

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

МОНТИ К М И

**ОЗЕЛЕНЕНИЕ КАК УСЛОВИЕ УСТОЙЧИВОГО
ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ДАККИ (БАНГЛАДЕШ)**

Том 1

Специальность 2.1.13 – Градостроительство,
планировка сельских населенных пунктов

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата архитектуры

Научный руководитель:
доктор архитектуры, профессор
Янковская Юлия Сергеевна

Санкт-Петербург – 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	11
ГЛАВА 1. ЭВОЛЮЦИЯ ГОРОДА ДАККА (БАНГЛАДЕШ) В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ.....	23
1.1. Географическое положение и история Дакки в аспекте городского озеленения.....	23
1.2. Анализ градостроительных и нормативных документов по организации городских зеленых открытых пространств Дакки.....	28
1.3. Проблемы Дакки и негативные последствия потери зеленых насаждений	37
1.4. Существующий сценарий развития Дакки в контексте городского озеленения.....	42
1.5. Текущие условия управления и градостроительной политики Дакки в аспекте зеленых насаждений.....	60
ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ.....	63
ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ (БАНГЛАДЕШ) И ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО УСТОЙЧИВОМУ ЗЕЛЕНОМУ РАЗВИТИЮ ГОРОДОВ.....	68
2.1. Анализ мировых тенденций и проблем формирования открытых городских зеленых пространств.....	68
2.2. Локальные решения озеленения в плотной городской застройке.....	76
2.3. Озеленение водно-болотных угодий: опыт Бангладеш и международный опыт.....	83
2.4. Международный опыт зеленого развития объектов транспортной инфраструктуры.....	90
2.5. Анализ градостроительных решений и концепций по формированию «зеленых» и «водно-зеленых» каркасов.....	94
ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ.....	103

ГЛАВА 3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТОЙЧИВОМУ ЗЕЛЕНОМУ РАЗВИТИЮ ДАККИ (БАНГЛАДЕШ).....	106
3.1. Предлагаемая модель озеленения Дакки.....	106
3.2. Предлагаемое развитие озеленения в Дакке в микромасштабе.....	109
3.3. Предлагаемое развитие озеленения в Дакке в мезо- и макромасштабе....	117
3.4. Предлагаемая политика городского планирования для реализации модели озеленения в Дакке.....	121
ВЫВОДЫ ПО ТРЕТЬЕЙ ГЛАВЕ.....	127
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	131
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	135

Том 2

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Перечень и описание водных растений, которые доступны в Бангладеш и могут быть использованы в программе озеленения Дакки на плаву.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Доступные в Бангладеш лианы, которые можно использовать для создания «зеленых потолков» над улицами Дакки.....	11
СПИСОК РИСУНКОВ.....	13
Рисунки к Главе 1. ЭВОЛЮЦИЯ ГОРОДА ДАККА (БАНГЛАДЕШ) В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ.....	13
Рисунок 1. Карта Бангладеш, показывающая местоположение (прямоугольник красного цвета) ее столицы Дакки.....	13
Рисунок 2. Карта города Дакка и его местоположение.....	14
Рисунок 3. Пространственный рост города Дакка в период с 1600 по 2016 годы.....	14
Рисунок 4. Центральный регион Дакки с границей городских корпораций.....	15
Рисунок 5. Показаны изменения в зеленых насаждениях в городе Дакка за 1989–2020 гг.....	16
Рисунок 6. Изменения в населении городских районах и зеленых насаждениях Дакки в 1989–2020 гг.....	17
Рисунок 7. Карта изменений в землепользовании в городе Дакка к 2029 году (Markov MLP model).....	17
Рисунок 8. Изменения основных категорий открытых пространств в городе Дакка в период с 1982 по 2005 годы.....	18
Рисунок 9. Городской образец города Дакка.....	18
Рисунок 10. Город Дакка: (а) период домогольский (1600г.) и (б) период могольский (1700г.).....	19
Рисунок 11. Карта землепользования города Дакка в британский период: карта 1910 года (а) и карта 1945 года (б).....	19
Рисунок 12. Генеральный план города Дакка (1959) – Пакистанский период.....	20
Рисунок 13. Проект комплексного городского развития метрополитена Дакки в 1981 году	21
Рисунок 14. План развития мегаполиса Дакки в 1995–2015 гг.....	21
Рисунок 15. Карта землепользования Дакки с подробным планом местности на 2010–2015 годы.....	22
Рисунок 16. Парки и игровые площадки Дакки по инициативе Джол Шобудже Дакка (2016г.) Только для южной городской корпорации Дакки.....	23
Рисунок 17. Карта землепользования Центрального региона Дакки на 2022–2035 годы.....	24

Рисунок 18. Различия в численности населения между городами Бангладеш, Китая и России (более 1 миллиона).....	24
Рисунок 19. Негативные результаты низкого процента городской растительности в Дакке.....	25
Рисунок 20. Отсутствие свежего воздуха в Дакке.....	25
Рисунок 21. Вид с высоты птичьего полета на застройку Дакки, 2022г.....	26
Рисунок 22. Городской парк в Дакке остается недоступным.....	26
Рисунок 23. Неудовлетворительное состояние парка Османи Уддан в Дакке.....	27
Рисунок 24. Плохое состояние спортивной площадки Бойшахи в Дакке.....	27
Рисунок 25. Причины, по которой жители Дакки не посещают ближайший общественный парк или игровую площадку.....	28
Рисунок 26. На фасадах и крышах города Дакка нет зелени.....	28
Рисунок 27. На карте показана Дакка, отмеченная область – Лалбаг, Старая Дакка.....	29
Рисунок 28. Дорога Лалбаг в Дакке.....	29
Рисунок 29. Киллермор, юго-восточный угол форта Лалбаг, Дакка.....	30
Рисунок 30. На фотографиях показана хаотичная ситуация в районе смешанного использования в Лалбаге, Дакка.....	30
Рисунок 31. Зона случайного сброса отходов в Лалбаге, Дакка.....	31
Рисунок 32. Продавцы на дорогах Лалбага, Дакка.....	32
Рисунок 33. Вид с высоты птичьего полета на Боносри, Дакка.....	32
Рисунок 34. Главная дорога Малибага, Дакка.....	33
Рисунок 35. Электрический столб на пешеходной дорожке в Дакке.....	33
Рисунок 36. Уличная торговля в г. Дакка. Хаотичное размещение под навесами.....	34
Рисунок 37. Пример рядовой улицы с разделительной полосой в Дакке.....	34
Рисунок 38. Пример рядовой улицы с разделительной полосой без учета движения пешеходов в Дакке.....	35
Рисунок 39. Незаконно оккупированный район пешеходных дорожек разносчиками в Дакке.....	35
Рисунок 40. Тротуар с испорченным покрытием и наличием торговцев-разносчиков в городе Дакка.....	36
Рисунок 41. В городе Дакка проблемы с благоустройством территории и почти нет пешеходных дорожек, а имеющиеся находятся в ненадлежащем состоянии.....	36
Рисунок 42. Изменения в водно-болотных угодьях Дакки.....	37
Рисунок 43. Потеря водно-болотных угодий в Дакке в период с 1978 по 2009 годы.....	38
Рисунок 44. Диаграмма показывает основные озера в Дакке.....	39
Рисунок 45. Плохое состояние озера Хатирджил в Дакке.....	40
Рисунок 46. Вид на озеро Хатирджил в Дакке.....	41
Рисунок 47. Ситуация на берегу озера в Хатирджиле, Дакка.....	41
Рисунок 48. Озеро Дханмонди, Дакка.....	42

Рисунок 49. Озеро в парке Рамна, Дакка.....	42
Рисунок 50. Озеро Гульшан, Дакка.....	42
Рисунок 51. Озеро Уттара, Дакка.....	43
Рисунок 52. Окружающие Дакку реки загрязнены.....	43
Рисунок 53. Карта эстакад города Дакка.....	44
Рисунок 54. Эстакада Могбазар – Мучак, Дакка.....	45
Рисунок 55. Пространство под эстакадой Малибаг используется как зона сброса отходов.....	45
Рисунок 56. Линия 6 наземного метро на карте Дакки.....	46
Рисунок 57. Линия 6 наземного метро в Агаргаоне, Дакка.....	47
Рисунок 58. Изображение было получено во время эксплуатационных испытаний поезда метро для текущего проекта «Линия 6 наземного метро».....	47
Рисунок 59. Карта железной дороги в городе Дакка.....	48
Рисунок 60. Текущее состояние железнодорожной линии в районе Малибаг Дакки.....	48
Рисунок 61. Рядом с железнодорожным переездом Джураин в столице по обе стороны железной дороги построены нелегальные магазины.....	49
Рисунки к Главе 2. АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ (БАНГЛАДЕШ) И ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО УСТОЙЧИВОМУ ЗЕЛЕНОМУ РАЗВИТИЮ ГОРОДОВ.....	50
Рисунок 62. Городские зеленые открытые пространства для каждого жителя в разных городах по всему миру.....	50
Рисунок 63. Проблемы оценки и использования городских зеленых открытых пространств в мировой практике.....	51
Рисунок 64. Преимущества городских зеленых открытых пространств в глобальном масштабе в контексте природно-климатических аспектов.....	52
Рисунок 65. Преимущества городских зеленых открытых пространств в глобальном масштабе в контексте социальных аспектов.....	52
Рисунок 66. Идеальные современные компактные города по всему миру с городскими зелеными зонами и открытыми пространствами как частью экосистемы: а) Любляна, Словения; б) Сингапур; в) Дубай, ОАЭ; г) Лукка, Италия.....	53
Рисунок 67. Политика обеспечения зеленых открытых пространств в густонаселенных городах по всему миру.....	53
Рисунок 68. Изображения общественного парка Вэйфан, Китай: (а) до и (б) после.....	54
Рисунок 69. Изображения парка (а) и детской площадки (б) в парке Карла Шурца, Нью-Йорк, США.....	54
Рисунок 70. Вертикальная зелень в Сингапуре.....	55
Рисунок 71. Зеленая крыша в Японии.....	55
Рисунок 72. Заказанное советом изображение того, как выглядел бы зеленый Мельбурн, Австралия.....	56

Рисунок 73. До (а) и после (б) ситуации со строительством «карманного» парка Принцессингартен в Берлине, Германия.....	56
Рисунок 74. До (а) и после (б) ситуации с парком Гринакр в США.....	57
Рисунок 75. Показаны изображения (а) и (б) «карманного» парка в Новосибирске, Россия.....	57
Рисунок 76. Показаны изображения (а) и (б) установки «зеленого кармана» на улице Ичан, Шанхай.....	58
Рисунок 77. «Зеленый кокон»: простые в установке затеняющие беседки для автомобильных парковок и дорог во Флинте, Мичиган.....	58
Рисунок 78. «Реленый потолок» над деревенскими аллеями, Кипр.....	58
Рисунок 79. Узкие переулки с «зеленым потолком» в Беркли.....	59
Рисунок 80. Образец потолочного зеленого цвета в Турции.....	59
Рисунок 81. Плавающее озеленение на водно-болотных угодьях горного массива Читтагонг, Бангладеш.....	60
Рисунок 82. Плавающее фермерство в Баришале, Бангладеш.....	60
Рисунок 83. Сбор урожая водяных лилий на водно-болотных угодьях других районов Бангладеш.....	60
Рисунок 84. Падма, лотос, нелумбо нуцифера.....	61
Рисунок 85. Водяной шпинат.....	61
Рисунок 86. Водяной первоцвет ползучий.....	61
Рисунок 87. Чандмала или водяная снежинка.....	62
Рисунок 88. Малончо или аллигаторская трава.....	62
Рисунок 89. Гигантский тростник.....	62
Рисунок 90. Трава ветивера.....	63
Рисунок 91. Кочу.....	63
Рисунок 92. Азиатский щитолистник.....	63
Рисунок 93. Шапла или Белая водяная лилия.....	64
Рисунок 94. Парк ливневых водно-болотных угодий Кунли.....	64
Рисунок 95. Озеро Бейра в Коломбо.....	64
Рисунок 96. Водно-болотный парк Минху в Китае.....	65
Рисунок 97. Вертикальные сады были установлены на 1000 столбах эстакады оживленной автомагистрали в Мехико.....	65
Рисунок 98. Преобразование зеленой улицы путем озеленения колонн эстакад.....	65
Рисунок 99. «Зеленый коридор» в Чэнду, Китай, для снижения загрязнения воздуха.....	66
Рисунок 100. Хай Лайн, Нью-Йорк.....	66
Рисунок 101. Променад Планте, Париж.....	66
Рисунок 102. Блумингдейл Трейл в Чикаго.....	67
Рисунок 103. На карте показаны предлагаемые «сине-зеленые сети» для Дакки (по работам экспертов).....	68
Рисунок 104. «Зеленая сеть» города Дакка в соответствии со структурным планом Дакки (2016–2035гг.).....	69
Рисунок 105. Карта города Куритиба, Бразилия.....	70

Рисунок 106. Одна из предложенных городских карт названа сине-зеленым планированием Сингапура.....	71
Рисунок 107. Показано на карте города Юси, Китай.....	72
Рисунок 108. Городское зеленое развитие Чандигарха, Индия.....	73
Рисунок 109. «Зеленый коридор» железной дороги Китай – Лаос.....	73
Рисунок 110. «Зеленый железнодорожный коридор» в Сингапуре.....	74
Рисунки к Главе 3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТОЙЧИВОМУ ЗЕЛЕНОМУ РАЗВИТИЮ ДАККИ (БАНГЛАДЕШ).....	75
Рисунок 111. Предлагаемая возможная модель развития городских зеленых насаждений в Дакке (Бангладеш) (по автору).....	75
Рисунок 112. Компоненты рекомендаций по реконструкции городских зеленых насаждений в Дакке (по автору).....	76
Рисунок 113. Показаны (а) существующее состояние крыши Дакки и (б) предлагаемая зеленая крыша (по автору).....	76
Рисунок 114. Показаны (а) существующее состояние вертикального фасада и (б) предлагаемый зеленый фасад на Наяпалтан-роуд в Дакке (по автору).....	77
Рисунок 115. Существующее изображение показывает вид с высоты птичьего полета на район Мирпур, Дакка (а) и предлагаемый городской лес, созданный путем озеленения крыш и вертикального фасада (б) (по автору).....	78
Рисунок 116. Переосмысление нелегального парковочного места с «карманным» парком (по автору).....	79
Рисунок 117. Иллюстрация «карманного» парка посреди высоких зданий (по автору).....	79
Рисунок 118. Переосмысление превращения пустыря в общественное пространство путем создания «карманного» парка (по автору).....	80
Рисунок 119. Малоти или Малати (Аганосма дихотома).....	80
Рисунок 120. Модхунасини или Гурмар (Джимнема сильвестр, кустарниковые).....	80
Рисунок 121. Ононтолота или Коралловая лоза (Антигонон лептопус).....	81
Рисунок 122. Голубая ипомея.....	81
Рисунок 123. Трубчатая лоза (Камписис Грандифлора).....	81
Рисунок 124. Гулончо, сердцевидное лунное семя (Тиноспора сердцелистная).....	82
Рисунок 125. Иллюстрация «зеленого потолка» над главной дорогой в Дакке (по автору)	82
Рисунок 126. Иллюстрация реконструкции узкого переулка Старой Дакки с «зеленым потолком» (по автору).....	83
Рисунок 127. Диаграмма, показывающая трансформацию от кроны дерева к «зеленому потолку» (по автору).....	83
Рисунок 128. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Хатир Джхил, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения (прием – растения водоема) (по автору).....	83

Рисунок 129. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Рамна, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения (прием – растения водоема) (по автору).....	84
Рисунок 130. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Дханмонди, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения (прием – растения водоема) (по автору).....	84
Рисунок 131. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Гульшан, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения водными растениями прибрежных территорий озера (по автору).....	85
Рисунок 132. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Уттара, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения прибрежных территорий озера водными растениями (по автору).....	85
Рисунок 133. Демонстрация преобразования существующей эстакады Мучак – Малибаг в предлагаемое состояние «зеленого коридора» (по автору).....	85
Рисунок 134. На изображении показана существующая шоссе́нная дорога в Уттаре (а) и иллюстрация предлагаемого надземного парка на шоссе́нной дороге в Уттаре (б) (по автору).....	86
Рисунок 135. На изображении показана существующая шоссе́нная дорога Ная – Палтан (а) и показана иллюстрация предлагаемого надземного парка на шоссе́нной дороге Ная – Палтан (б) (по автору).....	87
Рисунок 136. Карта города Дакка с границами городских корпораций и железнодорожной линией.....	88
Рисунок 137. Предлагаемое возможное развитие городских зеленых насаждений в Дакке в мезомасштабе (авторская схема).....	89
Рисунок 138. Показано преобразование существующей действующей надземной линии метро 0б в Агаргаоне в предлагаемое состояние «зеленого коридора» (по автору).....	90
Рисунок 139. Демонстрация преобразования существующей железной дороги Малибаг в предлагаемый «««Зеленый коридор»»» (по автору).....	90
Рисунок 140. Предлагаемое возможное развитие городских зеленых насаждений в Дакке в макромасштабе (авторская схема).....	91
Рисунок 141. Предлагаемое возможное развитие городских зеленых насаждений в Дакке в мезо- и макромасштабе вместе (авторская схема).....	92
Рисунок 142. Предлагаемая возможная политика городского планирования для реализации новой стратегии озеленения в Дакке (по автору).....	93
Рисунок 143. Текущее общее количество зеленых насаждений (приблизительно 8%) в Дакке (а) и предлагаемое увеличение общего количества зеленых насаждений (приблизительно 72,7%) в Дакке (б) (авторская схема).....	94
СПИСОК АНАЛИТИЧЕСКИХ ТАБЛИЦ.....	95

Таблица 1. Общая численность населения, периоды/ год и территория метрополии Дакки (1608–2020гг.).....	95
Таблица 2. Важность озеленения городских пространств для города Дакка.....	95
Таблица 3. Схема работ по озеленению в центральном районе Дакки со специализированными организациями.....	96
Таблица 4. Типология рекомендованных ВОЗ городских зеленых открытых пространств.....	96
Акт о внедрении.....	97

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Достижение устойчивого роста городов, особенно в таких развивающихся странах как Бангладеш, является одной из главных градостроительных проблем в современном мире. Наиболее показательна в этом аспекте проблема крупномасштабной урбанизации города Дакка.

Для Бангладеш очень важно обеспечить устойчивое развитие столичного города Дакка, особенно с учетом специфических природно-климатических и социальных условий региона. В данном исследовании сделан акцент на городскую зелень, потому что Дакка когда-то славилась своими зелеными ресурсами, но, в настоящее время, из-за незапланированной урбанизации и проблем с городским планированием, столица Бангладеш стремительно теряет комфортность архитектурно-средовых параметров и устойчивость градостроительного развития.

Проблемы хаотического роста и незапланированной урбанизации в Дакке (Бангладеш) связаны, с одной стороны, с очень высокой плотностью постоянно увеличивающегося городского населения, с другой – с отсутствием должного учета последствий изменения климата, такими как чрезмерное и нестабильное количество осадков, заболачивание, наводнения, циклоны, волны жары и холода и колебания температуры.

Кроме того, если мы посмотрим на историю планирования и развития Дакки за последние 50 лет, то можем обнаружить резкие изменения, связанные с заметным уменьшением процента озеленения территорий и, соответственно, ухудшением микроклиматических параметров городской среды. Озеленение помогает сократить выбросы парниковых газов и общий процент двуокиси углерода (CO₂), и этот момент очень важен с учетом специфики жаркого и влажного тропического климата города Дакка. Более того, зеленые насаждения могут играть важную роль как для поддержания экологической стабильности ландшафта Дакки, так и для развития социального аспекта устойчивости архитектурной среды.

Так для поддержания качества городского образа жизни необходимо, особенно в условиях тропического климата, озеленить не менее 25% городских территорий, но на данный момент в Дакке процент озеленения Старого города составляет 5%, Нового города – 12% зеленых насаждений, что действительно вызывает тревогу. Кроме того, состояние благоустройства и общественных пространств центрального района Дакки неудовлетворительно по сравнению с необходимым для экологически чистого города количеством парков, игровых площадок и открытых общественных пространств.

В Детальном плане градостроительного развития Дакки на 2022–2035 годы (DAP 2022–2035) показано, что фактически только 0,9% от общей площади Дакки составляют открытые зеленые насаждения. Часть бывших парков, скверов, игровых площадок больше не пригодны для использования. Открытые зеленые пространства вытесняются массовой многоэтажной застройкой.

Согласно DAP 2022–2035, в городе Дакка не было создано ни одного парка с тех пор, как Бангладеш обрела независимость в 1971 году, более того, часть существовавших на тот момент парков и открытых зеленых пространств были уничтожены и застроены.

За последние 20 лет в мире активно обсуждались ряд глобальных проблем, таких как изменение природы, климата и социальных аспектов, экономические трудности, вспышки болезней, гигиенические проблемы, загрязнение окружающей среды и уничтожение лесов. Эти проблемы особенно остро затрагивают развивающиеся страны, такие как Бангладеш.

Приведённые выше статистические данные по площадям городских зеленых насаждений Дакки, основанные на недавних исследованиях, в настоящий момент имеют констатирующий характер и не учитывают вопросы устойчивости развития городской среды Дакки в целом. Кроме того, несмотря на столь тревожные данные, свидетельствующие о том, что городские зеленые зоны Дакки быстро деградируют, в настоящее время этим проблемам уделяется мало внимания, нет серьезных работ, посвященных изучению причин нынешнего состояния городских зеленых зон Дакки и перспектив их сохранения и развития. Кроме того, нет и исследований по

стратегиям планирования и оптимального управления городскими территориями в аспекте развития зеленых зон. Необходима регламентация и кооперация различных заинтересованных сторон и муниципальных властей в вопросах озеленения столицы Бангладеш.

Итак, для столицы Бангладеш проблематика внедрения и развития городских зеленых насаждений очевидна, важность решения проблем озеленения города Дакка в природно-климатическом и социальном аспекте несомненна. Акцент в работе сделан именно на озеленение как неотъемлемую часть градостроительных мероприятий, связанную с созданием или восстановлением сильно измененного или уничтоженного растительного покрова. Поэтому данное исследование направлено на решение проблем, влияющих на развитие планировочной структуры Дакки, путем максимального внедрения в нее зеленых зон в микро-, мезо- и макромасштабе и формирования полноценного зеленого каркаса города.

Также актуальность работы определяется стратегическими целями, принятыми в марте 2020 года правительством Народной Республики Бангладеш в рамках «Перспективного плана Бангладеш 2021–2041»: переход к городскому хозяйству, устойчивость к изменениям климата и другим экологическим вызовам.

Степень разработанности темы исследования.

Диссертационная работа опиралась на региональные (Бангладеш), международные (англоязычные) и российские исследования.

Теоретические аспекты российского градостроительства и практическая проблематика организации городской среды отражены в трудах Ахмедовой Е.А., Большакова А.Г., Бочарова Ю.П., Вильнера М.Я., Владимирова В.В., Глазычева В.Л., Гутнова А.Э., Караковой Т.А., Косицкого Я.В., Колясникова В. А., Красильниковой Э.Э., Краснощековой Н.С., Крашенинникова А.В., Лежавы И.Г., Митягина С.Д., Нефедова В.А., Смоляра И.М., Шубенкова М.В., Яргиной З.Н. Также в этом аспекте рассматривались русские издания Аберкромби П., Адамса Т., Брайнта К.Р., Говарда Э.

Вопросы озеленения городов изложены в классических работах Лунц Л.Б., Машинского Л.О., Наумова А.И., в работах ландшафтной архитектуры Барсовой И.В., Красильниковой Э.В., Микулиной Е.М., Нефедова В.А., Зайковой Е.Ю.

Теоретические проблемы структурной организации архитектурной среды и ее восприятия рассматривали такие исследователи как Глазычев В.Э., Иконников А.В., Курбатов Ю.И., Славина Т.А., Шубенков М.В., Янковская Ю.С., также эти моменты отражены в переведенных на русский язык фундаментальных исследованиях иностранных авторов Арнхейма Р. и Гидиона З.

Проблематике устойчивого развития городов, озеленением, стратегиями планирования и управления, посвящены исследования следующих англоязычных авторов: Авасак Гаури, Альтерн С., А. Майлз Марк, Бахман С., Брантон Джон, Боханнон К.Л., Браун Борис, Венгер Тим, Ван Ден Бош Сесил Конийнендейк, Ван Ден Бош Матильда, Варданян З., Вессель Марк, Гун Пэн, Гомес Лула, Гандерсон Джефф, Дженкинс Дж., Д. Лосито Барбара, Зайкова Е.Ю., Зелсон Майкл, Зизетт Роб, Каминени Пардху, Клемм Вибке, К.К. Пешардт, Линднер К., Ленцхольцер Санда, Ламберт Ричард, Литтке Элен, Локк Райан, Лабуз Р., Миллер П., Матур Наташа, Миланович Наташа, МакДонах Шеннон, Менезес Фино, Марутхавиран Шритеран, Миллер Дональд, Майрс Джессика, Нильсен Андерс, Обреза Ана, Питер Г., Патрик Кэти, Пика Лиза, Пернелл А.Дж., Перроне Джузеппе, Паролин Бруно, Плаку Р., Роза Б., Раккард Ники, Роу Лимин Хи, Райт Д.Р., Саутворт Джейн, Стефанакис Александрос И., С. Ульрих Роджер, Садегян М.М., Сим Дж., Сари А.А., Тан Юджин, Френзел Филип Пол, Ф. Саймонс Роберт, Фиорито Эвелин, Фоски Мойца, Хамди М., Хайд Р., Хойсинквельд Берт Г., Хоув Бертван, Хаас Тиган, Чжоу Цзиньсин, Чжан Д., Чжоу Сяолу, Чжан Дунфу, Шинде Нияти, Ши Вэньчжэн и Ян Цзюнь.

Источники, отражающие региональную специфику и особенности Бангладеш и города Дакки, отражен в работах Ахмед Э., Алам Х., Ашраф К., Али Мохаммад, Алам Хоршед, Ахмед Р., Аль-Маруф Абдулла, Ахмад Риаз, Андалиб Сайед Саад, Ахмед Хелал Уддин, Ансари Мохаммад Найим Азиз, Ахмед Санджана, Алам Ашрафул, Актер Жасмин, Вадуд Мушфик, Датта С., Джеба Ф., Джахан Н., Заман

С.У., Ислам Н., Ислам Назмул, Ислам М., Ислам С.М.Д., Икбал Ифтехар, Ибна Рахман Анас, Ифти Хасиб Ур Рашид, Ислам Мд Джахидул, Ислам М.С., Куайюм Захидул, Кабир Мд Резванул, Кабир Ахсанул, Камил А., Малик Шадма, Махмуд А., Масум Обайдур, Мохиуддин Раша Бинте, Мамун Аль, Мустафизур Рахман Мд, Махмуд С.М. Асиф, Моршед Аднан Зиллур, Махмуд Абу Хайат, Минар Махбубур, Молла Мохаммад Аль Масум, Моула К., Мохсин С., Навар Ноушин, Нахин Хадиза Тул Кобра, Нима Мехер Нигар, Павел МРС, Рахман К.М. Атикур, Разия Султана, Рахман М.Р., Рана Аббас Мд., Рашад Ахамад, Рахман К., Рана Мд. Масуд Парвес, Рой С., Салам А., Сакиб С. М. Назмус, Сара Хасна Хена, Соркер Райхан, Тули Самина Мазумдер, Табассум С., Талукдер Сарнав, Таманна Тахера, Фархан МХМ., Хасан Мохаммад Мехеди, Хоссейн Шахадат, Хасиб Мд Ирфанулла, Хуссейн С.М. Анвар Хашим Сайед Мансор, Хак Тахмина, Хан Садик Хасан, Хан Матлуба, Хоссейн Мд, Хак Антора Мохсена, Хок М., Хан Т., Хара Мохаммед Сохель, Чоудхури Соджол, Чоудхури Фархат Джахан, Чоудхури Мохаммад Абу Тайеб, Шафи Сальма А., Шахабуддин А., Шамсуззоха Мд. и Элахи Нур Э.

Следует отметить, что в российских источниках специфика, градостроительные традиции и региональные особенности Бангладеш практически не затрагиваются, как и вопросы развития высокоплотного города Дакка с учетом большой численности жителей, социальной проблематики и природно-климатической специфики. В российских условиях нет городов с такой плотностью населения как Дакка. В этом аспекте данное исследование открывает определенное «новое поле» научных проблем градостроительства в России. Автор диссертационной работы отвёл для своего изучения только узкую область проблем, связанных с развитием озеленения в контексте устойчивого развития города Дакка.

Объект исследования – г. Дакка (Бангладеш).

Предмет исследования – способы интеграции озелененных пространств в застроенных районах и пригородных зонах Дакки.

Цель работы – предложить научно-обоснованные предложения по озеленению и устойчивому городскому развитию для Дакки (Бангладеш).

Задачи исследования:

- произвести комплексный анализ специфики историко-градостроительного развития Дакки;
- выполнить анализ градостроительных планов и нормативных документов для г. Дакка (Бангладеш);
- провести натурное обследование зеленых зон г. Дакка, изучить и проанализировать материалы для оценки параметров существующего городского зеленого открытого пространства в Дакке (Бангладеш);
- выявить и обобщить стандарты, факторы и приемы по обеспечению зеленых открытых зон в густонаселенных городах мира;
- выявить возможности развития открытых городских зеленых пространств для высокоурбанизированных территорий со сходными климатическими условиями, возможности их использования для условий Дакки, оценить имеющиеся предложения исследователей из Бангладеш;
- разработать ряд предложений для долгосрочного развития городских зеленых насаждений в Дакке и предложить комплекс приемов и средств городского зеленого планирования, предложить рекомендации по изменению градостроительной политики Дакки, обеспечивающей реализацию комплексной стратегии озеленения.

Границы исследования. Хронологические рамки исследования в основном ориентированы на современное состояние г. Дакка (Бангладеш). Развитие планировочной структуры рассматривается с 1971 г., после обретения независимости и приобретения статуса столичного города. Исторический экскурс развития города Дакка рассматривается с 1600 г.

Территориальные рамки исследования ограничены территорией двух административно-территориальных единиц – корпораций Северная и Южная Дакка (до 2011 года мегаполис Дакка был единой административно-территориальной единицей и управлялся одной корпорацией).

Фактологические рамки обусловлены спецификой региона и его малой изученностью, в российских источниках в основном работа опиралась на региональные базы и англоязычные источники.

Содержательные рамки – акцент в работе сделан на озеленении в градостроительном контексте, как совокупности действий, определяющих и регламентирующих процедуры культивации, восстановления и использования растительных насаждений с целью создания зеленых участков и зон, их выделения в планировочной структуре города для обеспечения благоустройства территорий и улучшения экологического состояния и микроклиматических показателей городской среды. Говорить о полноценном «зеленом каркасе» в сложившихся условиях высокоурбанизированного г. Дакка при существенной нехватке открытых территорий достаточно проблематично. Предложения по озеленению Дакки в основном ориентированы на озеленение территорий общего пользования и территорий ограниченного пользования (в российском понимании этих терминов).

Устойчивое развитие понимается как сложный процесс, в котором градостроительство и городская среда имеет свое место. Озеленение городской среды рассматривается в рамках устойчивого развития и соответствует цели 11 – «Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и устойчивости городов и населённых пунктов», представленной в документе, разработанном в 2015 году Генеральной ассамблеей ООН, «Цели в области устойчивого развития», и включающем в себя 17 взаимосвязанных целей.

Терминологические рамки определяются исходя из специфичности и самобытности существующей в Бангладеш градостроительной парадигмы и отсутствия терминологической однозначности в этом вопросе, в работе принимается адаптированная к русскому языку терминология, принятая в Бангладеш.

Гипотеза исследования. На основании изучения региональных особенностей и специфики градостроительного развития г. Дакка выдвинута гипотеза, что устойчивое развитие столицы Бангладеш напрямую связано с необходимостью

разработки современных моделей внедрения городских зеленых насаждений в городскую среду на микро-, мезо- и макроуровнях с максимальной корректностью этих преобразований в условиях высокоплотного города с учетом природно-климатических условий, способствующих активному применению различных форм и типов озеленения.

Область исследования соответствует требованиям паспорта научной специальности ВАК 2.1.13. «Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов», пункт 3 – Моделирование структурной организации жилых, общественных, производственных, коммунально-складских, сельскохозяйственных и многофункциональных территорий поселений в различных условиях среды биосферы и динамики климатических изменений.

Теоретическая значимость работы для российских исследователей заключается в представлении нового предметного поля градостроительных работ для условий Народной Республики Бангладеш, в общенаучном – в поиске корректных градостроительных решений для устойчивого развития и формирования зеленой инфраструктуры в многонаселенных городах со сложными природно-климатическими и социальными условиями.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработаны градостроительные рекомендации по городскому зеленому планированию для Дакки (Бангладеш) на трех масштабных уровнях городской структуры (микро-, мезо-, макро), также предложена политика городского развития Дакки на микро-, мезо- и макромасштабах. Материалы и результаты диссертации могут быть также использованы при разработке градостроительных стратегий Народной Республики Бангладеш, а также ее городов и муниципалитетов в контексте озеленения и благоустройства территорий. Также предложения автора могут быть адаптированы к градостроительным задачам сходных по природно-климатическим и социальным условиям регионов.

Методология и методы исследования. Исследование в своем методологическом аппарате опирается на известные методы анализа литературных и нормативных источников, натурного обследования, интервьюирования и

наблюдения, фотофиксации и графического анализа, историко-градостроительного и градостроительного анализа, моделирования.

Диссертационная работа находится в русле «зеленой» общенаучной парадигмы. Специфической особенностью данной работы является концепция устойчивого развития и сохранения природной, исторической региональной специфики при градостроительных преобразованиях. Это послужило основой выстраивания стратегии исследования от детального изучения проблем и особенностей г. Дакка к моделированию возможных локальных (точечных, микро-) преобразований, определяющих в дальнейшем возможность изменения градостроительной структуры на мезо- и макроуровнях.

Также, в этом исследовании анализируется идея создания новых концепций городских зеленых открытых пространств для Дакки. Сначала фрагменты информации были собраны из научных, проектных, текстовых и интернет источников. Далее автором была проведена серия натурных наблюдений в районе исследования и оценена возможность применения тех или иных решений озеленения и включения зеленых зон в городскую структуру. После чего рассматривались различные модели и типы городских зеленых открытых пространств и их применимость для условий Бангладеш. Наконец, в работе были сформулированы рекомендации по созданию городских зеленых открытых пространств в таком чрезвычайно плотном городе, как Дакка.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1) впервые в России систематизированы и представлены материалы по историко-градостроительному развитию Дакки (Бангладеш), изменению территориального и административного устройства, трансформации городской структуры в контексте озеленения;

2) в научный оборот России введены материалы по анализу планов перспективного развития Дакки (с момента обретения независимости по н. в.) и системы градостроительной документации и регулирования;

3) проведено комплексное полномасштабное обследование зеленых зон Дакки и выявлены ее текущие проблемы, вызовы и негативные последствия потери

зелени; определены существующие сценарии и негативные тенденции развития города Дакка в контексте городского озеленения;

4) выявлены и обобщены стандарты, факторы, преимущества и политика по обеспечению зеленых открытых зон в густонаселенных городах мира;

5) выявлены возможности преобразования городского озеленения Дакки с точки зрения использования перспективного международного опыта и предложений исследователей из Бангладеш;

6) разработаны комплексные предложения по сохранению и развитию системы озеленения города Дакка; предложен комплекс приемов и средств городского «зеленого» планирования Дакки в микро-, мезо- и макромасштабе; сформулированы рекомендации по градостроительной политике Дакки, обеспечивающей реализацию комплексной стратегии озеленения.

Степень достоверности и апробация результатов. Научная работа обладает высокой степенью достоверности, так как основана на значительной теоретической и практической базе, современных методах научного исследования. Фактологическая база работы опирается на натурные исследования автора, интервьюирование, анализ существующей нормативной и градостроительной документации Народной Республики Бангладеш.

Ряд материалов и рекомендаций исследования предложены автором для дальнейшего использования в Управлении городского развития (Бангладеш).

Данное научное исследование и его анализ с результатами представлены в российских журналах, на региональных научно-практических конференциях и форумах: «XVI Международный конкурс научно-исследовательских работ PTSCIENCE» (г. Москва, 2020 г.), «Международный Форум – Новые Идеи Нового Века» (г. Хабаровск, 2020 г. и 2023 г.), «Архитектура и архитектурная среда: Вопросы исторического и современного развития», Международная научно-практическая конференция» (г. Тюмень, 2021 г.), а также опубликовано в изданиях, рекомендованных ВАК РФ: «AMIT (Architecture and Modern Information Technologies (Международный электронный научно-образовательный журнал, МАРХИ))» (г. Москва, 2021 г. и 2022 г.), «Приволжский научный журнал

(Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ))» (Нижний Новгород, 2021 г.).

Основные положения диссертации опубликованы автором в статьях и в материалах конференций, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, основные положения были доложены на конференциях разного уровня.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из двух томов. Первый том включает введение, три главы с выводами, заключение, список литературы. Второй том содержит текстовые и графические приложения.

Во введении диссертационного исследования обосновывается актуальность темы, определяются предмет и объект исследования, ставятся цели и задачи, выявляется научная новизна и практическая ценность работы.

В первой главе «Эволюция города Дакка (Бангладеш) в контексте развития городского озеленения» раскрывается историко-географическая, природно-климатическая специфика города Дакка, проводится анализ планов города, градостроительных и нормативных документов в аспекте организации городских зеленых открытых пространств, выявляются проблемы, связанные с утратой зеленых насаждений, и рассматривается существующий сценарий градостроительного развития города Дакка, раскрывается характер планирования, управления и градостроительной политики по отношению к озеленению Дакки.

Вторая глава «Анализ отечественных (Бангладеш) и зарубежных исследовательских работ по устойчивому зеленому развитию городов» представляет исследование текущего состояния и тенденций развития открытых городских зеленых пространств по всему миру и оценку возможностей зеленого развития города Дакка на разных масштабных уровнях, рассматриваются международные примеры успешного внедрения озеленения городов за счет надлежащей разработки градостроительной политики.

В третьей главе «Рекомендации по устойчивому зеленому развитию Дакки (Бангладеш)» автором предложена модель развития городских зеленых насаждений в структуре г. Дакка (Бангладеш) и даны рекомендации по

градостроительной политике и планированию для реализации предложенной в диссертации комплексной модели озеленения г. Дакка (Бангладеш).

В заключении подведены итоги исследования, сформулированы выводы и рекомендации.

ГЛАВА 1. ЭВОЛЮЦИЯ ГОРОДА ДАККА (БАНГЛАДЕШ) В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ

1.1. Географическое положение и история Дакки в аспекте городского озеленения

Дакка – столица Бангладеш и расположена в географическом центре страны. Бангладеш, страна в Южной Азии, находится в северо-восточной части Индийского субконтинента, расположенного в обширной дельте рек Ганг и Брахмапутра (Рис. 1). Центральной частью страны является ее столица Дакка, площадь которой составляет 306.4 км². Город расположен в зоне тропического климата, где среднемесячные значения колеблются от 18 градусов по Цельсию (64 градуса по Фаренгейту) в январе до 29 градусов по Цельсию (84 градуса по Фаренгейту) в августе. Среднегодовая температура в городе составляет 25 градусов по Цельсию (77 градусов по Фаренгейту). В период с мая по сентябрь выпадает более 80% от среднегодового количества осадков в 1854 мм (73 дюйма). Исторический район Дакки расположен на восточном берегу реки Буриганга, который находится в центре Бенгальской дельты [164].

Административно-территориальное деление Бангладеш специфично. Бангладеш делится на 8 административных областей (division), каждая из которых носит название крупнейшего города области: Барисал, Читтагонг, Дакка, Кхулна, Раджшахи, Силхет, Маймансингх и Рангпур. Объект нашего изучения находится в одноименной области (division) – Дакка, в ней 13 округов (district), один из них также назван Дакка, в нем находится город (мегаполис) Дакка, разделенный на две корпорации (corporation) – Северная и Южная Дакка, в каждой из которых есть малые административные районы (ward): в Северной – 54, в Южной – 75 (Рис. 2).

Следует отметить, что в литературе и нормативных источниках выделялся также «центр развития» – округ Большая Дакка (Greater Dhaka), (в который входит 6 из 13, непосредственно прилегающих к округу Дакка округов), в него включена метрополия (metropolitan area) Дакка, в ней 6 регионов (region): центральный регион, западный регион, восточный регион, северный регион, южный регион и

юго-западный регион. Центральный регион Дакка (на 2011 год) территориально является основным объектом изучения, в нем есть две корпорации (corporation) – Северная и Южная Дакка. Официально к 2011 году произошел постепенный отказ от концепции «центра развития» и идеи метрополии, которая существовала с 1981–2011 гг. Город (мегаполис) Дакка ранее управлялся одной корпорацией, к 2011 году был административно разделен на две.

В 1610 году город Дакка был основан как Джахангирнагар четвертым императором Великих Моголов по имени Джахангир (полное имя Мирза Нуруддин Мухаммад Салим) как столица Бенгальского субаха. Бангладеш стала провинцией Пакистана, с 1947 по 1971 год, в результате раздела Южной Азии в 1947 году, когда Дакка вновь получил статус столицы провинции. В 1971 году вновь созданное независимое государство Бангладеш сделало Дакку своей столицей [48].

Дакка стал быстрорастущим и динамично развивающимся городом, когда в 1971 году был провозглашен национальной столицей. Население Дакки увеличилось со 104 000 человек в 1901 году до 239 000 в 1941 году, достигнув 12,5 миллионов в 2000 году, что делает его самой важной частью страны и девятым по численности населения городом в мире. В последние годы он стал мегаполисом с самыми быстрыми темпами роста. Согласно аналитическим публикациям Организации Объединенных Наций «World Urbanization Prospects 2014», Дакка в настоящее время является 11-м по величине мегаполисом по численности населения. Кроме того, в нем прогнозируется, что Дакка с населением свыше 27 миллионов человек к 2030 году займет шестое место в мире по величине мегаполиса [50].

Район исследования: административно мегаполис Дакка разделен на Северную и Южную городские корпорации Дакки (Рис. 4). Географически он расположен между широтами $23,69^{\circ}$ и $23,89^{\circ}$ северной широты и $90,33^{\circ}$ и $90,44^{\circ}$ восточной долготы [50].

Исторические изменения в озеленении города Дакка: по материалам планов, фиксирующих состояние зеленых насаждений в Дакке с 1989–2020 гг., можно отметить катастрофическое уменьшение площади озеленения

(естественных зеленых зон на периферийных территориях). В Дакке было 12745, 11503, 10171 и 5599 га зеленых насаждений соответственно в 1989, 1999, 2009 и 2020 годах. А с 1989 по 2020 год общее сокращение зеленых насаждений составило 56%, что вызвало микроклиматические изменения городской среды и социальные проблемы перенаселенного города [114] (Рис. 5).

Изменение структуры землепользования Дакки и уменьшение открытых зеленых пространств города. Результаты моделирования карты «Markov MLP» показали, что к 2029 году около 57% городской территории Дакки будет застроено (Рис. 7) [138].

Из-за демографических скачков Дакка активно и неупорядоченно развивался в северо-восточном направлении. В 1982 году площадь открытых зеленых насаждений и сельскохозяйственных угодий составляла около 60,69% территории Дакки, в 2005 году – около 21,57% (Рис. 7). За последние 23 года площадь зеленых насаждений сократилась почти на 49,12 % (Рис. 8) [31].

Предыдущие акты, законы и правила Бангладеш в контексте озеленения:

а) Закон о регулировании общественных парков в Бангладеш от 1904 г. Для ссылки на этот закон можно использовать Закон об общественных парках от 1904 года. Правительственный приказ, опубликованный в официальном вестнике, может быть применен к любому общественному парку или саду в Бангладеш. Термин «парк» в настоящем законе относится к любому общественному парку или саду, к которым применяется настоящий Закон в силу любого приказа, опубликованного в соответствии с пунктом 2 раздела 1.

б) Закон о лесах от 1927 г. В соответствии с данным Законом определены четыре различных типа лесного хозяйства: заповедный лес, охраняемый лес, деревенский лес и общественный лес.

Система заповедных лесов регулируется главой II Закона. Любая земля, обозначенная как заповедный лес, должна быть либо лесным массивом, пустошью, либо любым другим типом земли, подходящим для облесения, и она должна либо принадлежать правительству, подпадать под его права собственности, либо быть

объектом всей или какой-либо части лесной продукции, на которую распространяется действие закона. Деревенское лесное хозяйство и социальное лесоводство регулируются главой III Закона о лесах 1927 года.

Деревенский лес – это участок земли, к которому правительство предоставляет доступ любой деревенской общине или контроль над ним после определения его как охраняемого леса. Социальное лесоводство относится к практике добровольной передачи права собственности на землю правительству в целях лесовосстановления, сохранения или управления. Департамент лесного хозяйства внедрил несколько форм социального лесного хозяйства, включая лесопосадки, агролесомелиорацию, полосовые плантации и прибрежное облесение. Процедуры создания охраняемых лесов менее обременительны, чем процедуры для заповедных лесов. Любой общедоступный лес, который не был «зарезервирован», может быть объявлен правительством охраняемым лесом.

Положения о социальном лесоводстве 2004 года содержат подробную информацию о социальном лесоводстве. В нем определяются заинтересованные стороны, участвующие в социальном лесоводстве, включая Департамент лесного хозяйства, землевладельца, бенефициара и частную организацию, и устанавливаются их обязательства.

В соответствии с разделом 17, правительство может создать национальный парк на общественных землях, покрытых лесом, или на любых других землях, имеющих природную ценность, в целях охраны окружающей среды и животных. Раздел 18 Закона также разрешает определение буферных зон, основных зон, ландшафтных зон или коридоров, а также общественных природоохранных зон. Этим законом также допускается определение специальных зон охраны биоразнообразия.

Государство должно прилагать усилия для сохранения и защиты окружающей среды, а также природных ресурсов, биоразнообразия, водно-болотных угодий, лесов и дикой природы на благо нынешних и будущих граждан.

в) Закон об охране окружающей среды от 1995 г. устанавливает положения об охране окружающей среды, экологические стандарты, а также регулирование и сокращение загрязнения окружающей среды.

г) Защита и улучшение окружающей среды и биоразнообразия от 2011 г.

1.2. Анализ градостроительных и нормативных документов по организации городских зеленых открытых пространств Дакки

За все время существования Дакки, в городе было много разных правителей со своими взглядами на развитие города. Императоры Великих Моголов основали Дакку в качестве своей столицы в 1610 году и превратили ее в город рядом со своим главным управлением обороны. Затем, в 1757 году, фирма, известная как «Британская Ост-Индия», взяла на себя управление Даккой и рассматривала его как региональный коммерческий центр.

В 1947 году Дакка стала столицей региона Восточный Пакистан. Со временем Дакка принял значительное число мусульманских иммигрантов из Индии, что послужило толчком для развития строительства в период с 1950 по 1960 год. С 1971 года Дакка, столица Бангладеш, лидирует в стране по уровню урбанизации [83].

Основные морфотипы планировочной структуры города Дакка. Без какого-либо планирования Дакка превратился из маленького сельского городка в огромный мегаполис. Дакка разделен на две части: Старая Дакка и Новая Дакка. Старая Дакка полностью не застроена, в то время как Новая Дакка застроена различными типами застройки, включая планируемую и незапланированную, городскую и пригородную, жилые районы с низким, средним и высоким доходом, а также коммерческие и промышленные зоны смешанного назначения. Фарид Нилуфар, профессор архитектуры Бангладешского инженерно-технологического университета, обнаружила в Дакке четыре уникальных городских образца, которые отражают историю города, правителей, философию планирования и, самое главное, контроль за планированием (Рис. 8).

1. Историческое ядро, широко известное как Старая Дакка, до сих пор имеет план города Великих Моголов в человеческом масштабе. Те же узкие улочки, чрезвычайно маленькие здания и многофункциональные сооружения все еще существуют и служат напоминанием о славном прошлом. Этот старый район не

спланирован, но обслуживается и населен людьми из разных социально-экономических слоев в очень сплоченном сообществе.

2. Официально спланированные районы или города-спутники, разработанные и проектируемые с 1950 года, составляют второй тип городских районов. Примерами могут служить Дханмоди, Гульшан, Мирпур и Баридхара. Низинные регионы часто выбирались и выделялись в качестве городов-спутников с «объектами и услугами». До 1980 года только РАДЖУК (RAJUK) участвовал в планировании и проектировании такого типа застройки, но сейчас и частные застройщики предлагают те же услуги.

3. Третья категория – это сочетание синтеза традиционных (незапланированных) и регулярных (запроектированных) типов застройки. Таким образом, данная модель отражает органическую обстановку в условиях смешанного развития.

4. Более 30% жителей Дакки относятся к четвертой категории, которая включает трущобы и небольшие временные жилища.

Колониальное вмешательство привело к появлению исторических зон комфортной застройки (имевших регулярную планировку), таких как Вари, Рамна, Полтан, Минто-роуд и Бейли-роуд, для развития Старой Дакки. В качестве городской формы района использовалась регулярная планировка с широкими поперечными магистралями и прямоугольными блоками застройки. Эта концепция была реализована не полностью. Благодаря регулярной застройке с низкой плотностью и широкими транспортными коридорами существует возможность озеленения улиц.

Железные дороги несколькими полукруглыми дугами соединяют недавно застроенные планируемые населенные пункты, такие как Дханмонди, Гульшан, Банани, Баридхара и Уттара, разделенные на участки. Такие районы в последнее время постепенно трансформируются в жилые высотные кварталы.

Апартаменты и многоэтажные дома можно найти и в незапланированных (стихийно застраиваемых) районах, рассчитанных на жителей со средним и

высоким доходом, таких как Калабаган. Этот район, характеризуется широкими и удобными дорогами, дополненными узкими и извилистыми аллеями.

Кварталы среднего и низшего классов включают в себя нерегулярную уличную сеть, высокий уровень плотности населения и сочетание отдельно стоящих многоэтажных домов и апартаментов.

Трущобы и поселения скваттеров отличаются плотной застройкой временных сооружений, отсутствием городских удобств и незаконным строительством на захваченных или незанятых землях.

Итак, чтобы понять эволюцию города Дакка, рассмотрим два аспекта: «планы Дакки до обретения независимости» и «планы Дакки после обретения независимости». Акцент сделан на вопросах озеленения и открытого пространства.

Следует отметить специфическую структуру территориально-градостроительной документации Бангладеш. В настоящее время существует три типа основных документов.

Первый уровень:

- а) стратегический план (Strategic Plan), разрабатываемый на 20 лет;
- б) структурный план (Structure Plan), который тоже разрабатывается на 20 лет, посвященный стратегии развития региона, долгосрочным пространственным и инфраструктурным принципам развития, определяющими общую градостроительную политику.

Второй уровень включает мастер-план на 10 лет, направленный на преобразование градостроительной политики и включающий предложения по развитию.

В данном документе отражаются вопросы землепользования (существующее и планируемое), расположение транспортных и иных инфраструктурных составляющих.

Подробный план на 5 лет предлагает предложения по планированию на местном уровне для непосредственного внедрения на практике.

Существуют нормативные документы, определяющие градостроительное развитие: Закон о благоустройстве городов от 1953 г., Закон о строительстве зданий

от 1952 г. (с поправками от 2006 г.), национальный строительный кодекс Бангладеш от 2006 г.; национальная политика городского сектора от 2011 г., национальная жилищная политика от 1993 г. (с поправками от 2016 г.); документы по национальной политике в области образования, здравоохранения, питания; документы о сокращении нищеты; правила совместного партнерства от 2008 г., документ по землеустройству частного жилищного проекта от 2004 г. Кроме того, имеется ряд документов, которые были разработаны, но так и не вступили в силу: национальная политика землепользования от 2001 г., Закон о городском и региональном планировании от 2017 г., национальная городская политика от 2014г.

Планы Дакки до обретения независимости в 1971 году.

Город Дакка (1608–1757) – период до и после империи Великих Моголов (Land use map of Dhaka City – 1700). Моголов убедило основать свою столицу стратегическое расположение Дакки на водных путях страны, ее географическое положение и топографические преимущества расположения на возвышенности в низменности. Дакка приобрела коммерческий статус и превратилась в торговый центр для всей Юго-Восточной Азии во времена империи Великих Моголов. На недавно расчищенных землях в ключевых местах моголы построили форты и другие административные здания, одновременно прорыв каналы, чтобы облегчить быстрое передвижение армий Великих Моголов. Город развивался на север, несмотря на отсутствие четкого плана, поскольку другие маршруты были непригодны для роста из-за расположения города на низменности [84].

На карте периода Великих Моголов изображена схема зонирования и землепользования, демонстрирующая выделение жилых районов высокого и низкого класса, торговых районов, административных районов и военных штабов с полным отсутствием каких-либо открытых пространств, зеленых насаждений, парков или общественных пространств (Рис. 10).

Город Дакка (1757–1947) – Британский период (Land use map of Dhaka City – 1910, 1945). Дакка начал терять значение к тому времени, когда империя Великих Моголов распалась и британцы захватили ее примерно в 1760 году. Фактическое расширение Дакки началось в середине 19 века. В 1917 году

профессор Патрик Геддес, известный британский градостроитель, создал первый официальный план Дакки, в основе которого лежала идея города-сада, воплощенная в очаровательной планировке улиц и садов района Рамна [84]. Он подчеркнул необходимость сохранения естественной растительности данного района в нетронутом виде и необходимость расширения дорог для увеличения трафика [152].

Геддес рекомендовал размещение парков и иных общественных объектов вдоль каналов. Что касается реки Буриганга, он считал, что набережные Дакки являются наиболее важными общественными зонами города [76].

На картах 1910 и 1945 годов изображены одни и те же жилые районы высокого и среднего класса, жилые районы низкого класса, оптовики, торговые районы и административные районы (Рис. 11). Один из двух больших парков Дакки – Рамна, который решили сохранить нетронутым, все еще жив, и с тех пор и по сей день, вероятно, это было единственное решение, в котором приоритет отдавался зеленым насаждениям относительно большого открытого пространства в городе Дакка.

Генеральный план города Дакка (1959) – Пакистанский период (Dacca master plan – 1959). Зарубежная фирма (Minupria and Macfarlane) создала первый Генеральный план в 1959 году (Рис. 10). Целью этого генерального планирования было разработать принципы развития, а не тщательную и строгую структуру. Данный план определил регионализацию или зонирование, водные объекты и водохранилища, места, подверженные наводнениям, и соответствующую зону для строительства. Было рекомендовано разработать национальную стратегию планирования для Бангладеш с целью содействия подъему промышленности и торговли в других городах, чтобы предотвратить чрезмерный рост Дакки. Для предотвращения переселения поступило предложение расширить жилые зоны на мелиорированной территории юга (Керанигандж и Постогола) [84]. В старых частях города вокруг реки Буриганга на каждые 1000 жителей приходилось всего 0,06 акра открытого пространства. Чуть лучше была ситуация в пределах кампуса университета Дакки и в более новых, немного северных районах города, где были

спортивные площадки, поле для гольфа и другие удобства. Однако соотношение площади земли к численности населения составляло всего 0,5 акра как для Старого, так и для Нового города [76].

На карте города Дакки, предложенной в 1959, были размещены земельные участки для жилищного строительства, промышленности, мелиоративных зон, рек и водоемов, а также запретные зоны (Рис. 12). В рассмотренных планах не учитывались окружающая среда и экосистема. Реализация этих планов была неполной.

Планы Дакки после обретения независимости в 1971 году.

Проект комплексного городского развития метрополитена Дакки – 1981 (Dhaka Metropolitan Area Integrated Urban Development Project DMAIUDP – 1981). В 1981 году был запущен проект городского развития Дакки (DMAIUDP) с помощью Азиатского банка развития, выполненный международной компанией Shankland Cox Partnership.

Это дало городу Дакка три альтернативы для долгосрочной стратегии роста, включая: а) полную защиту от наводнений, б) внешний рост и в) расширение на север (Рис. 13). К этому времени концепция Генерального плана уже вышла из моды, и было почти невозможно учесть значительный неожиданный рост города [125].

В плане 1981 года показаны три стратегии, такие как комплексная стратегия защиты от наводнений, стратегия периферийного роста и стратегия расширения на север (Рис. 13). Таким образом, в плане 1981 года больше внимания уделялось расширению и периферийному росту. План был сосредоточен на защите от наводнений, но при этом полностью отсутствовал экологический учет, поскольку не было рекомендаций по открытым пространствам или зеленым насаждениям.

План развития мегаполиса Дакки, 1995–2015 (Dhaka Metropolitan Development Plan DMDP, 1995–2015). В 1995 году был принят следующий план градостроительного развития Дакки (Dhaka Metropolitan Development Plan DMDP, 1995–2015), он был разработан компанией Мотт Макдональд (Mott Macdonald) в сотрудничестве с Калпин Планинг Лтд (Culpin Planning Ltd). Этот план был

представлен в виде функциональной планировки с четырьмя основными разделами: структурный план, план городской территории, комплексный территориальный план и альтернативы стратегического развития [84]. Среди основных направлений политики развития в структурном плане DMDP обсуждалось «открытое пространство», под которым подразумевалась незанятая и/или заброшенная государственная собственность в пределах нынешнего мегаполиса.

Согласно данному плану, должны появиться социальные удобства и открытые пространства для отдыха в районах ДНД Трайнгл (DND Triangle) и Харирампур (Harirampur) [125]. К сожалению, незанятые пространства, которые были названы «открытым пространством», не были сохранены как «открытые пространства», они были застроены.

В генеральном плане Дакки на 1995–2015 годы предлагаемые виды землепользования расставлены по приоритетам с указанием зон паводкового стока, а также зоны контроля загрязнения, но не сосредоточены на сохранении зеленых насаждений (Рис. 14). На карте указаны некоторые зоны сохранения водно-болотных угодий в периферийной зоне столичного региона, так как зеленых насаждений нет.

Карта землепользования Дакки с подробным планом местности на 2010–2015 годы (Land use map of Dhaka with Detailed Area Plan DAP, 2010–2015). Основными целями Детального плана территории (DAP) были создание основы для строительства будущих инфраструктурных объектов и контроль за бесплатным расширением района Раджук посредством зонирования землепользования. В то время как первая цель не могла быть достигнута, вторая цель, по сути, осталась незамеченной. Спустя 15 лет после DMDP, DAP разработала план зонирования землепользования в дополнение к плану развития инфраструктуры [166].

Предлагаемая карта землепользования Детального плана территории (2010–2015) более четкая и детализированная, чем предыдущие (Рис. 15). На плане были указаны жилая зона, коммерческая зона, зона смешанного использования, промышленная зона, институциональные зоны, сельские усадьбы,

административные зоны, сельскохозяйственные зоны, транспорт и зона удержания воды наряду с открытыми пространствами. На плане указаны открытые пространства, но очень разочаровывает, что количество открытых пространств так невелико. По сравнению с населением, потребностями и урбанизацией, открытых зеленых насаждений недостаточно. Открытое зеленое пространство, обозначающее области, доступно только для чтения при увеличении изображения плана.

Джол Шобудже Дакка, 2016 (Jol-e Shobuj-e Dhaka, 2016). В 2016 году корпорация Южного города Дакки (DSCC) запустила инициативу под названием «Джол Шобудже Дакка» по развитию 19 парков и 12 игровых площадок в южном регионе города. 70 архитекторов представили дизайнерские идеи в рамках мероприятия, проходящего 5 декабря 2016 года в Нагар Бхабан. Компании-участницы представили на мероприятии чертежи, сгенерированную графику и модели, чтобы показать, как они представляют устаревшие парки и игровые площадки в будущем [75] (Рис. 16).

Карта землепользования Центрального региона Дакки на 2022–2035 годы (Land use map of Dhaka Central Region, 2022–2035). С 1950-х в генеральных планах Дакки недооценивалось влияние города и не удавалось предсказать его дальнейший курс. Новый подробный план на 2022–2035 годы, безусловно, является наиболее существенным и тщательно изученным предложением для Дакки, содержащим несколько оригинальных концепций. Это – первый документ планирования для Дакки, имеющий философскую основу и заявление в пользу социальной инклюзивности и экологического баланса [33].

Центральная часть Дакки занимает общую площадь в 1549,45 акров или 2,06%, в которые включены места отдыха (существующие парки, такие как Рамана, сады Сухраварди, зоопарк и ботанический сад). В этом DAP (Детальный план территории на 2022–2035 годы) рекомендованы игровые площадки для школ и образовательных учреждений, а также парки отдыха по соседству. В плане также предлагались небольшие парки, региональные парки, экопарки и парки водно-болотных угодий [47].

Предлагаемая карта землепользования на 2022–2035 годы является новейшим и обновленным планом города Дакка. Карта становится все более подробной, чем предыдущие (Рис. 17). Основное внимание на карте уделено открытым пространствам и паркам. Раздел условных обозначений на рисунке показывает, что существует особый раздел для предлагаемых категорий парков, таких как региональные парки (RP), парки водно-болотных угодий (WP), парк (P), игровые площадки (PG) и экопарк (EP) [47] (Рис. 17). Были предложены открытые пространства и леса, а также зоны застройки, такие как жилые, коммерческие, институциональные, промышленные и смешанного назначения.

Хотя план 2022 года рекомендует небольшие открытые пространства с зелеными насаждениями, этого все же недостаточно для мегаполиса Дакка, потому что в городе почти нет доступных зеленых насаждений и их всего 0,9%, что делает город непригодным для жизни. Кроме того, по настоящее время город не мог реализовать предложенный генеральный план. После обретения независимости до сих пор не было создано ни одного большого парка, подобного парку Рамна.

1.3. Проблемы Дакки и негативные последствия потери зеленых насаждений

Дакка в целом была популярна благодаря своей зелени и открытым пространствам, но в настоящее время из-за огромного населения и влияния роста городов, изменения моделей землепользования, неадекватного надлежащего городского планирования, недостаточной экономической гибкости, ненадлежащего управления, социальной напряженности, профессиональной подготовки и учебы, город ухудшается день ото дня [31] [141] [145]. Более того, городская зелень и открытые пространства могут внести жизненно важный вклад в защиту биологического разнообразия и улучшение микроклимата, поглощая углекислый газ и т.д. [115], [178], [179]. Устойчивое городское развитие постепенно приводит к сокращению загрязнения окружающей среды, а также к увеличению количества деревьев, для улучшения свежей и полезной среды обитания. Поскольку городские зеленые открытые пространства тесно связаны с устойчивостью или жизнестойкостью, эта идея может способствовать обеспечению качества образа жизни и окружающей среды городских жителей благодаря нескольким своим функциям, например, снижению загрязнения городского воздуха, использованию в качестве теплоотвода для повышения значимости развлечений и т.д. Кроме того, в то время как концепция городских зеленых открытых пространств широко рассматривается в мире как метод обеспечения устойчивости городов, в Дакке – это наименее изученная составляющая [145]. Вот почему одной из целей этого исследования является изучение нынешних трудностей Дакки (Бангладеш) в области устойчивого городского развития с использованием зеленых насаждений и открытого пространства.

Создание универсальных моделей городских зеленых открытых пространств может стать значительным вкладом в городскую среду с точки зрения улучшения уровня образа жизни и обстановки для нынешнего городского поселения. Сохранение открытых пространств, а также выращивание и расширение зеленых

насаждений в городских районах может повысить качество жизни, обеспечивая гражданам, наряду со спонтанным окружением, развлечения, а также гарантируя уровень качества соответствующих объектов [145], [115], [194].

Огромное население Дакки и рост города. С одной стороны, величие и оригинальность города Дакки развивались на протяжении длительного периода времени. Город находился во владении различных королей и правителей в период до Великих Моголов (1608) и в период Бангладеш (1974) (Таблица 1).

В домогольский период население Дакки составляло 30 000 человек на 2 кв. км. И, наоборот, в период существования Бангладеш население Дакки составляло 2 068 353 человека на 336 кв. км. Более того, в 2001 году население Дакки увеличилось на 10 712 206 человек на 1530 кв. км. Общая численность населения Дакки в 2020 году составила 21 006 000 человек, что на 3,56% больше, чем в 2019 году, на 2161,17 кв. км, в то время как население самого города оценивалось в 8,9 млн человек на 306,38 кв. км. Этот город является одним из самых густонаселенных районов в мире, с плотностью 23 234 человека на 1 кв. км [71].

С другой стороны, город Дакка постепенно исчезает из-за бурного перемещения зеленых зон, из-за внедрения различных видов землепользования в ответ на быструю урбанизацию. Поскольку население Дакки чрезвычайно растет, именно поэтому территория становится все более экстремальной для сдерживания избыточного населения. Очевидно, что это огромное население легло огромным бременем на городские коммунальные службы и другие удобства городской жизни в Дакке. Кроме того, это привело к вредному воздействию на городскую обстановку или окрестности Дакки, а также к тому, что полезное зеленое открытое пространство городской территории превратилось в застроенную территорию. Кроме того, власти Дакки тратят максимум своего времени на предоставление основных услуг или коммунальных услуг жителям вместо того, чтобы думать о городских зеленых зонах. Следовательно, влияние огромного населения города Дакка будет главным сдерживающим фактором в ближайших перспективах процесса озеленения [31].

Неадекватное городское планирование и вопросы сохранения природных компонентов. Недостаточное правильное городское планирование, небрежность соответствующих администраций в отношении выполнения правил, а также низкое желание и осведомленность общественности являются существенными причинами неспособности городских организаций защищать природные компоненты (например, парки, сады, водно-болотные угодья и другие водные объекты). Напротив, акты и положения о городском образовании Дакки довольно древние, а также во многих примерах отсталые на уровне существующего строительства, мониторинга и требований. Кроме того, две общие схемы развития и политика для города Дакка, которые были разработаны соответственно в 1959 и 1995 годах, не сопровождались надлежащим образом. Прежняя обновленная схема городской территории для города Дакка (1995–2015) сохранила несколько преимуществ введения открытых зеленых зон, однако такая схема сохранилась только в документе. Различные заинтересованные стороны, оказывающие государственные услуги индивидуальным застройщикам, не испытывали никакого давления с требованием следовать инструкциям. Длительное несоблюдение законодательства привело к обеднению открытых зеленых насаждений в городе Дакка. Городские зеленые насаждения и другие открытые пространства в Дакке в основном регулируются Законом об охране окружающей среды от 1997 года и частично Законом об охране игровых площадок, открытых пространств, садов и водных объектов от 2000 года, за пределами столицы действуют законы о плантациях. На самом деле, в настоящее время в Дакке нет особого закона о городской зелени и открытых пространствах, кроме Закона о социальных парках от 1904 года. Более того, до сих пор нет четких инструкций и регламента для государственных служб, администрации и местных департаментов [81], [31].

Недостаточная экономическая гибкость, неграмотное управление, социальное взаимопонимание, роль сообщества и профессиональная подготовка. Нехватка капитала при плохом управлении является серьезным препятствием для активизации мероприятий по озеленению в Дакке. DNCC, корпорация Северного города Дакки, и DSCC, корпорация Южного города Дакки,

выделяют большой объем финансирования на развитие общественных служб. Однако, открытым городским зеленым зонам, таким как сады, парки, игровые площадки и кладбищенские сооружения, уделяется действительно меньше внимания в ежегодных бюджетных ассигнованиях DNCC и DSCC.

С другой стороны, в Дакке существует серьезное гражданское невежество в области экологии и охраны окружающей среды, поскольку многие жители являются нуждающимися и необразованными. Государственные учреждения, а также простые люди в некоторых случаях захватывают открытые зеленые насаждения, чтобы сэкономить на покупке территории для строительных работ. Слабая подготовка кадров в вопросах окружающей среды и изучения городских зеленых открытых пространств является серьезной проблемой для развития озеленения [141], [31].

Негативные последствия низкого процента озеленения городов в Дакке.

С одной стороны, городская растительность является одним из важнейших ключевых элементов любой городской среды. Наличие равномерно распределенной и обильной растительности в городах может принести многочисленные преимущества городским жителям: она может очищать загрязненный воздух и выделять углекислый газ (CO_2), дает тень и защиту собственности и жилища от солнца и ветра, а также обеспечивает естественную среду обитания для живых существ [195].

С другой стороны, Дакка (Бангладеш) – очень динамичный мегаполис с населением почти 20 миллионов человек. Из-за нерегулярной городской структуры в городе Дакка существует реальная нехватка зеленых насаждений или растительности. Стремясь удовлетворить большие потребности урбанизации, город едва сохранил свою городскую растительность [175]. Отсутствие растительности способствует образованию огромного количества выбросов парниковых газов и всего объема CO_2 , которые, в свою очередь, ответственны за нынешнее неблагоприятное изменение климата Дакки и его опасные последствия, такие как неумеренные и несбалансированные осадки; наводнения; заболачивание, колебания температуры; циклоны, волны жары и холода и т.д. (Рис. 19).

Загрязнение окружающей среды города Дакка из-за отсутствия зеленых насаждений. Согласно индексу качества воздуха (AQI), Дакка, столица Бангладеш, имела самый грязный воздух в мире со значением 412. Значение AQI от 301 до 500 требует немедленного уведомления о чрезвычайной ситуации, а вероятность причинения вреда многократно возрастает. Кроме того, к причинам загрязнения воздуха можно отнести печи для обжига кирпича, автомобили, использующие бензин с высоким содержанием серы, и строительные работы (Рис. 20). В засушливые месяцы, с октября по апрель, качество воздуха значительно ухудшается. По данным ВОЗ, загрязнение воздуха ежегодно уносит жизни 195 000 бангладешцев (Shakeel Ahmed Ibne Mahmood).

Важность озеленения городов в Дакке с точки зрения устойчивого развития. Городская растительность предоставляет горожанам Дакки возможности и удобства, которые в основном помогают повысить уровень городской жизни за счет устойчивости городской среды. Но город Дакка день ото дня теряет свой городской растительный покров из-за того, что на квадратный метр приходится почти 47 000 человек (Таблица 2).

Растительность (деревья или растения, или зелень) работает как естественное поглощение углерода, поэтому для расширения они впитывают углекислый газ (CO_2) из воздуха и преобразуют его в кислород (O_2), а впитанный углерод накапливается в зелени и в земле. Таким образом, городская растительность каждый раз способствует сокращению выбросов CO_2 , что приводит ко всем катастрофам, связанным с изменением климата.

1.4. Существующий сценарий развития города Дакка в контексте городского озеленения

Текущее состояние открытых зеленых пространств города Дакка. Городские зеленые насаждения способствуют ощущению свободы и обеспечивают перспективы для отдыха и общественных мероприятий. Кроме того, это уменьшает боль, а также развивает общественное здравоохранение, улучшает общественное единство и служит биологическому разнообразию [178], [179], [198]. Более того, процветание человечества, несомненно, может быть связано с деятельностью, уровнем и равенством зеленых зон. Процветание требует стабильной и равноправной доступности городских зеленых зон для различных общественных групп. Сейчас, хотя в Дакке насчитывается почти 54 перечисленных общественных парка и 11 полей, только 14,5% территории открыто, состоящих из игровых площадок и зеленых парков, прудов или водохранилищ. Кроме того, региональные штаты Дакка не имеют достаточной материальной поддержки для рационального надзора за социальными зелеными зонами. Стандарт доступности полезного социального зеленого пространства включает в себя проходимость, соединение, интеграцию и комфорт. Обеспечение качества общественных зеленых парков и игровых площадок связано с большим увеличением объема озеленения, укрытием от дождя и солнца, тенью деревьев, местом для игр, переходами улиц, пространством для прогулок, осветительными приборами, безопасностью, санитарией, другими удобствами и т.д. Отсутствие реконструкции городских зеленых насаждений Дакки (Бангладеш) делает их менее доступными. Почти все общественные парки и игровые площадки в Дакке, за исключением более крупных, сталкиваются с огромными социально-экономическими, природно-климатическими препятствиями и проблемами контроля [138].

Такому растущему мегаполису, как Дакка, не хватает зеленых насаждений, где его жители могли бы укрыться от шума и толпы [90] (Рис. 21). Открытые пространства и водные объекты быстро исчезают, и доступ к ним становится все более затруднительным из-за недостаточной осведомленности [85]. Когда были

проанализированы данные Всемирного банка за 2018 год по самой маленькой административной единице, было обнаружено, что только один из 92 районов города Дакка удовлетворяет стандарту с 23% охватом зеленых насаждений, а три района едва достигают 10% охвата [91]. ВОЗ заявляет, что количество зеленых насаждений на душу населения должно составлять 5 кв. м, однако это значительно ниже этого показателя, учитывая все население в 2014 году, в 83 из 92 палат на человека приходится менее 0,0005 кв. м зеленых насаждений [90].

Многие парки и общественные игровые площадки ранее были застроены правительственными и неправительственными организациями для строительных проектов, таких как коммерческие квартиры, а некоторые из них сейчас находятся под контролем частных компаний, что препятствует свободному доступу общественности [52]. Только несколько из 47 парков пригодны для использования в районах города Дакка, утверждает Парибеш Банчао Андолан [121]. За последние 22 года количество игровых площадок в Дакке сократилось со 150 до 24 [80]. Сохраварди Удьян, парк Рамна, Северная и Южная площади здания Национальной ассамблеи, Чандрима Удьян, Национальная парадная площадь и Ботанический сад являются крупнейшими и хорошо известными общественными местами города Дакка [85]. Кроме того, по закону, общественным паркам и открытым пространствам разрешено занимать только 5% бетонной площади, но, по словам архитекторов, план Сухраварди Удяна содержит 37% бетонной площади. Этот показатель составляет 52% в Османи Удьяне, 38% – в парке правосудия Шахабуддина Ахмеда в Гульшане и 42% – в парке Банани [160].

Марк Фрэнсис провел исследование, в ходе которого обнаружил недостаток открытых пространств в Дакке, чему поспособствовали внешние и внутренние особенности. Внешние особенности – это недоступные пространства, некачественные входы, преобладание автомобилей в этом пространстве, пустые стены или мертвые зоны по краям помещения. Внутренние особенности – это отсутствие подходящих мест для сидения, отсутствие мест сбора, неудобно расположенные транзитные станции. Все эти особенности можно увидеть в городских пространствах Дакки [85] (Рис. 22).

В рамках данного исследования было обследовано состояние городских зеленых насаждений в Дакке (Бангладеш) и выявлены причины, по которым жители Дакки не посещают ближайший общественный парк или игровую площадку.

Обзор общественных открытых пространств Дакки, потенциально пригодных для рекреации.

Османи Уддан как общественный парк. Парк Османи Уддана является доступным для посетителей, но не безопасным, по причине наличия огромного количества бездомных на территории данного парка, а также маргинальных и криминальных личностей, которые могут представлять угрозу для жизни (Рис. 23). Османи Уддан мог бы стать превосходным местом для отдыха и спокойствия людей, но с 1998 года по настоящее время земля парка была арендована различными государственными, частными и религиозными организациями города Дакка. Более того, территория парка заинтересовала частных предпринимателей для организации незаконных парковок, кафе, магазинов, что является абсолютно неприменимо с 2005 года [111].

Бойшахи хелар матх как общее игровое поле. Хотя Бойшахи хелар матх претерпел ряд мер благоприятного характера, он все еще сталкивается с рядом трудностей: затруднена доступность на территорию поля, нет пешеходных переходов, для транспорта есть 2–3 переулкa для парковки, нет места для мусора (баки выливаются хаотично), на территории поля недостаточно водопроводных кранов, мужских / женских туалетов, осветительных приборов, тени / укрытия и специального пространства для детских игр [190] (Рис. 24).

В настоящее время жители Дакки не хотят посещать ближайший общественный парк или игровую площадку из-за плохой экологии, отсутствия безопасности и чистоты, страха ограбления, нехватки места для прогулок [190] (Рис. 25).

Городские зеленые насаждения действительно важны для жителей Дакки (Бангладеш), но они очень часто заброшены, а отсутствие стандартных городских

зеленых насаждений в Дакке является большой проблемой для огромного числа местных жителей.

Существующее состояние города Дакка в контексте вертикальных зеленых фасадов и садов на крышах.

Дакка превратилась в мрачный и унылый город в результате неправильного дизайна зеленых насаждений. Зелень почти не видна на спутниковых снимках Дакки. Кроме того, вид столицы с высоты птичьего полета кажется без зеленых насаждений.

В столице количество зеленых насаждений с густыми лесами сократилось с 17% до 2%, в то время как количество мест с умеренной лесистостью сократилось с 24% до 16% [159]. В Дакке меньше деревьев, чем когда-то, и по этой причине температура продолжает быть на 2–3% выше обычной [104]. В городе больше нет места для создания новых зеленых насаждений или открытых полей для быстрой урбанизации. Таким образом, существующее состояние изменить нельзя, но городу нужно все больше и больше зелени, чтобы быть живым. При таком состоянии крыши и фасады построенных зданий можно использовать, создав сады на крыше и вертикальный зеленый фасад.

В 2016 году мэр DSCC (корпорация «Дакка Саут Сити») Саид Хокон, который заинтересован в зеленом городе, заявил, что домовладельцы корпорации «Дакка Саут Сити» (DSCC) получают 10% налоговую скидку, если они будут возделывать землю на своей крыше, балконе или участке собственности [123]. Также в 2020 году мэр Дакки, доктор медицинских наук Атикул Ислам, заявил, что городская корпорация предоставит жителям города освобождение от уплаты налога на имущество в размере 10%, если они установят сады на крыше своих домов [114]. Исследователи из Стэмфордского университета сообщили, что 36,4% из 2700 зданий, которые они обследовали в Дханмонди, Лалматии, Мохакхали Дохсе и Уттаре, имели сады на крышах [30]. Но большей частью сады на крыше были созданы только в декоративных и эстетических целях, о которых также не заботятся должным образом. Этих садов недостаточно для того, чтобы сделать город более зеленым.

На фотографии, сделанной в районе Шантинагар города Дакка, четко видно, что значительная часть крыш могла бы быть покрыта садами (Рис. 26).

Существующая ситуация с потерей озеленения в городе Дакка в контексте чрезвычайно плотной застройки.

Район исследования: Лалбаг, Старая Дакка.

Местоположение и характеристики.

Лалбаг – густонаселенный район, расположенный в Старой Дакке, площадью 2,04 кв. км [93, 94] (Рис. 27). После строительства форта Лалбаг этот район был освоен Моголами. Когда число деловых людей из Великобритании, Голландии, Португалии и Армении начало увеличиваться, торговцы начали оставаться там постоянно, и поселения быстро выросли [5]. Сейчас это – густозаселенный район со зданиями смешанного назначения и множеством незаконных застроек.

Проблемы и вызовы.

В Старой Дакке минимальное количество открытых площадок и зеленых насаждений. В районе Лалбаг единственное открытое пространство находится в историческом форте Лалбаг – Келла, на территории которого находится незаконная (Рис. 29) [150]. Большое количество жилых зданий с разными фасадами построено очень близко к пограничной стене форта, создавая уродливый фон для форта Лалбаг.

Здесь очень мало открытых пространств, большая их часть заполнена мусором и используется для автомобильных стоянок, размещения нелегальных магазинов и частных продавцов. Общественные пространства зажаты между высокими зданиями и произвольными магазинами с углами причудливой формы (Рис. 28).

В Дакке распространена ситуация, когда районы планировались для жилого использования, а в дальнейшем стали промышленными или коммерческими со всеми многоцелевыми застройками. Застройка этих районов осуществляется по собственному выбору, без консультаций со специалистами по городскому хозяйству.

Не редки ситуации, когда сами жители относятся потребительски к окружающей их среде: часто используют исторические здания для своих деловых целей, не пользуются дорожкой для прогулок, а ездят по ним на автомобилях (Рис. 30). Люди очень произвольно используют уровень земли в каждом жилом здании и портят пешеходные дорожки и дороги (Рис. 32). Сброс отходов здесь и там – еще один очень распространенный сценарий в городе. Люди используют помещения в качестве свалок для различных видов отходов, даже несмотря на то, что все виды отходов сваливаются в одном месте (Рис. 28). Статистика показала, что только 50%, что составляет около 1800 тонн отходов, сбрасывается в указанную зону для отходов. Другие отходы сбрасываются в обломки зданий, на открытые пространства у дорог, в водоемы и т.д.

Существующее состояние улично-дорожной сети и пешеходных путей Дакки в перспективе озеленения.

Дакка, столица Бангладеш, превратилась в серый город из-за отсутствия зелени и незапланированной застройки. Особенно это заметно на улицах, где едва видны зеленые полосы [112] (Рис. 33). Для города достижение целей устойчивого развития является довольно сложной задачей, поскольку считается, что правительство и местные жители очень небрежно относятся к окружающей среде своего города. Жители города и неформальное поведение правительства, плохая политика, отсутствие политических решений и неумелое управление создали незапланированный город, засыпав водно-болотные угодья, уничтожив леса и вырубив деревья [112]. То, что Дакка стал одним из самых загрязненных городов в мире, очень плохо сказывается на окружающей среде [64].

Главным источником загрязнения воздуха являются выбросы от поврежденных транспортных средств, в основном работающих на дизельном топливе, пыль с придорожных строительных площадок и токсичные пары промышленных предприятий, которые создают нездоровую уличную жизнь в городе (Рис. 34). Исследования, проведенные учеными Комиссии по атомной энергии Бангладеш (ВАЕС), показали, что в городе ежегодно выбрасывается около 50 тонн свинца, и особенно опасная ситуация складывается с ноября по январь, в

сухой сезон, из-за самого высокого уровня выбросов [66]. Посадив больше деревьев и увеличив количество уличной зелени, можно создать комфортные уличные условия в средних климатических условиях [89]. Как правило, в городе должно быть минимум 25% территории, покрытой зеленью, но, к сожалению, в Дакке только около 5,0% территории покрыто зеленью. Таким образом, день ото дня количество деревьев уменьшается, и окружающая среда постепенно становится все более теплой [67]. Также в городе проблема с очень узкими пешеходными дорожками, которые используются не по назначению – для торговли и попрошайничества.

Дакка хорошо известна своими транспортными заторами, переполненными пешеходными дорожками и хаотичной обстановкой на улицах [73]. В Южной Дакке площадь пешеходных дорожек составляет примерно 292 километра, а в Северной Дакке – около 223 километра, где максимальные пешеходные дорожки узкие и довольно неудобные для двух пешеходов, идущих бок о бок, и вообще не оставляют места для зелени [106]. Вместо навесов из деревьев на пешеходных мостах установлены столбы и лестницы, незаконные магазины и нелегальные парковки на пешеходных дорожках очень распространены в этом городе [106].

Уличная зелень в Дакке имеет три варианта размещения: один из них – без зелени, на пешеходных дорожках есть продавцы, столбы и ненужные мероприятия (Рис. 35 и 36). Другой вариант – это узкие пешеходные дорожки для прогулок, где нет места для посадки деревьев, и третий – это вообще отсутствие дорожек рядом с дорогами (Рис. 37 и 38) .

Атикур Рахман, руководитель проекта «Work for a Better Bangladesh Trust», заявил, что опрос, проведенный в шести населенных пунктах, показал, что 82% нынешних пешеходных дорожек находится в плохом состоянии [191]. Исследование шести районов Дакки, включая Мирпур, Уттару, Газипур и Старую Дакку, показывает, что пешеходные дорожки отсутствуют на 44% от общей площади [191]. В городе Дакка сложно передвигаться. Пешеходные дорожки в Дакке значительно более перегружены, чем дороги. Кроме того, поскольку тротуары используются, люди вынуждены прогуливаться по магистралям, что

усугубляет проблему дорожного движения [181]. Большинство городских тротуаров разбиты, неровны, и на них стоят торговцы (Рис. 39, 40 и 41).

Текущее состояние озер или водно-болотных угодий города Дакка с точки зрения озеленения.

Дакка, столица Бангладеш, является густонаселенным городом, где продолжается незапланированная урбанизация, заселяющая водно-болотные угодья и вызывающая экологические катастрофы [148]. Не только для сохранения биоразнообразия водно-болотные угодья очень важны, но и для очистки воды, которая очень важна для естественных процессов [56]. В основном водно-болотные угодья – это выдающаяся экосистема, которая покрыта водой для затопления или выхода из берегов сезонно или постоянно [185].

Бангладеш – страна водно-болотных угодий, и несколько десятилетий назад в Дакке было несколько водоемов, таких как различные низменности, каналы и водные пути. Каналы были соединительными протоками рек, и они должны были осушать город [79]. Но в настоящее время большинство каналов исчезло из города, и берега рек постепенно захватываются из-за незапланированной урбанизации и неправильного управления государственной системой и законами. По этой причине после одного часа проливного дождя город страдает от ужасного затопления, поскольку каналы, которые использовались в качестве основной дренажной системы, перекрыты. Водно-болотные угодья Дакки за эти годы претерпели кардинальные изменения (Рис. 42). В 1960 году водные объекты и низменности занимали площадь 2952,02 га и 13527,58 га. В 1988 году общая площадь водных объектов составляла 2103,62 га, в то время как общая площадь низменностей составляла 12717,73 га. Однако в 2008 году было установлено, что общая площадь водных объектов и низменностей составляла 1990,71 га и 6414,57 га [79]. В 2019 году, после совместной конференции Бангладешской ассоциации юристов-экологов (BELA), Бангладешского института планирования (BIP), Трансперенси Интернэшнл Бангладеш (TIB) и других групп, посвященной выводам о деградации окружающей среды города Дакка за девять лет, была опубликована информация, что с 2010 года из общего числа 187 958 акров водно-

болотных угодий в Дакке город потерял примерно 43 200 акров, что означает, что примерно за десятилетие Дакка потеряла 22% водно-болотных угодий [68]. В основном существует три типа водно-болотных угодий, которые являются зонами паводкового стока, зонами удержания воды и водными объектами, такими как реки, каналы, озера и болота. Общая потеря зон свободного паводкового стока за девять лет составила 27% от 141 069 акров, примерно 34% из 10 419 акров водозаборных зон и 8% из 36 497 акров других водно-болотных угодий были захвачены или засыпаны [63]. Сейчас самое время, чтобы правительство и местные жители знали о сохранении существующих водно-болотных угодий или водоемов.

С 1978 по 2009 год было потеряно около 18,72 км² рек и холмов и около 76,67 км² водно-болотных угодий (Рис. 43). Подразумевается, что за последние три десятилетия в столичном регионе Дакка исчезло почти 60% водно-болотных угодий и около 65% рек и водохранилищ [185]. Как уже обсуждалось ранее, в Дакке и ее окрестностях было гораздо больше водно-болотных угодий, но сейчас их существует очень мало. В настоящее время среди многих известных озер выделяются озеро Дханмонди, озеро Гульшан, озеро Банани, озеро Рамна, озеро Баридхара, озеро Уттара и Хатир Джил. Ниже приведены некоторые последствия деградации водно-болотных угодий в Дакке:

- существенное сокращение местообитаний рыб, их демографии и разнообразия;
- уничтожение дикой природы, включая рептилий и птиц;
- уничтожение многих местных сортов риса из-за распространения улучшенных сортов;
- потеря природных удобрений;
- ухудшение уровня жизни;
- потеря органических резервуаров и ухудшение экологии водно-болотных угодий, профессий и социально-экономических факторов [65].

В этой работе рассматриваются следующие озера – озеро Дханмонди, озеро Рамна, озеро Гульшан, Хатирджил и озеро Уттара (Рис. 44).

Озеро Хатирджил.

Озеро Хатирджил в настоящее время становится все более и более небезопасным. В последнее время наблюдается значительный рост преступности, включая дрифтинг, открытую торговлю наркотиками, шантаж, нападения и домогательства. Кроме того, выбрасывание мусора и нечистот в озеро из близлежащих районов загрязняет экосистему и издает неприятный запах (Рис. 45). Как один из вариантов решения проблемы было предложено создать группу управления, которая отвечала бы за надзор за содержанием этого общественного пространства. Но такая группа еще не создана. Нежелательные личности наносят ущерб окружающей среде и ставят под угрозу безопасность других людей. Еще одна проблема – это незаконный бизнес. Возведение незаконных сооружений снижает эстетическую привлекательность водохранилища и создает проблемы для водоотведения (M. R. Mishu, U. Barua, and I.-A. Stoican, 2014).

Ранее район Хатирджил был районом трущоб. В 2009 году он был реконструирован и превращен в зону отдыха [70]. Во время сезона муссонов сеть дренажных систем жилых домов и промышленных секторов сбрасывает сточные воды в озеро. Несмотря на то, что завершение проекта привело к значительным изменениям в окружающей среде города Дакка, качество воды в озере и отложение ила, особенно вблизи отеля Sonargaon, по-прежнему вызывают серьезную озабоченность [72] (Рис. 46 и 47).

Озеро Дханмонди.

Озеро занимает примерно 16% всей площади Дханмонди и играет решающую роль в поддержании единственной дренажной системы Дханмонди и прилегающих территорий [51] (Рис. 48).

Озеро Рамна.

Озеро Рамна расположено в парке Рамна, который является парком и развлекательной зоной в центре Дакки. Это одно из самых живописных мест Дакки – лесопарк с озером недалеко от центра [138]. Департамент общественных работ Бангладеш спланировал нынешнее окружение парка Рамна в 1952 году (бывший департамент С&В). Озеро было вырыто глубже, а его длина увеличена. Строительство дорожек и садовых тропинок проходило поэтапно по мере того, как

участки перестраивались и пересаживались заново. Для полива саженцев необычного вида деревьев использовались скважины для деревьев с глубокими вертикальными трубами/ поливочными трубками для более глубокого укоренения корней. На северной стороне парка для их водоснабжения было построено водное сооружение в форме бутона [138] (Рис. 49).

Озеро Гульшан.

Озеро Гульшан – это озеро в Дакке, окружающее районы Гульшан-Тана, Шахджадпур и Баридхара. В 2001 году городская корпорация определила озеро как «экологически критическую зону». Озеро было более загрязнено в результате массового сброса сточных вод и стока воды. А активное цветение водорослей уменьшило поступление кислорода и убило водную флору и фауну [60] (Рис. 50).

Озеро Уттара.

Озеро Уттара расположено в Дакке, недалеко от Билджури. Размер озера Уттара составляет 1,14 километра. Это красивое озеро, которым пользуются окрестные жители (Рис. 51).

Загрязнение речной воды вокруг Дакки. Водные пути Дакки полностью загрязнены химикатами и мусором, в первую очередь от различных промышленных компаний. Окружающие столицу озера и водоемы в результате загрязнения стали источником болезней (Рис. 52). Основные реки, в том числе Балу и Шитолакха на востоке, Тураг и Буриганга на западе, Тонги Кхал на севере и Далешвари на юге, подвергаются сильному воздействию сотен предприятий, которые расположены на берегах рек и регулярно сбрасывают неочищенные сточные воды в водные пути, что не может не повлиять на общее состояние города.

Нынешнее положение надземных сетей метро, эстакад и железных дорог Дакки в контексте озеленения городов.

Дакка считается непригодным для жизни городом с населением более 20 миллионов человек из-за перенаселенности, заторов и загрязнения окружающей среды, не смотря на попытки в прошлом проектирования застройки [83]. В настоящее транспортная система Дакки представлена линиями массового

скоростного транспорта (MRT), надземными скоростными автомагистралями и эстакадами для уменьшения пробок на дорогах [100].

До тех пор, пока не будет массового внедрения скоростного транспорта (MRT), Дакка будет зависеть от автомобильного транспорта. Единственной железнодорожной сетью, действующей в настоящее время в Дакке, является Бангладешская железная дорога [37]. Большое население, а вместе с ним и большое количество транспортных средств, увеличивается день ото дня, что приводит к сильному загрязнению воздуха. Согласно статистическим данным, по состоянию на январь 2020 года в Управлении автомобильного транспорта Бангладеш было зарегистрировано 1,5 миллиона 41 тысяча 785 автотранспортных средств. Только 2,36% из них были автобусами [6]. Мотоциклы составили 47,01% от общего числа, а частные автомобили – 19,2%. Кроме того, 31,61% составили микроавтобусы, такси, тракторы, грузовики, крытые фургоны и т.д. [102]. В 2016 году Институт управления и финансов БРАК (BRAC) рассчитал среднюю скорость движения пешеходов в Дакке, что составила около 5 км/ч, а средняя скорость движения транспортных средств – 6,8 км/ч.

Теперь, в 2023 году, можно предположить, что скорость транспортного средства аналогична скорости ходьбы из-за интенсивного движения пробки [102]. Чрезвычайное загрязнение атмосферы и продолжающиеся пробки на городских магистралях прямо сейчас создают ужасные условия для жителей Дакки [6]. Согласно исследованию, проведенному Центром изучения загрязнения атмосферы (CAPS) Стэнфордского университета в Дакке, количество загрязненных частиц пыли в городе примерно в пять раз превышает допустимое [6]. Что еще более важно, в исследовании сообщалось, что производственные мощности и большое количество автомобилей с истекшим сроком годности на дорогах являются основной причиной загрязнения воздуха. Основные причины загрязнения городского воздуха также были ранжированы по CAPS, которые показали, что загрязнение воздуха промышленными объектами превышает уровень выхлопных газов автомобилей. В течение 300 дней в году качество воздуха в Дакке считается ужасным, нездоровым или очень нездоровым для здоровья. Проблема усугубляется

из-за увеличения задымления автомобилей [6]. Кроме того, тысячи грузовиков, перевозящих огромное количество песка и почвы, прибывают в Дакку каждую ночь, усугубляя загрязнение, смешивая его с воздухом. Все эти факторы привели к тому, что Дакка вошла в список самых загрязненных городов мира, а Бангладеш была названа самой загрязненной страной [6].

Эстакады в городе Дакка. Оживленный мегаполис Бангладеш уже более 40 лет страдает от перенаселенности и связанных с ней трудностей.

В Дакке правительство построило 7 эстакад за последние 15 лет, чтобы решить проблемы с дорожным движением в городе [82]. В настоящее время в Дакке насчитывается семь завершенных эстакад: эстакада Мохали, эстакада Хилгаон, соединительная дорога Биджой Шорони –Теджгаон, Курильская эстакада, эстакада Майор – Ханиф, эстакада Мирпур – Аэропорт с эстакадой и эстакада Могбазар – Малибаг [86] (Рис. 53).

Хотя эстакады были построены для того, чтобы избавиться от экстремальных пробок, существенного улучшения общей дорожной ситуации не произошло [169]. Кроме того, состояние дорожного полотна под и на эстакадах очень плохое, пространства используются как зона сброса отходов, а некоторые вообще не используются (Рис. 54 и 55).

Система метро в городе Дакка. В настоящее время в Дакке стоит метро Dhaka Metro Rail, более известную как Даккский метрополитен [155]. Метро содержит шесть маршрутов общей протяженностью 128,741 км, подземный путь составляет 61,172 км, а надземный – 67,569 км [37, 49], 16 надземных станций, каждая длиной 180 метров, и 20,1 километра линий легкорельсового транспорта, работающих на электричестве, составляют линию MRT-6. Вся линия 6 была поднята над текущими дорогами и в значительной степени над дорожными медианами, чтобы позволить транспортному потоку проходить ниже [37] (Рис. 56, 57 и 58).

Железная дорога в городе Дакка. Протяженность Бангладешской железной дороги (Bangladesh Railway) составляет 28 км внутри столичного района Дакки [36] (Рис. 59).

Дакка усеяна поселениями вдоль своих железных дорог, где жители работают и живут бессистемно. В результате на железнодорожных линиях рядом с этими районами время от времени происходят многочисленные несчастные случаи со смертельным исходом. Сальма Ахтар, правозащитница и диетолог, считает, что жить рядом с железными дорогами опасно из-за отсутствия необходимых удобств, таких как чистая вода и санитарные условия (Рис. 60 и 61).

Отсутствие работ по озеленению в центральном регионе Дакки со специализированными организациями.

Согласно исследованию, проведенному Мохаммадом Найимом Азизом Ансари в 2008 году, путем посадки деревьев в существующих парках, обустройства новых парков и игровых зон, строительства фонтанов и других сооружений на различных перекрестках и дорогах, а также поддержания 67 дорожных полос и островков в течение четырех лет, Даккская городская корпорация (ныне DNCC и DSCC) предприняла попытки украсить и озеленить город Дакку. Кроме того, вдоль немощеных участков тротуаров и дорог высажены привлекательные растения и кустарники. Проектом руководят корпорации DNCC и DSCC, которые сотрудничают с многочисленными банками, учебными заведениями, больницами и корпоративными организациями. Как и в рамках инициативы по агролесоводству и социальному или общинному лесоводству вблизи пригородных районов Дакки, некоторые местные НПО совместно с департаментом лесного хозяйства прилагают чрезвычайно много усилий для восстановления лесов на земле.

С другой стороны, некоторые НПО, которые занимаются развитием городской среды, также пытаются информировать городских жителей о преимуществах зеленых насаждений [31].

Несколько государственных учреждений, независимых организаций, частных организаций в Дакке и ее окрестностях, НПО и различные группы участвуют в кампании по озеленению. Министерство окружающей среды (DoE), департамент лесного хозяйства Бангладеш (BFD), местное самоуправление и инженерный департамент (LGED), координационный совет транспорта Дакки (DTCSB), управление проекта городского транспорта Дакки (DUTP) и т.д. – вот

некоторые из важных организаций, которые участвуют в деятельности по озеленению. В дополнение к этим, другие финансовые учреждения, НПО и донорские организации, такие как Всемирный банк и Азиатский банк развития (ADB), также участвуют в усилиях по озеленению Дакки. Национальный консорциум питомников (NNC) Бангладеш и Общество лесоводства – это две компании, которые поддерживают экологические инициативы [31].

При содействии различных организаций проект городского транспорта Дакки (DUTP) и координационный совет по транспорту Дакки (DTCSB) предприняли ряд шагов по благоустройству городских дорог [31]. Идея городского и пригородного лесного хозяйства, и озеленения (UPFG), в частности, является жизнеспособным методом управления городскими зелеными насаждениями в районе РАДЖУК. Фактически, перечисленные ниже природные ресурсы составляют структуру UPFG в Дакке:

- деревья на мощеных площадках в деловых и жилых районах, парковках, полосах встречного движения и улицах по всем островам;
- общественные сады, игровые площадки и парки;
- зоопарк, фермы и т.д.;
- игровые площадки, сады, ясли;
- кладбища, погосты и т.д.;
- частные и общественные проекты по посадке деревьев на пустырях, в зеленых зонах, вдоль рек, в приусадебных садах и т.д.;
- естественные леса, на которые повлияла урбанизация, что находятся в заповедниках, национальных парках и лесах, используемых для экотуризма на окраинах городов [50].

Содержание открытых общественных пространств является обязанностью многих организаций в Дакке. Национальное поле Эйдга, парк Рамна, Шахид Минар, Чандрима Уддаян, Ановара Уддаян и Сохраварди Уддаян – вот некоторые примеры больших открытых территорий, охваченных программой развития общественных работ (PWD), площадь которых составляет примерно 300,25 акров. Кроме того, Даккская городская корпорация (ныне DNCC и DSCC) управляет 85,25

акрами окрестных парков и игровых площадок. 5,71 акра принадлежит управлению жилищного строительства и расселения. Кроме того, 86,33 акра занимают национальный стадион, ботанический сад и зоопарк Мирпура. Кроме того, множество учреждений и организаций в городе и его окрестностях поддерживают несколько открытых площадок для использования по назначению [50].

Согласно структурному плану Дакки (2016–2035), RAJUK, DoE, управление водоснабжения и канализации Дакки (DWASA), совет по развитию водных ресурсов Бангладеш (BWDB) и LGED являются учреждениями-исполнителями, которые обеспечивают сохранение местной растительности, животных и определенных водных объектов, используют экологические обследования для подтверждения и обновления данных о местной флоре и животных.

Организации, занимающиеся озеленением Дакки.

В настоящее время ни одна организация не принимает активного участия в программах посадки деревьев или зеленых мероприятиях в Дакке. Часть организаций была вовлечена в различные экологические мероприятия, но не смогла принять дальнейшее участие (Таблица 3).

Бангладеш Порибеш Андолон (ВАРА) была основана в 2000 году с целью создания мощного, сплоченного и широко распространенного гражданского движения за сохранение окружающей среды Бангладеш. К сожалению, усилий правительства оказывается недостаточно для противодействия этой угрозе. На самом деле плохо спланированные и исполняемые государственные программы, коррупция и плохое управление часто усугубляют экологические проблемы [35] (Таблица 3).

Например, после получения петиции от бангладешского Порибеша Андолана (ВАРА) и Института архитекторов Бангладеш (ИАВ), Высокий суд обязал тогда Дакка Сити корпорейшн (ныне известную как Дакка Саут Сити Корпорейшн) освободить клуб Шейха Джамала Дханмонди от незаконно арендованного имущества над игровой площадкой Дханмонди в 2004 году. Снос всех зданий, прекращение строительства бетонных конструкций возле детской площадки Дханмонди и снятие сфабрикованных обвинений, выдвинутых против четырех

активистов «зеленых», – все это были требования, с которыми активисты вновь выступили в 2014 году. На акции протеста, организованной перед национальным пресс-клубом, активисты из более чем 50 социальных и экологических групп озвучили эти требования. Затем общественная игровая площадка была вновь открыта 24 апреля 2014 года должностными лицами DSCC в ответ на протесты граждан, спортивных деятелей и защитников окружающей среды [101] (Таблица 3).

Народная Республика Бангладеш и Соединенные Штаты Америки совместно учредили некоммерческий фонд «Араннайк», также называемый Фондом сохранения тропических лесов Бангладеш, в 2003 году. Работая с соответствующими правительственными учреждениями, НПО и деловым сектором, Фонд «Араннайк» ставит своей целью содействие сохранению, защите, восстановлению и устойчивому использованию тропических лесов в Бангладеш. Большинство целей устойчивого развития (SDGs) имеют задачи, которые конкретно касаются значения биоразнообразия. Чтобы защитить последнее сохранившееся биоразнообразие, Фонд «Араннайк» сотрудничает с правительством, партнерами по развитию и сообществами, которые зависят от лесов (Таблица 3).

Основополагающим принципом сети «Нишорго» является совместная реакция на поддержание, улучшение и охрану сокращающихся биологических экосистем Бангладеш (охраняемых лесов, водно-болотных угодий и экологически важных мест). Цель ее деятельности состоит в том, чтобы остановить упадок экосистем [122] (Таблица 3).

Единственной целью «Зеленых спасателей» была пропаганда среди жителей города с целью повысить экологическую грамотность и покрыть город зелеными крышами, поскольку в Дакке насчитывается более 4,5 миллионов крыш, но только около 2% из них покрыты растительностью. «Зеленые спасатели» сотрудничали с более чем 200 школами, более чем 5000 жилыми домами и более чем 30 местными и международными организациями с момента основания в 2010 году.

В рамках инициативы «Завод для планеты» они перерабатывают использованные пластиковые бочки и прививают студентам экологическую осведомленность в сотрудничестве с линией одежды «Sailor by Epyllion». Благодаря использованию переработанных мусорных бочек, которые были покрашены и засажены саженцами, эта команда надеется привлечь детей к плантациям и сохранению дикой природы.

«Зеленые спасатели» организовали занятия для школьников, чтобы познакомить их с видами растений, находящимися под угрозой исчезновения, и осознать свою роль в защите окружающей среды. На мероприятиях сотни детей дали клятву защищать окружающую среду [59] (Таблица 3).

Международная молодежная палата Junior Chamber International JCI – это некоммерческая группа молодых, увлеченных людей в возрасте от 18 до 40 лет, которые стремятся изменить жизнь своего города и страны к лучшему. В 2014 году эта группа создала инициативу «Шобуджайон» (плантация деревьев), которая упростила посадку деревьев на улицах, в парках и школах, посадив 200 различных фруктовых деревьев рядом со школами, парками и несколькими улицами, а также 300 тенистых деревьев. Все это было сделано силами более чем 30 волонтеров [56] (Таблица 3).

1.5. Текущие условия управления и градостроительной политики Дакки в аспекте зеленых насаждений

Дакка, столица Бангладеш, является одним из городов с самой высокой плотностью населения в мире – 18 миллионов человек, втиснутых на 1528 кв. км.

Центральный район города Дакка может похвастаться поразительной плотностью населения – 41 000 человек на кв. км. По данным Всемирного банка, более 35% бангладешцев проживают в мегаполисах [52]. Согласно прогнозируемым темпам роста, население Большой Дакки достигнет 25 миллионов к 2035 году. Именно перенаселение стало причиной того, что Дакка считается третьим наименее пригодным для жизни городом в мире, согласно Глобальному индексу пригодности для жизни 2019 [52].

Большинство водно-болотных угодий и озер, а также многие близлежащие лесные массивы уже засыпаны жителями города и градостроителями. В период с 1988 по 2016 год площадь водно-болотных угодий сократилась на 71,84%, что стало причиной потепления климата в городе [112]. За последние пятьдесят лет наблюдалось быстрое сокращение площади нынешнего древесного покрова из-за изменений в землепользовании как внутри города, так и на соседних городских окраинах. Поскольку у правительства не было долгосрочной стратегии по сохранению зеленого мегаполиса, процесс истощения природных ресурсов ускорился. С другой стороны, большинство людей недостаточно осведомлены о ценности наличия древесных покрытий рядом с их домами и вокруг них. Более того, еще одним существенным фактором снижения качества нынешнего древесного покрова города является отсутствие посадок деревьев на прежних местах. Как напоминание о былом зеленом величии, сейчас в черте города относительно мало зеленых насаждений [31].

В настоящее время город переживает переходный период, борясь с такими проблемами, как перенаселенность, бедность, улучшение качества жизни и окружающей среды. Все эти проблемы поднимают вопросы о будущем

планировании и управлении стратегиями озеленения городских пригородных лесов (UPFG) в городе Дакка.

Многие парки и общественные игровые площадки ранее были захвачены правительственными и неправительственными группами для строительных проектов, таких как коммерческие квартиры, а некоторые из них теперь находятся под контролем частных компаний, препятствуя свободному доступу общественности. Эта проблема вызывает беспокойство, потому что зеленые насаждения и парки делают больше, чем просто красиво выглядят; они также оказывают влияние на здоровье и счастье людей [78].

Способность внутренних лесов контролировать повышенную температуру, поддерживать круговорот воды, управлять ливневыми стоками, пополнять запасы грунтовых вод, уменьшать локальные наводнения и избегать эрозии почвы – вот лишь некоторые из их многочисленных преимуществ. Благодаря созданию зон, где люди могут собираться для развлечения или отдохнуть от своих обычных занятий, леса также прочно ассоциируются с укреплением психического здоровья. Однако из-за нехватки парков и открытых площадок в Дакке дети не могут заниматься спортом или физической активностью. Озеленение городов было предметом неравномерных и частных усилий правительства. 500 китайских и тайваньских фикусов бонсай (Bot), стоимостью около 500 000 евро (55 000 000 бангладешских така), были размещены в рамках благоустройства в 2017 году предыдущим мэром Аннисул Хук из корпорации Северного города Дакки DNCC. Натуралисты выступили против этого решения, поскольку бонсай – чрезвычайно дорогостоящее и специализированное растение, которое не подходит для украшения придорожных территорий. В других случаях, не подготовив предварительно почву, правительство решало посадить деревья на острове в центре автомобильных дорог. Таким образом, молодым растениям трудно найти воду и питательные вещества для процветания. Пыль, масло и сильное загрязнение воздуха, все из которых оказывают пагубное воздействие на развитие растений, также затрудняют дыхание листьев растений. Если органический мусор и объедки могут быть превращены в органические удобрения для питания зеленой флоры города, то все это может быть

включено в более масштабные усилия по озеленению. Кроме того, это поможет снизить выбросы парниковых газов.

Ниже приведены основные недостатки в управлении открытыми пространствами города Дакка:

- отсутствие сотрудничества внутри органов власти;
- процессы планирования застройщиком проходят без учета создания нового открытого пространства;
- государственные организации ненадлежащим образом используют общественные пространства, например, сдает игровую площадку в аренду другому спортивному клубу;
- недостаток финансирования;
- неправильное применение открытых пространств;
- дисфункциональная организационная структура;
- преобразование открытого пространства и злоупотребление им;
- нехватка помещений и существование заброшенных объектов;
- неисправная инфраструктура;
- недостаток в охране;
- загрязнение окружающей среды;
- незаконное посягательство;
- условия освещения в ночное время неудовлетворительные [78].

ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

1. Бангладеш – страна в Южной Азии, расположенная в северо-восточной части Индийского субконтинента, а Дакка является ее центральным городом и столицей. Дакка появилась в 1608–1610 году на берегу реки Буриганги. Этот период назван домогольским. Численность жителей в этот период составила примерно 30 тысяч человек. Далее, в XVIII веке, с 1700 года, правители Великих Моголов сделали Дакку своей столицей, и она оставалась столицей на протяжении почти 100 лет. Численность жителей в этот период резко выросла и была около 900 тысяч человек. Существующие схемы планов этого периода отражают только зоны расположения застройки, при этом следует отметить наличие в Дакке природной и ландшафтной составляющей, которая постепенно истреблялась.

2. С начала XIX века, будучи колонией Британии, Дакка утратила столичный статус, в это время произошло резкое сокращение численности населения от 20 тыс. чел. в начале периода до 239 тыс. чел. в конце. Единственный специально организованный парк Рамна в структуре города был создан в этот период. В британский период Дакка была известна обширными зелеными пространствами, структура городской ткани и застройка на тот момент сохраняли связь с зелеными насаждениями.

3. Следующий этап развития с 1951–1971 года связан с Восточным Пакистаном и дальнейшим увеличением численности населения от 410 до 710 тысяч человек. Следует отметить, что, по сохранившимся схемам городской планировки с начала XIX до середины XX в., градостроительное развитие Дакки было связано с активным использованием территорий под застройку, выделением классов застраиваемой территории, определением расположения торговых и административных, а дальнейшем и промышленных районов. Застройка в основном велась с массовой ликвидацией естественных зеленых зон.

4. После обретения независимости Бангладеш в 1971 году, Дакка снова обрела столичный статус и стала находиться в авангарде урбанизации страны, что несомненно было связано с активным ростом населения от 2 до 21 миллионов

человек за 50 лет. К сожалению, в градостроительных планах развития Дакки 1981, 1995, 2010–2015 и 2022–2035 годов вопросам формирования «зеленого каркаса», системы открытых и рекреационных зон с учетом активного роста населения и его высокой плотности, не уделялось достаточного внимания.

Приведем основные характеристики проектов городского развития Дакки:

– план 1981 года характеризовался организацией защиты от наводнений, застройкой периферийных территорий и расширением города на север (численность жителей около 3,5 миллиона человек);

– план 1995 года был рассчитан на численность до 7 миллионов человек, среди основных направлений развития города рассматривалась концепция «открытых пространств» для создания рекреаций, они планировались в районах ДНД Трайнгл и Харирамपुर, но не были реализованы;

– план развития Дакки на 2010–2015 годы был в большей степени ориентирован на включение в его структуру открытых зеленых пространств, но это так и осталось заявкой. К этому моменту численность населения выросла до 10–15 миллионов человек. Официально к 2011 году произошел постепенный отказ от концепции «центра развития» и идеи метрополии, которая существовала с 1981–2011 гг. Если ранее Дакка управлялся одной корпорацией, то к 2011 году был административно разделен на две корпорации: Северная и Южная Дакка.

– последний план градостроительного развития Дакки на 2022–2035 гг. ориентирован на организацию мегаполиса на 21 миллион жителей, в нем появились точки возможного размещения парков, но недостаточное внимание уделено комплексной организации зеленых и рекреационных зон города.

5. Следует отметить специфическую структуру территориально-градостроительной документации Бангладеш. В настоящее время существует три типа основных документов.

Первый уровень: а) Стратегический план и б) Структурный планы, которые разрабатываются на 20 лет и рассматривают стратегию развития региона, долгосрочные пространственные и инфраструктурные принципы развития, определяют общую градостроительную политику.

Второй уровень: мастер-план на 10 лет, который преобразует градостроительную политику в предложения по развитию.

Третий уровень: подробный (детальный) план на 5 лет, который представляет подобные предложения по планированию на местном уровне.

6. Проанализированы нормативные документы, определяющие градостроительное развитие, «Закон о благоустройстве городов» (1953), «Закон о строительстве зданий» (1952, с поправками 2006), «Национальный строительный кодекс Бангладеш» (2006); политические документы: «Национальная политика городского сектора» (2011), «Национальная жилищная политика (1993, с поправками 2016), документы по национальной политике в области образования, здравоохранения, питания, документы о сокращении нищеты; правила совместного партнерства (2008), землеустройства частного жилищного проекта (2004). Кроме того, имеется ряд документов, которые были разработаны, но так и не вступили в силу: «Национальная политика землепользования» (2001), «Закон о городском и региональном планировании» (2017), «Национальная городская политика» (2014). В официальных градостроительных документах Дакки (Бангладеш) принципиально отсутствуют слои и разделы, посвященные «зеленому каркасу» и озеленению на всех уровнях, имеется только регулирование природоохранного характера (водоемы).

7. С момента обретения независимости Бангладеш в 1971 году, население города Дакка и его географическая экспансия росли произвольным образом, площадь озеленения катастрофически уменьшалась. По материалам планов, фиксирующих состояние зеленых насаждений в Дакке с 1989–2020 гг., можно отметить катастрофическое уменьшение площади озеленения (естественных зеленых зон на периферийных территориях). В Дакке было 12745, 11503, 10171 и 5599 га зеленых насаждений соответственно в 1989, 1999, 2009 и 2020 годах. А с 1989 по 2020 год общее сокращение зеленых насаждений составило 56%, что вызвало микроклиматические изменения городской среды и социальные проблемы перенаселенного города. В рассматриваемый период рост численности населения вырос с 4 до 21 млн. человек (в 7 раз), плотность населения столицы увеличилась с

8 до 24 тыс. чел. на квадратный километр (в 3 раза). Рост незапланированной застройки в ближайшем будущем приведет к увеличению плотности населения до 47 тыс. жителей на квадратный километр и потере оставшихся городских зеленых насаждений.

8. Выявлены факторы, определяющие деградацию зеленых зон мегаполиса Дакка: неправильное городское планирование и управление (халатность); отсутствие действующей системы градостроительного регулирования; проблемы с подготовкой архитектурно-градостроительных кадров для Бангладеш и, как следствие, – неудачные градостроительные, архитектурные и дизайнерскими решения; отсутствие должного социального контроля со стороны жителей по причине их низкого уровня образования; самозахват зеленых территорий горожанами для самостоятельного несогласованного строительства. Выявлены негативные последствия деградации зеленых зон Дакки, такие как увеличение выбросов парниковых газов, уменьшение общего количества кислорода в городе, микроклиматические изменения, такие как чрезмерные и несбалансированные осадки, наводнения, подтопления застроенных территорий, резкие температурные изменения, циклоны и др.

9. Определены существующие сценарии и негативные тенденции развития города Дакка в контексте городского озеленения. Первая негативная тенденция связана с посягательством на «зеленые участки» государственного, так и частного бизнеса. Вторая связана с тем, что в Дакке нет места для размещения новых дополнительных зеленых насаждений или открытых зеленых рекреационных зон из-за быстрого развития города и высокой плотности населения. Третья связана с отсутствием должного озеленения улиц и их непригодностью для пешеходов в тропическом жарком и влажном климате Дакки. Четвертая связана с потерей зеленого компонента водно-болотных угодий, занимавших значительные территории Дакки и разрушением водного каркаса Дакки – город испытывает подтопления и наводнения после сильных дождей. Пятая тенденция связана с реализацией крупных транспортных проектов мегаполиса. Строительство надземных скоростных автомагистралей, эстакад,

линий наземного метро, железнодорожных линий, с одной стороны, решает проблему транспортной доступности и пробок, с другой – способствует потере зеленых насаждений города.

Глава 2. АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ (БАНГЛАДЕШ) И ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО УСТОЙЧИВОМУ ЗЕЛЕНОМУ РАЗВИТИЮ ГОРОДОВ

2.1. Анализ мировых тенденций и проблем формирования открытых городских зеленых пространств

Ожидается, что к 2050 году почти 7 миллиардов человек по всему миру будут проживать в городских районах [142]. Из-за такой интенсивной урбанизации большинство городских районов по всему миру сталкивается с большим количеством природно-климатических и социальных проблем, таких как экстремальные температуры, наводнения, циклоны, обильные осадки, штормы, заболачивание, загрязнение воды и воздуха. Многочисленные исследования доказывают то факт, что наличие зеленых открытых пространств может значительно уменьшить эти проблемы в городской среде и обеспечить благоприятные условия проживания для жителей [198]. Считается, что в городской местности должно быть не менее 9 м² зеленых насаждений на каждого городского жителя, а в идеале количество зеленых насаждений в городе должно составлять 50 м² на душу населения [146]. Разумное распределение и сохранение городских зеленых открытых пространств является ключевой политикой для обеспечения устойчивости городов во всем мире.

Это исследование фокусируется в первую очередь на характеристиках существующих городских зеленых открытых пространств для каждого жителя в разных городах, проблемах оценки и использования городских зеленых открытых пространств, важности городских зеленых открытых пространств в контексте природно-климатических и социальных аспектов. В данной работе также обсуждается несколько стратегий обеспечения зеленых открытых пространств в густонаселенных городах по всему миру.

Городские зеленые открытые пространства для каждого жителя в разных городах.

ВОЗ считает, что минимум 9 м² открытой зеленой зоны необходимо для каждого жителя города, ассоциация «Лидерство в области энергетического и экологического дизайна для проектирования микрорайонов» (LEED-ND) предлагает не менее 20 квадратных метров на каждого. Во всем мире доступность зеленых открытых пространств в городской среде различается в зависимости от степени масштабирования.

В Пекине, Гонконге, Буэнос-Айрес, Ченнаи, Джакарте, Барселоне, Мехико, Токио и Дели зеленых насаждений значительно меньше, чем рекомендованные ВОЗ 9 кв. м, а в Сеуле, Мадриде, Джайпур, Торонто, Париж, Чандигарх, Роттердам, Нью-Йорке, Куритиб, Бангалор и Сантьяго доля зеленых насаждений на душу населения больше 9 кв. м [190] (Рис. 62).

Проблемы оценки и использования городских зеленых открытых пространств в мировой практике.

Разъяснение проблем оценки и использования городских зеленых открытых пространств в мировой практике обсуждается ниже: [54] [124]

1. Трудности управления городскими зелеными открытыми пространствами из-за наличия искаженной информации. Для управления открытыми городскими зелеными пространствами необходима соответствующая информация о наличии и контроле за городскими зелеными открытыми пространствами (Рис. 63).

2. Увеличение, эксплуатация и обеспечение экологических преимуществ городских зеленых открытых пространств. На данный момент городские зеленые открытые пространства приносят огромные экологические преимущества и могут оказать гораздо большую помощь в уменьшении последствий предстоящего изменения климата, которые в настоящее время недооцениваются. Например, улучшение воздуха и температуры за счет повышения эффективности системы охлаждения и уменьшения выбросов CO₂; предотвращение наводнений через канализацию и ливневые стоки и содействие биологическому разнообразию (Рис. 63).

3. Ограничение бюджетных ассигнований. В развивающихся странах бюджетные ассигнования на городские сады, парки, игровые площадки и другие зеленые зоны, как правило, невелики и не могут повлиять на существенное увеличение или дополнительное развитие (Рис. 63).

4. Экономически эффективное исследование. В настоящее время недостаточно надежных инструментов продуктивного (экономически эффективного) исследования, а также грамотных методов оценки городских зеленых открытых территорий. Все эти методы и параметры должны быть подготовлены учеными, законодателями и экспертами (Рис. 63).

5. Гарантированное финансирование или субсидия для парков, игровых площадок и садов. В настоящее время, из-за высокой потребности в недорогом жилье и с ограниченными субсидиями на это жилье, региональные власти могут ликвидировать парки, игровые площадки, сады и другие зеленые открытые пространства, чтобы увеличить гарантированное финансирование или субсидию для улучшения и сохранения остаточных зеленых открытых пространств районов (Рис. 63).

6. Преобразование городских зеленых открытых пространств и просвещение, а также оценка их регионального и культурологического использования. Сады, парки и другие зеленые насаждения обычно рассматриваются как культурологические инструменты, однако оценить их использование очень сложно, хотя существуют некоторые более разумные инновационные методы. Например, когда и почему, кто использует эти зеленые открытые пространства, что на них находится, кому они принадлежат и т.д. Карта города с зелеными открытыми пространствами может решить эти проблемы, и с помощью этого метода районы и местные законодатели могут эффективно использовать имеющиеся зеленые открытые пространства в регионе (Рис. 63) [54] [124].

Важность городских зеленых открытых пространств по всему миру в контексте природы, климата и социальных аспектов.

Зеленые зоны, водно-болотные угодья и другие открытые пространства дают огромные преимущества городской устойчивости с точки зрения аспектов экологической, коммерческой, а также социальной справедливости [198] (Рис. 64).

Проанализируем преимущества городских зеленых открытых пространств в глобальном масштабе в контексте природных и климатических аспектов [178] [179]:

1. Содействие соблюдению экологических положений. ЕС, а также его городские власти уже осознали необходимость обеспечения доступности озеленения, водно-болотных угодий и других открытых пространств на территории городов для улучшения экологической ситуации, а также благосостояния городских жителей. В 2013 году была учреждена «Зеленая инфраструктура: укрепление природного капитала Европы», чтобы стимулировать новейшие разработки в области дизайна и дальнейшего благоустройства городов (Рис. 64).

2. Сохранение климата и окружающей среды. С одной стороны, наличие зеленых зон, водно-болотных угодий и других открытых пространств в планах развития города, а также в помещениях способствует смягчению последствий изменения климата за счет снижения температуры в городе на 1°C. С другой стороны, городские зеленые крыши и вертикальные стены снижают уровень шума и теплоизоляцию городских домов на 3 дБ и 8 дБ соответственно (Рис. 64).

3. Развитие природной, климатической и экологической ситуации в городах. Загрязнение атмосферы и чрезмерная жара в разные сезоны года – актуальные проблем, для решения которых поможет активное озеленение городов, что приведет к улучшению развития природных, климатических и экологических ситуаций в городах в различных формах, например, экологически чистые зеленые крыши выполняют функцию радиатора для CO₂, который ответственен за сегодняшнее изменение климата (Рис. 64).

4. Больше биологического разнообразия. Распространение городского озеленения способствует созданию новейшего покрытия биологического разнообразия города с помощью саженцев, которые создают естественную среду для различных видов живой природы (Рис. 64).

5. Уменьшение загрязнения окружающей среды. Проблема №1 по всему миру – загрязнение окружающей среды, чему могут помочь саженцы, высаженные на крышах зданий (Рис. 64).

6. Уменьшите последствия глобального потепления климата. Усиление жары, участвовавшие серии сильных тепловых волн, дожди, а также распространение болезней – вот несколько последствий ужасающего глобального потепления в различных городах по всему миру. Но создание новейшей «Экологической системы озеленения города» может уменьшить эти последствия (Рис. 64).

7. Повышение теплоизоляции зданий. Использование зеленых крыш может обеспечить горожанам более низкие температуры в летние периоды и, наоборот, более высокие температуры в более прохладные периоды (Рис. 64).

8. Развитие городского управления водными ресурсами. Зеленые крыши могли бы впитывать дождевую воду города. Более того, открытые городские водно-болотные угодья снижают вероятность наводнений внутри города, а также очищают сточные воды и, таким образом, повышают уровень качества воды (Рис. 64) [178] [179].

Интерпретация преимуществ городских зеленых открытых пространств в глобальном масштабе в контексте социальных аспектов: [167] [198].

1. Адаптация психического здоровья. Городские открытые зеленые пространства более желательны для реабилитации и психического и психологического комфорта (Рис. 65).

2. Эстетический аспект. Городская зелень, водно-болотные угодья и другие открытые пространства могут содействовать чувству прекрасного и эстетике окружающего пространства (Рис. 65).

3. Повышение физиологической активности и улучшение физической формы. Особенности и другие качества городских открытых зеленых зон могут побудить жителей города активнее участвовать во внешних мероприятиях (Рис. 65).

4. Улучшение общественного единства и взаимоотношений. Городские зеленые открытые пространства могут способствовать общественному единству и взаимоотношениям посредством участия и взаимодействия между жителями города. Кроме того, они могут создавать, а также устанавливать связи между местными жителями города, укрепляя общественные связи (Рис. 65).

5. Познание как форма взаимодействия. Городские зеленые открытые пространства могут быть использованы для учебных площадок для детей и юношества (Рис. 65).

6. Развлекательная среда. Городские парки и другие общественные зеленые открытые пространства могут стать полезной зоной для прогулок и досуга (Рис. 65).

7. Долгожительство. Исследование «The Lancet Planetary Health» обнаружило убедительное подтверждение того, что городские открытые зеленые зоны могут поддерживать человеческую жизнь в течение длительного времени (Рис. 65).

8. Укрепление социальных связей. Городские открытые зеленые зоны могут способствовать созданию дружелюбной и благоприятной обстановки для укрепления социальных связей (Рис. 65) [167, 198].

Тенденции развития городских зеленых открытых пространств по всему миру.

Типология рекомендованных ВОЗ городских зеленых открытых пространств. Типология городских зеленых открытых пространств, рекомендованная ВОЗ, учитывает следующие градостроительные характеристики: объем зеленых насаждений, их доступность для жителей, возможность изменения (открытость к развитию), наличие возможности для внедрения новых городских зеленых открытых пространств (Таблица 4).

Идеальные современные компактные города по всему миру с городскими зелеными зонами и открытыми пространствами как часть экосистемы. Одним из самых совершенных компактных городов по всему миру является Любляна (Словения), получившая звание «Зеленой столицы Европы» в 2016 году, с почти 560 кв. м городских зеленых открытых пространств на каждого жителя города, а

также с каждым жилым комплексом, расположенным в радиусе 300 м от социальных экологически чистых зеленых зон.

Столицу Сингапур за последние десять лет часто называли идеальным примером процветающего «биофильного города», который постепенно способствовал изменению мировоззрения с «Города-сада» на «Город в саду». Кроме того, опыт Дубаи (ОАЭ) представлен как попытка восстановления природы городов путем культивирования нелокальных биологических видов. Это – город, которому действительно не хватает воды и который нуждается в невероятно большом объеме консервации, расходах на орошение и другой поддержке.

Интересен образец создания биосферного заповедника «Городской зеленый пояс» в виде круглого кольца в среднем городском округе в Лукке, Италия (рис. 66) [146].

Характеристики политики зеленых открытых пространств в условиях плотной городской застройки по всему миру [62].

1. Сохранение зеленых открытых пространств в городах. Сохранение доступной городской зелени и других открытых пространств часто рекомендуется в качестве основной альтернативы для развития зеленых зон, особенно в густонаселенных городах по всему миру (Рис. 67).

2. Повышение уровня качества существующего городского зеленого открытого пространства. Повышение уровня качества существующего городского зеленого открытого пространства опосредовано через развлечения, а также новых возможностей (Рис. 67).

3. Обеспечение зеленого открытого пространства на реконструированных территориях. Зеленое открытое пространство должно быть создано на реконструированных территориях с новыми планами зеленых открытых зон с использованием макетов строительной площадки, измененных до окончательной схемы застройки (Рис. 67).

4. Интеллектуальное распределение для повышения четкости и видимой гарантии качества. Четкость, а также видимая гарантия качества городских зеленых открытых пространств могут быть улучшены с помощью интеллектуального

распределения. Это не просто количество зеленых зон, которые влияют на понимание экологического города. Тем не менее, это показывает, каким образом городские зеленые насаждения распределены и расположены внутри города (Рис. 67).

5. Озеленение сложных территорий, в которых нет открытых зеленых насаждений. Места, где нет зеленых насаждений, например, очень узкие дороги, могут быть более экологичными или зелеными (Рис. 67) [62].

Процесс урбанизации приводит к увеличению доли населения, проживающего в городах по всему миру, и этот урбанистический образ жизни ограничивает доступ к естественной среде обитания и усиливает возможность развития негативных последствий на окружающую среду. Озеленение городов и другие экологические методы возможности для улучшения городской среды.

Зеленые крыши, луга, парки, сады, игровые площадки и другие зеленые дорожки или проходы и т.д. на общественных и индивидуальных объектах являются основным элементом этих методов. Более того, прогнозируя баланс озеленения и застройки, а также учитывая текущую ситуацию, автор предлагает варианты преобразования городов и городской среды, где невозможно увеличить территории зеленой среды городов (террасы, вертикальное озеленение архитектуры, реконструкция, озеленение спортивной площадки, пешеходная пересечения и т.д.).

2.2. Локальные решения озеленения в плотной городской застройке

В этом разделе мы рассмотрим, как локальные зеленые зоны включаются в высокоурбанизированную среду и как происходит частичная реконструкция и модернизация открытых площадок существующих парков. В зеленом развитии локальных участков и элементов застройки есть несколько инновационных идей, таких как реконструкция городских зеленых насаждений на небольших территориях, зеленые крыши и вертикальные зеленые фасады, создание карманных парков, зеленые потолки над улицами, плавающая зелень в водно-болотных угодьях, зеленые коридоры вниз по эстакадам и надземным линиям метро и надземным паркам. В этом же разделе рассмотрим локальные реконструкции озеленения существующих открытых и игровых площадок, а также опыт успешной реконструкции уже имеющихся парков.

Зеленые крыши и вертикальные фасады как устойчивые городские экосистемы.

Три города – Сингапур, Токио и Мельбурн – успешно озеленили город с помощью вертикальных зеленых фасадов и зеленых крыш, которые можно классифицировать в микромасштабе.

Сингапур применил новый подход, чтобы превратить свой город в сад с зелеными крышами и вертикальными фасадами в качестве устойчивых городских экосистем, и город превратился в самый зеленый город в мире (Рис. 70).

Токио стал очередным зеленым городом, грамотно управляя ресурсами, природной средой и биоразнообразием (Рис. 71).

Мельбурн, второй по величине город Австралии, в 2019–22 гг. утвердил бюджет города в размере 19,1 миллиона долларов на увеличение городских лесов и вертикального озеленения зданий [43]. Изменение климата, увеличение численности населения и городское отопление – актуальные проблемы для города Мельбурн, и для того, чтобы преобразить город, правительство Мельбурна внедрило термин под названием skyfarm, который предусматривает строительство вертикального зеленого фасада и сада на крыше [180]. План администрации

Мельбурна направлен на уменьшение эффекта городского теплового острова, снижение температуры и адаптацию города к изменению климата [180].

К 2040 году в городе будет внедрена система skyfarm или городской лес, за счет увеличения площади с 22% до 40% и увеличения разнообразия леса [180] (Рис. 72).

«Зеленые потолки» над уличным пространством.

«Зеленый потолок» – это идея выращивания зелени на потолке вместо того, чтобы сажать ее на земле. «зеленый потолок» представляет из себя специальную конструкцию, с помощью которой можно подвешивать лианы на потолок. Таким образом, по сути, мы можем повесить над улицей конструктивно поддерживаемый канал для растений с невидимой системой орошения.

Это – новейший и современный метод создания зеленых насаждений на улицах, не изменяя существующего состояния пешеходных дорожек, если где-то нет возможности увеличить количество зеленых насаждений. Преимущества создания новой зеленой инфраструктуры под названием ««зеленый потолок»» приведены ниже:

1. Поскольку зеленая инфраструктура снижает уровень городского тепла и повышает тепловой комфорт, потолок над улицей с зелеными насаждениями будет способствовать снижению избыточного тепла в уличной среде и теплового дискомфорта [89]. Благодаря строительству «зеленых потолков» улучшится уличная жизнь, а также за счет снижения спроса на энергию улучшится качество воздуха и сократятся выбросы парниковых газов [177]. «Зеленые потолки» покрыты листьями растений, которые могут преобразовывать солнечную радиацию в скрытое теплоэвапотранспирацию, что снижает температуру воздуха и увеличивает влажность воздуха [89].

2. «Зеленые потолки» могут превратить серую обстановку в естественную и эстетичную. Как правило, людям нравится жить или находиться в естественной среде, которая наполнена зелеными растениями, садами и т.д. [89].

3. «Зеленые потолки» могут улучшить качество жизни, создавая экологические цепочки и места обитания для многих видов [177].

4. Потолок с растениями обеспечивает красивую тень над пешеходами и дорожным движением. Кроме того, изображение создаст игру света и тени.

5. Большое дерево на пешеходной дорожке может стать причиной несчастного случая из-за сильного шторма и дождя, тогда как «зеленый потолок» не позволяет произойти такого рода инцидентам.

6. «Зеленый потолок» может украсить улицы и сделать город Дакка интересным для туристов.

Таким образом, не только навесы из больших деревьев гармонируют с уличным пейзажем, но и «зеленый потолок» может благотворно повлиять на мировой климат, сохраняя существующие условия. Эта реализация «зеленого потолка» может быть отнесена к категории зеленого развития на микроуровне, и некоторые примеры «зеленого потолка» будут рассмотрены ниже.

Примеры «зеленого потолка» над улицами из мировой практики:

- похожая на перголу решетка для затенения раскаленных дорог пышной зеленой листвой (Мичиган)

Летом на дорогах и парковках становится невыносимо жарко. Модули зеленых оттенков «подключи и работай» можно разместить над любой дорогой или парковкой, чтобы уменьшить городскую жару. «Hello World Labs» предложила отличную идею для охлаждения городов в знойные летние дни. Зеленый растительный покров, который обеспечивает тень для дорог и парковок, называется «зеленым коконом». Конструкция содержит вертикальные столбы, горизонтальные пролеты, кашпо и живые растения, которые просто сочетаются друг с другом. Предварительно выращенные виноградные лозы помещают в каналы сеялки и поднимают вверх, чтобы они росли над структурой зеленого кокона после установки вертикальных и горизонтальных балок. Растительность или свисающие растения будут быстро расти и заполнять конструкцию, а дорога или автостоянка зарастут. Затененное зеленым сооружение использовалось для различных целей на улицах во многих местах по всему миру [126] (Рис. 77).

- Деревня Койлани (Кипр)

Деревня Койлани на Кипре славится не только производством вина, но и вызывает большой архитектурный интерес. На западе Койлани находится район Афами, который славится на все острова дизайном виноградников на деревенских аллеях [172] (Рис. 78).

- Вайн-лейн (Северный Беркли)

Вайн-лейн в Северном Беркли – одна из многих небольших дизайнерских дорожек, которые делают Беркли красивым. В спокойных районах есть много маленьких и узких дорожек, вымощенных затененными зеленью строениями [196] (Рис. 79)

- Ремонтно-восстановительные работы в исторических центрах города, улица Кундурачилар/ Трабзон (Турция)

Концепция зеленого цвета была представлена в проекте в трех терминах: зеленый цвет улицы, зеленый цвет потолка и зеленый цвет фасада. Сохранив существующие виноградные лозы и вырастив новые на некоторых участках улицы, зелени было придано новое измерение [141] (Рис. 80).

Концепция «карманного» парка.

«Карманный» парк – это облагоустроенное и засаженное пустое заброшенное мини-пространство города, не используемое иным образом [129]. Гибкие дорожки, места для сидения под деревьями, небольшие цветочные растения, приветствующие бабочек, создают хорошую экосистему по соседству.

Концепция «карманных» парков впервые появилась у городского реформатора Джейкоба Рииса, который работал секретарем комитета по малым паркам в США в 1897 году. Идея возникла из декларации, которая заключалась в том, чтобы превратить неиспользуемое пространство в пригодное для использования. Эта концепция получила важное значение после Второй мировой войны. Идея pocket park предлагала недорогое строительство для создания зеленой среды после военных событий в городах Европы [64].

«Карманные» парки могут играть роль «городской гостиной» для окрестностей. «Карманный» парк может принять людей разного возраста с их культурой, знаниями и потребностями. Местоположение должно обладать ярко

выраженной местной идентичностью, быть уникальным и играть позитивную социальную роль. В противном случае местоположение вернется в свое предыдущее состояние как забытое [153].

Концепция pocket park определяется как микромасштабное зеленое развитие, и некоторые из глобальных и местных практик будут рассмотрено ниже.

«Карманные» парки из мировой практики. Чтобы понять успешную реализацию pocket parks, рассмотрим следующие проекты: «Prinzessinnengarten» в Берлине, Greenacre Park в США, Карманный парк в Новосибирске и «Зеленая стена на Шанхайской Ичан-роуд» (Китай).

- Prinzessinnengarten в Берлине

На площади Морицплац в Берлине фирма «Кройцберг» спроектировала Prinzessinnengarten («Сады принцесс») в 2009 году. Более полувека это место было пустошью. Местные жители и активисты очистили территорию и проложили дорожки с органическими огородами. «Сады принцесс» – пример нового городского пространства для обмена знаниями, где соседи собираются, чтобы поэкспериментировать и узнать о более натуральном и органическом производстве продуктов питания [164] (Рис. 73).

- Greenacre Park (США)

Парк Greenacre Park находится в центре всех высотных зданий в центре Манхэттена [174]. Этот проект выбран для показа в качестве примера из-за его сходства с контекстом Дакки, где высокие здания заняли все открытые пространства.

Площадь помещения составляет 6000 квадратных футов, окруженного оживленным городом. Этот парк был спроектирован Хидео Сасаки совместно с Хармоном Голдстоуном. Здесь есть водопад высотой 25 футов, который охлаждает воздух и уменьшает шум окружающего транспорта. Удивительной особенностью этого парка является его три различных уровня выбора окружающей среды для пользователей.

Greenacre Park – прекрасный пример карманного парка в таком хаотичном месте, как Нью-Йорк [174] (Рис. 74).

Этот парк отгорожен от окружающей среды тремя стенами, которые полностью закрывают зелень, воду и серые камни. Помещение находится на высоте нескольких футов от уровня земли, что ограждает его от шума и хаоса улицы [149] (Рис. 74).

- «Карманный» парк в Новосибирске (Россия)

Этот «карманный» парк был построен в Новосибирске, в 2021 году, рядом с библиотекой имени В.В. Куйбышева на месте пустоши [132] (Рис. 75). Таким образом, это сходство со многими зонами отходов в Дакке, которые могут быть созданы наподобие «карманного» парка.

Сам участок был очищен и облагорожен усилиями местных жителей и волонтеров [132]. Пространство парка было спроектировано с организацией сезонного книжного перехода при содействии библиотеки, посадкой декоративных кустарников, посевом газона, обновлением лестницы и забора, а также укладкой тротуарной плитки [29] (Рис. 75).

- «Карманный» парк «Зеленая стена на Ичан-роуд» (Шанхай, Китай)

Десять метров зеленых фасадов были реализованы компанией «Sempergreen China» на Ичан-роуд в Шанхае (Рис. 76). Здесь зеленые растения применены в качестве зеленой рамки вокруг исторических узоров на стене, что создает как исторический, так и зеленый вид [151].

Именно так могут быть спроектированы пограничные стены и стены зданий города Дакка.

Реконструкция городских зеленых насаждений в парках по всему миру.

По всему миру существует множество примеров реконструированных парков и игровых площадок. Ниже приведены два международных примера, которые контекстуально схожи с городом Дакка и могут быть определены как локальное размещение.

Первый пример общественного парка – Мэйфэн в Китае интересен в том, что в городе Дакка есть много неиспользуемых и неопределенных пространств, которые могут быть реконструированы как зеленые насаждения. Второй пример

парка и детской площадки Карла Шурца в США дает идею реконструкции игровых площадок, которые будут чрезвычайно полезны для детей, семей и общества.

- Общественный парк Мэйфэн (Китай)

Общественный творческий парк Мэйфэн расположен в районе Футянь, недалеко от пересечения Чжунканг роуд и Бэйхуань роуд, площадь которого составляет 4674,35 кв. м, спроектирован «Shenzhen Self-organized Space», получившей высшую награду конкурса в 2019 году.

Этот район был заброшен, и за ним не ухаживали, пока его не восстановили. «Гибкость, биоразнообразие и разнообразие» – вот идея, лежащая в основе дизайна парка. Нынешний железобетонный пол демонтирован, чтобы позволить земле дышать и создать базу зеленой инфраструктуры. Многочисленные площадки для отдыха и развлечений, детские игровые площадки, площади, залы для культурных выставок и дорожки для тренировок расположены таким образом, чтобы сделать эти места безопасными и удобными для посещения [200] (Рис. 68).

- Парк и детская площадка Карла Шурца (Нью-Йорк, США)

Одним из самых ухоженных уголков города является парк Карла Шурца в Верхнем Ист-Сайде Манхэттена. Отличное место для чтения, пикника, наблюдения за людьми и принятия солнечных ванн в хорошую погоду. Благодаря обширным зеленым насаждениям парк Карл Шурц, несомненно, является прекрасным местом для отдыха.

В 2020 была открыта отремонтированная игровая площадка с качелями для детей всех возрастов, были установлены душевые кабины, новые пандусы, игровые столы и прочее (Рис. 69).

2.3. Озеленение водно-болотных угодий

Концепция «плавающего озеленения».

Водно-болотное угодье – это участок земли, который либо затоплен, либо заполнен грунтовыми водами из соседней реки или озера, а также из моря рядом с прибрежными районами с высокими приливами.

Размеры водно-болотных угодий варьируются от небольших пойм на лугах до обширных солончаков. Их можно найти как на побережье, так и во внутренних районах. Некоторые водно-болотные угодья представляют собой густо заросшие затопленные леса, другие напоминают плоские, затопленные пастбища, третьи задыхаются от густых и вязких мхов [110].

Водно-болотные угодья – это природные регионы, образованные на воде, которые можно найти в основном вокруг рек и дельт, с плавающей зеленью на поверхности [185], [56].

Плавающие водно-болотные угодья могут быть реализованы в любых существующих водоемах или реках, а также в специально построенном пруду. Они хорошо адаптированы к любым условиям и к малым пространствам [199].

Преимущества создания плавающей зелени на водно-болотных угодьях.

Посредством последовательности физических, биологических и химических процессов системы водно-болотных угодий могут изменять и устранять различные загрязняющие вещества (органику, питательные вещества, микроэлементы и т.д.) и, таким образом, улучшать качество воды [46]. Естественные водно-болотные угодья уже давно используются для удаления и очистки вторичных и третичных сточных вод. Созданные человеком экосистемы водно-болотных угодий используют в своих интересах эти очищающие свойства естественных водно-болотных угодий. С точки зрения целей и функций, плавающие водно-болотные угодья выполняют три важные функции в развитии экосистемы города.

1. Ливневая канализация или борьба с наводнениями. Плавающие водно-болотные угодья являются важной инновацией в области зеленых технологий для управления ливневыми водами [163].

Дренажная система водно-болотных угодий увеличивает емкость хранилища ливневой воды и объемы проникновения при одновременном снижении объема воды, поступающей в канализационную систему [46].

В рамках городских гидрологических процессов эти созданные водно-болотные угодья потенциально могут внести значительный вклад в единое городское управление водными ресурсами, а также в способность повторно использовать объем накопленной воды [46].

Овощи или плантации на плавучих грядках обладают огромным потенциалом для сведения к минимуму проблем с наводнениями в юго-западных районах Бангладеш, согласно оценке адаптации к изменению климата в тридцати агроэкологических зонах Бангладеш [135].

2. Очистка сточных вод. Озеленение водно-болотных угодий – это система, которая принимает и фильтрует сточные воды из различных источников с использованием естественной биологической очистки. Фосфаты, нитраты, твердые соединения и токсичные вещества удаляются из городских дождевых стоков и поверхностных вод на городских водно-болотных угодьях [185]. Многочисленные исследования в Бангладеш показали, что застроенные водно-болотные угодья могут эффективно фильтровать сточные воды с последующей возможностью уничтожения кишечной палочки [185].

3. Среда обитания дикой природы. Водно-болотные угодья являются домом для различных видов животных и растений, включая несколько видов, находящихся под угрозой исчезновения [1].

Водно-болотные растения защищают от хищников, а также обеспечивают места гнездования птиц, в то время как вода служит местом нереста рыбы и моллюсков. Некоторые виды животных всю свою жизнь проводят в водно-болотных угодьях, равно как и другие, которые зависят от них в размножении или воспитании своего потомства [1], кроме того, плавучие водно-болотные угодья обеспечивают новые места обитания диких животных с наличием воды и растительности [46]. Считается, что до 300 видов растений и 400 видов млекопитающих зависят от водно-болотных угодий на протяжении всей или части

своей жизни из примерно 5000 видов цветущих растений и 1500 видов млекопитающих в стране [1]. Рыболовство во внутренних водоемах зависит от огромных ресурсов пресной воды, которые включают 260 видов рыб и 25 видов моллюсков [65].

4. Преимущества для сельского хозяйства. Водно-болотные угодья являются одной из наиболее плодородных и ресурсосберегающих сред, обеспечивая пищевые и непищевые водные ресурсы и поддерживая целостность окружающей среды как для местного, так и для национального населения [65].

Водно-болотные угодья Бангладеш предлагают всевозможные средства к существованию, включая выращивание продовольственных культур, овощей, рыбную ловлю и выпас скота.

Производство риса является важным источником дохода в пойме Ганга-Брахмапутры и бассейне Хаора, на территориях вокруг них [65]. Согласно оценке методов адаптации к изменению климата в тридцати агроэкологических зонах Бангладеш, овощи в плавучих садах помогают сдерживать наводнения в юго-западных районах страны [65].

Организация плавучего садоводства или земледелия на водно-болотных угодьях в Бангладеш.

Задолго до того, вопрос изменения климата начал принимать угрожающий характер, бангладешские фермеры разрабатывали инновационные решения для посадки растений, выращивая их в водоемах [77].

Бангладеш – богатая водно-болотными угодьями страна, где более двух третей территории страны классифицировано как водно-болотные угодья в соответствии с Рамсеровской конвенцией (1971) [107].

Около половины территории страны покрыто поймами рек, которые постоянно затопляются, что создает одно из крупнейших в мире водно-болотное угодье [101]. Во время муссонных наводнений многие люди в затопленных районах сталкиваются с нехваткой продовольствия и воды.

В условиях ликвидации пахотных земель обедневшие и мелкие фермеры могут использовать поверхность водно-болотных угодий для земледелия, так

называемое «плавучее земледелие» [107], в народе называемого «Васоман Чаш», что означает возделывание на плаву, а 15.12.2015 года Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) назвала плавучий огород в Бангладеш «...глобально важными системами сельскохозяйственного наследия» за его изобретательность, долговечность и универсальность [107].

Плавучее земледелие практикуется фермерами в юго-центральных районах Бангладеш, особенно в Баришале, Гопалгандже, Мадарипуре и Пироджпуре на протяжении десятилетий [46]:

- практика выращивания на плаву в горных районах Читтагонга, Бангладеш

В 2010 году Фонд развития горных районов Читтагонга (CHTDF) в сотрудничестве с районным советом Рангамати Хилл (Rangamati Hill District Council) впервые создал плавучие овощные грядки в Читтагонг Хилл Трактс (СНТ) из-за нехватки пахотных земель в Рангамати. В том же году были посажены 244 плавучие овощные грядки (Рис. 81).

В горных районах Рангамати была центром плавучего овощеводства, культивируя грядки, состоящие из водяного гиацинта [46].

Такой подход позволяет местному населению выращивать овощи и другие культуры почти круглый год.

- плавучее фермерство в Баришале (Бангладеш)

Согласно источникам Департамента распространения сельскохозяйственной информации (DAE), в августе 2021 года около 40 000 фермеров в округах Баришал и Пироджпур были задействованы в выращивании овощей на плавучих платформах на 1500 гектарах водно-болотных угодий [65] (Рис. 82). Фасоль, горькая тыква, папайя, свекла, тыква, помидоры, шпинат, картофель, огурцы и перец чили, имбирь входят в число культур, которые выращивают фермеры [65]. Окружное управление DAE в Баришале сотрудничало с некоторыми местными НПО в обучении нескольких фермеров из Назирпур-Упазилы в Пироджпуре передовому гидропонному садоводству на озере Каптай.

- сбор кувшинок

Водяные лилии можно увидеть практически в каждом водоеме Бангладеш. В Бангладеш они известны как «шапла» и являются национальным цветком страны [26].

Бангладешские фермеры выращивают водяные лилии в качестве культуры или продукта питания, потому что длинные листья водяных лилий используются в овощном карри (Рис. 83).

Водные растения Бангладеш. Дамский пальчик (бамия), огурец, ребристая тыква, горькая тыква, змеиная тыква, баклажан (бринджал), тыква, индийский шпинат, таро, восковая тыква и куркума – это лишь часть овощей, высаживаемых на плавучих платформах в сезон дождей [107].

По мере того, как вода отступает в зонах периодических наводнений, русла остаются в земле. Посевы на зиму затем можно возделывать без какой-либо дополнительной обработки почвы [107].

Зимой популярны шпинат, фасоль, помидор, картофель, цветная капуста, капуста кольраби, репа, редис, морковь, имбирь, лук, зеленый перец чили [107] (Приложение 1).

Международная практика плавучего озеленения водно-болотных угодий.

- Парк ливневых водно-болотных угодий Кунли (Харбин, Китай)

После застройки и активного заселения болото, находящееся в центре Харбина, стояло на грани вымирания.

Компания Turenscape в целях сохранения данного водно-болотного угодья использовала две стратегии: первая стратегия состояла в том, чтобы сохранить ядро болота нетронутым; вторая стратегия заключалась в использовании базового метода вырубки и насыпки для создания цепочки прудов и насыпей вокруг старого болота. Это кольцо из пруда и насыпи вокруг главного водно-болотного угодья действует как буферная зона для фильтрации дождевой воды, а также как привлекательный ландшафтный буфер, соединяющий дикую природу и город. В пределах пояса прудов и насыпей на поверхности земли проложена серия трасс с использованием наземной поверхности для фильтрации воды, что позволяет пользователям путешествовать по лесу [135] (Рис. 94).

- Озеро Бейра в Коломбо (Шри-Ланка)

Озеро Бейра, которое было построено более пятисот лет назад португальскими правителями Шри-Ланки в качестве барьера для защиты своего замка, теперь является «городским оазисом», великолепной средой обитания для множества привлекательных водоплавающих птиц.

Португальцы держали в нем крокодилов, чтобы отбиваться от нападавших, в него попадали сточные воды из близлежащих населенных пунктов. В результате этого во время сухого сезона озеро издавало ужасный запах [194].

Правительство Шри-Ланки активизировало усилия по контролю за выбросами. Муниципальное правительство приступило к реализации экологической программы FTW в южной части озера Бейра к концу 2020 года. Несколько лет назад они сотрудничали с местными предприятиями, чтобы исследовать использование плавучих очистных водно-болотных угодий (FTW) – технологии, в которой используются растения для восстановления сильно загрязненных водоемов [194].

Водные растения также могут помочь уменьшить неприятный запах сточных вод, обеспечивая при этом убежище для водных животных, включая птиц. Экологический плавучий остров сам по себе напоминает водный сад с точки зрения эстетики и рекреационного туризма [194] (Рис. 95).

- Водно-болотный парк Минху (Китай)

Водно-болотный парк Минху расположен вдоль реки Шуйчэн в городе Люпаньшуй (Китай) [96]. Это – промышленный городской район, в котором первоначально доминировали производители топлива, металлов и цемента, а загрязняющие вещества, которые выделялись из его производственных труб, расположены в регионе, окруженном холмами, в центре которого протекает река [96].

Рамки проекта включают естественное восстановление реки, новую градацию городских открытых территорий и повышение оценки городской прибрежной недвижимости [96].

Во-первых, особое внимание уделяется водосборному бассейну реки Шуйчэн, для которого оригинальные каналы, рыбные фермы и низменные территории включены в систему предотвращения наводнений на реке и фильтрации окружающей среды, в результате чего образуется несколько фильтрационных водно-болотных угодий различной мощности. Этот метод помогает не только в регулировании городских наводнений, но и в пополнении запасов речной воды.

Во-вторых, была устранена бетонная насыпь русловой реки. Первый этап проекта охватывает 31,2 гектара и включает естественное восстановление русла реки, а также создание парка водно-болотных угодий Минху.

Turenscape спроектировала многоуровневую прибрежную среду, воспользовавшись преимуществами зеленой дорожки шириной от 15 до 20 метров и перепадом высот вдоль реки. Что касается архитектуры парка водно-болотных угодий, архитектор воспользовался топографией участка, а также существующей схемой прудов для рыбалки, чтобы создать многоуровневую систему водно-болотных угодий для фильтрации воды, а именно поглощения, управления и фильтрации водных путей, которые протекают по горной местности [96] (Рис. 96).

Экологическое восстановление озер и каналов Дакки парком водно-болотных угодий может возместить существующий ущерб окружающей среде.

2.4. Международный опыт зеленого развития объектов транспортной инфраструктуры

Преобразование надземных сетей метро и эстакад в экологически чистый «Зеленый коридор».

«Зеленый коридор» – это часть органической инфраструктуры, встречающейся в городах, который соединяет другие открытые и зеленые пространства посредством деревьев и растений [95].

Преимущества «зеленого коридора»:

- при правильной посадке «зеленые коридоры» могут защитить людей от опасного загрязнения на открытых дорогах;
- как в тропическом, так и в умеренном климате тень от навесов деревьев обеспечивает необходимую защиту от солнца;
- естественная очистка воздуха;
- создание благоприятных условий для жизнедеятельности биосферы;
- развитие социального взаимодействия [95].

Согласно разделению по масштабам, идея «зеленого коридора» может быть определена как локальное зеленое развитие.

Международная практика «зеленого коридора»:

Переход от серого к зеленому в Мехико. Эль – Периферико-де-Сьюдад – де-Мехико, кольцевая дорога протяженностью 60 километров, проходит через различные районы федерального округа Мехико, который является одним из самых загрязненных городов в мире. Эстакада на шоссе опирается на бетонную дорогу, которая заполнена движущимися транспортными средствами и имеет однообразные серые опоры, расположенные на одинаковом расстоянии друг от друга [170].

Все 1000 столбов на шоссе обвешены кустами, которые поливаются специальной дистанционно управляемой системой полива, перерабатывающей дождевую воду. Выбранные виды растений являются выносливыми, водосберегающими и подходят для суровых условий этих мест [128]. Автор идеи,

архитектор Фернандо Ортис Монастерио, разработал концепцию «Via Verde», согласно которой зеленые насаждения будут отфильтровывать более 27 000 тонн опасного газа ежегодно, улавливать более 5000 кг пыли и обрабатывать более 10 000 кг токсичных веществ [170]. Более 700 колонн на втором этаже кольцевой дороги станут домом для более чем 40 000 кв. м вертикальных садов, которые будут установлены и обслуживаться в рамках проекта [170] (Рис. 97 и 98).

Эстакады, превращенные в «Зеленый коридор» (Китай). Оживленная эстакада 2-й кольцевой автодороги в Чэнду (Китай) была превращена в великолепный «зеленый коридор» пышными лианами [99]. Строительство эстакады протяженностью 28 километров в 2013 году предназначалось для скоростного автобусного сообщения, которое ежедневно перевозит более 300 000 пассажиров. 4280 столбов, поддерживающих эстакаду, покрыты пышным бостонским плющом, который был выбран для эстакады из-за его способности вырабатывать кислород и снижать температуру [99] (Рис. 99).

Концепция надземного городского парка.

Надземный парк – открытое пространство, возведенное над уровнем земли, которое соединяет различные части города или района, способствует физическому и социальному взаимодействию и улучшает экологию [157].

Promenade Plantée в Париже был первым в мире надземным парком и первой «зеленой зоной», построенной на мосту (первый этап был завершен в 1994 году) [45]. Он возвышается на 10 метров над улицей [39].

Преимущества надземного парка: экологические преимущества, экономические преимущества, такие как ирригационные системы, экономия энергии и стоимость недвижимости, преимущества для отдыха и благополучия [147]. Кроме того, городские парки улучшают социальное взаимодействие и способствуют спокойствию [176].

Парки на возвышенностях можно классифицировать по микромасштабной зеленой застройке.

Международные примеры надземных городских парков:

1. HighLine в Нью-Йорке. Вест-Сайд, Челси и мясокомбинатный район Манхэттена соединены надземным сооружением, известным как Хай-Лайн, бывшим железнодорожным полотном, которое сейчас находится в государственной собственности, но обслуживается частным парком. В сотрудничестве с «Друзьями Хай Лайн», при участии местных жителей, ландшафтно-архитектурная фирма «James Corner Field Operations» и архитектор Диллер Скофидио+Ренфро разработали проект парка [98]. Поверхность High Line разделена на отдельные участки мощения и озеленения, которые расположены вдоль 1,5 миль с различными уклонами. При проектировании этого парка использовался метод агротехники – сочетание сельского хозяйства и архитектуры.

Заостренные края длинных тротуарных блоков врезаются в грядки для посадки, создавая текстурированную среду «без тропинок», парк открывает вид на гавань и бывшие промышленные районы [143] (Рис. 100).

2. Promenade Plantée, надземный парк в Париже. В 1993 году длинный виадук середины 19 века был преобразован в первую в мире надземную парковую аллею, которая теперь является любимым памятником народа [39]. Парк на возвышенности под названием Promenade Plantée – это озелененная набережная протяженностью 4,5 км [133]. Первоначальные 70 арок виадука длиной 1,5 км из красного кирпича были перестроены, отремонтированы и застеклены. Сегодня здесь находятся художественные студии, галереи, магазины, рестораны и кафе. Набережная делится на велосипедную дорожку и пешеходную дорожку, проходя мимо широкого подземного перехода с пятью отдельными скальными водопадами. Обе стороны прогулочной площадки окаймлены 10-метровыми наклонными склонами холмов, а то, что раньше было надземной дорожкой, превратилось в подземную дорожку. Это чудесная, прохладная набережная проходит через два заброшенных железнодорожных туннеля [133] (Рис. 101).

3. Блумингдейл Трейл (Чикаго). Одной из самых узнаваемых отличительных черт Чикаго являются его надземные железнодорожные линии, а в северо-западной части города одна из главных линий под названием Bloomingdale Line стала зеленой [183]. Этот парк в Чикаго не похож ни на один другой, с надземной 2,7-

мильной трассой для велосипедистов, бегунов и пешеходов, спроектированный «Michael Van Valkenburgh Associates», сочетает в себе зеленые насаждения, тропы, места для проведения мероприятий, альтернативные виды транспорта и искусство. В десяти минутах ходьбы находится система парков и троп, обслуживающая 80 000 жителей, в том числе 20 000 детей и 21 школу [38] (Рис. 102).

2.5. Анализ градостроительных решений и концепций по формированию зеленых и водно-зеленых каркасов

Предложения по комплексному формированию сине-зеленой инфраструктуры для города Дакка.

Основу предложений по комплексному формированию проектирования инфраструктуры Дакки составляют исследования бангладешских архитекторов Санджана Ахмед, Махбубур Минар и Ашрафул Алам с попыткой определить, можно ли развивать сеть городской сине-зеленой инфраструктуры (BGI) и как это сделать на уровне города в целом (с прилегающими территориями) и его структурных элементов в качестве компонента будущей стратегии городского развития (Рис. 103).

Городская сине-зеленая инфраструктура Дакки представляет собой взаимосвязанную систему природных и искусственно созданных элементов ландшафта, таких как водные объекты, зеленые зоны и открытые пространства, которые служат различным целям, включая борьбу с наводнениями, создание водохранилищ для орошения и промышленного использования, водно-болотной среды обитания диких животных и очистку воды [8].

Ландшафт города Дакка динамичен и состоит как из естественных (синих и зеленых), так и искусственных (серых) компонентов, которые со временем эволюционировали. Например, водные каналы представляли бы собой многоцелевую зеленую сеть. Переполнение ливневой водой в периоды сильных дождей иногда может использоваться в качестве луга, речного парка, сельскохозяйственного поля или парка [8].

Зеленые застройки города Дакка в соответствии с планом строительства Дакки (2016–2035). Dhaka Structure Plan (2016–2035) (не принят к исполнению).

На регион Раджук приходится 36,47% земель, используемых для жилых целей [139]. Всего 2,3% всей территории Раджука и 6,06% в центральном регионе составляют автомобильные и железные дороги, которые считаются наиболее

важной инфраструктурой современного мегаполиса. Согласно общепринятому стандарту, для эффективного регулирования дорожного движения в большинстве современных мегаполисов, таких как Дакка, коэффициент площади дорог должен составлять не менее 15% [139]. И это главная причина экстремальных пробок по всему городу Дакка. В Центральном регионе на застроенные промышленные земли приходится 2,61% от общей площади, в то время как на парки и открытые пространства приходится менее 1,0.

В настоящее время многие крупные мегаполисы по всему миру могут похвастаться тем, что 20–30% всей их территории занимают зеленые насаждения. Некоторые даже отводят значительные участки земли на видных местах под парки для людей, как, например, Центральный парк в Нью-Йорке. 72,6% территории Гонконга используется для сельского хозяйства, парков и водных путей. Чтобы обезопасить и обеспечить достаточное количество парков и открытых пространств, Дакка должна приложить дополнительные усилия для комфорта и здоровья своих жителей. Огромное количество запрещенной территории под аэропортом, военными и военизированными объектами, которая составляет более 6,51% территории Столичного региона, является еще одной отличительной особенностью землепользования в Дакке. Кроме того, расквартирование в Дакке ранее находилось за пределами города, но сейчас находится в центре [139].

Проект Дакки на 2016–2035 годы предложил следующее:

1. Развитие «зеленой сети».
2. Развитие «зеленого пояса» наряду с водными объектами.
3. Развитие городов и пригородов.
4. Замена незаконных сооружений за пределами города Дакка.

1. Развитие «зеленой сети». Чтобы сохранить прошлое, вокруг Старого аэропорта можно было бы построить «зеленую сеть», превратив ее в главный парк города и связав с регионом Хатирджил, который соединяет парк Рамна и Сохраварди Уддаян на юге; Шер-и-Бангла Нагар, зоопарк и ботанический сад на северо-западе; и озеро Дханмонди и район BGV на юго-западе. Следовательно, может быть разработан непрерывный компонент, связывающий все текущие

важные парки, узлы и открытые территории, а также дорожные резервы, коммунальные резервы, резервы каналов и дренажа, железнодорожные резервы, ручьи и реки, живописные дороги и живописные сервитуты. Подключив территорию университета Дакки к зеленой сети, можно построить экологически чистый кампус. «Зеленая сеть», соединяющая значительные участки зеленых насаждений за пределами центра города, будет охватывать его со всех сторон. «Зеленая сеть» города должна планироваться с учетом передвижения как животных, так и людей. Это может включать пешие походы, езду на велосипеде и тропы, а также пешеходные дорожки, которые позволяют людям передвигаться по городу, не покидая преимущественно зеленой среды, которая часто более безопасна и спокойна, чем дороги [139].

2. Развитие «зеленого пояса» наряду с водными объектами. Голубое ядро города Дакка может быть окружено буферной зоной, созданной в результате реализации идеи «зеленого пояса». Существует потенциал для создания нескольких ухоженных «зеленых поясов» для сохранения водно-болотных угодий. Чтобы сохранить реки и остановить стихийные бедствия, такие как наводнения и речная эрозия, ВІWТА уже решила сохранить непрерывную зеленую зону длиной 50 метров вдоль кругового водного маршрута, соединяющего реки Буриганга, Тураг и Балу. В результате изменения русла реки Буриганга проект застройки набережной реки Буриганга также включает предложение о создании «зеленого пояса» шириной 10–15 м для сохранения берега реки [139].

«Зеленый пояс» (15–20 м) был построен вдоль береговой линии озера в рамках обновления города на берегу озера в районе Хатирджил. Были выбраны несколько водно-болотных угодий и низменностей, которые должны быть защищены как водные объекты внутри Центрального городского района. Считается важным принять какие-либо меры по озеленению, чтобы защитить такие регионы. Следуя рекомендациям плана развития Дакки, крайне важно поддерживать буферную зону шириной не менее 2–4 метров вокруг крошечных водно-болотных угодий в населенных районах. Более крупные участки «зеленых

поясов» предлагаются в случае обширных водно-болотных угодий или для рассредоточенных и связанных между собой участков водно-болотных угодий.

3. Развитие городов и пригородов. Для поддержания деревьев в городских и пригородных районах на благо физиологического, социологического и экономического благополучия городского общества, городское и пригородное лесоводство (UPF) является организованной, скоординированной и систематической стратегией. Любая инициатива по озеленению называется озеленением городов. Идея городского и пригородного лесного хозяйства и озеленения (UPFG), в частности, является жизнеспособным методом управления городскими зелеными насаждениями в районе Раджук. Природными ресурсами, которые включены в структуру UPFG, являются деревья на мощеных поверхностях как в жилых, так и в коммерческих районах, автостоянки, полосы отвода и дороги на архипелаге, общественные игровые площадки, сады, зоопарки, спортивные площадки и т.д. Общественные и частные игровые площадки, детские сады, кладбища, пустыри в зеленых зонах, рядом с реками и в частных и общественных приусадебных садах, естественные леса, на которые влияют городские районы, такие как природные зоны, национальные парки и леса для экотуризма, расположенные за пределами города, но поблизости [139].

Существует предложение с картой общей зеленой застройки из структурного плана Дакки (Рис. 104). В предложении указаны «зеленые жилы», «синие жилы», «зеленые сети», «зеленые железные дороги» и открытые пространства. «Зеленые» ядра разделены на основное «зеленое» ядро и субзеленое ядро, где в городе Дакка уже есть зеленые участки. «Голубые» ядра предлагаются там, где существуют важные озера. Предлагается, что существующая железная дорога в городе Дакка будет с зеленым коридором, а открытые пространства желательно разместить за пределы городской корпорации. На карте также показана «зеленая сеть», соединяющая все ядра и открытые пространства (Рис. 104).

4. Замена незаконных строений за пределами города Дакка. Согласно структурному плану Дакки (2016–2035), есть несколько предложений, которые можно рассматривать как зеленое развитие структурного элемента города:

- перенос района расквартирования и пограничной охраны Бангладеш (BGB) за пределы города Дакка. Часто городская структура города сильно искажается военизированными формированиями и строениями. Регулярное военное присутствие просто неприемлемо в современном мегаполисе [141]

- высвобождение территории Центральной тюрьмы для зеленых насаждений и открытого пространства. Центральная тюрьма Дакки расположена в ключевом районе города, на полпути между старой и новой частями города. Предполагалось, что это место будет перенесено в Керанигандж и освободит значительную часть земли для другого использования [139]

- перемещение района кожевенного завода в Хазарибаге. Одной из старейших отраслей промышленности Бангладеш является обработка кожи. Вода реки Буриганга, а также близлежащие земли были серьезно загрязнены опасными загрязнителями, производимыми этими кожевенными заводами. Регион необходимо немедленно оживить путем разработки и реализации плана действий, который способствует развитию многофункциональных комплексов и общественного транспорта и является экологически устойчивым [139].

Международные примеры мезомасштабного и макромасштабного зеленого развития.

1. Куритиба (Бразилия). Куритибу можно разделить на шесть взаимосвязанных категорий за это устойчивое достижение: комплексное городское планирование, эффективный общественный транспорт, естественная защита окружающей среды, приоритет пешеходов и общественности в городе, присутствие в социальных мероприятиях и система управления отходами. Генеральный план Куритибы включает в себя комбинированное городское планирование, инфраструктуру и планирование землепользования. Экологическая столица Бразилии, Куритиба, известна своей сетью из 28 парков и других мест, где были посажены деревья [158] (Рис. 105).

На городской карте Куритибы показаны в основном две «зеленые сети», и они являются периферийными. Две крупные периферийные «зеленые сети»

работают в качестве основного экологического фактора этого города, а внутренние меньшие зеленые насаждения указывают на зеленое развитие района (Рис. 105).

2. Сингапур. Планирование и программы «сине-зеленой сети», по словам Питера Г. Роу и Лимин Хи, направлены на сохранение гидрогеологических и экологических ценностей городских и других ландшафтов Сингапура [130]. Голубые компоненты на водной основе, зеленые компоненты на растительной основе, зеленые системы и часто сокращенная и устойчивая к изменению климата инфраструктура составляют сине-зеленые сети. Примерами зеленых компонентов являются уличные деревья, зоны развлечений, игровые площадки, парковые зоны, леса, зеленые насаждения и прибрежные зоны. На местном уровне водоразделы, субводоразделы и микроводоразделы являются примерами более крупных географических группировок. В двух словах, цель состоит в том, чтобы сохранить и улучшить гидрологические и экологические качества городских ландшафтов, предлагая надежные и адаптируемые решения для борьбы с предстоящими изменениями в окружающей среде и связанной с ними деятельностью [130] (Рис. 106).

3. Юси (Китай). В районе Юси, который включает в себя городское кольцо, опоясывающее внутренний городской район, два лесопарка, служащих источниками экологического биоразнообразия, четыре живописных места, несколько коридоров, таких как речные коридоры, и водохранилище для борьбы с наводнениями, также планируется построить сеть зеленых насаждений [153] (Рис. 107).

На карте Юси показаны внутренние «зеленые сети» с «зелеными поясами» и лесами через реку и железные дороги. Есть также несколько зеленых участков, которые указывают на зеленое развитие районов, а «зеленые пояса» через реку и железные дороги указывают на макромасштабное зеленое развитие (Рис. 107).

4. Чандигарх (Индия). Городской план был разработан как послевоенный «город-сад», где вертикальные и высотные здания были запрещены с учетом образа жизни жителей. От общественных зеленых зон на муниципальном уровне до полуприватных и частных зеленых зон существует градиент зеленых зон, который

можно увидеть как в планировке, так и в дизайне. Некоторые характеристики ландшафта включают в себя получастные зеленые зоны для групп районов, общественные зеленые зоны в масштабе города с искусственным водоемом, свободные зеленые дорожки, соединяющие всю собственность, и частные зеленые зоны для жилых районов. Корбюзье начал проект комплексной классификации деревьев и изучения их потенциального использования, вдохновленный великой инициативой доктора госпожи Рандхавы по озеленению нового города. Он предложил посадить лес из вечнозеленых деревьев, чьи расширяющиеся ветви сливались бы наверху, создавая затененные «зеленые туннели», блокирующие солнечную радиацию [34] (Рис. 108).

Из карты Чандигарха видно, что в Чандигархе в основном два типа распределения озеленения; один продолжается через водоемы или каналы, а другой протекает через внутренние дворы кварталов. Длинный непрерывный «зеленый пояс» с водоемами указывает на зеленый цвет макромасштабов, а линейные или волнистые полосы зеленых линий, проходящие через дворы, указывают на зеленый цвет районных преобразований (Рис. 108).

Рассмотрим еще один пример зеленого развития, который можно рассматривать как крупномасштабное зеленое развитие – «Зеленый коридор» с железнодорожными линиями.

«Зеленый коридор» железной дороги Китай – Лаос. Железная дорога Китай – Лаос протяженностью более 1000 километров имеет 43 остановки. Она начинается в Куньмине, штаб-квартире китайской провинции Юньнань, и проходит на юг до Вьентьяна, столицы Лаоса. Железная дорога была предназначена для того, чтобы не возводить на территории частных домов мосты и не беспокоить азиатских слонов, когда они путешествуют по лесным массивам (Рис. 109).

Поскольку железнодорожная линия представляет собой длинную непрерывную линию, зеленая линия с железнодорожной линией создает крупномасштабную зеленую застройку.

«Зеленый железнодорожный коридор» (Сингапур). Лидеры Сингапура и Малайзии приняли решение перенести станцию Керетапи Танах Мелаю Берхад (КТМ) из Танджонг Пагар в железнодорожный контрольно-пропускной пункт Вудлендс, начиная с 1 июля 2011 года, на выездном совещании 24 мая 2010 года (8). Разнообразие зеленых ландшафтов коридора и связь с многочисленными другими экологически значимыми зелеными насаждениями были отмечены первыми в качестве причин его значимости (Рисунок 110). Эта крупная и непрерывная железнодорожная линия указывает на крупномасштабное зеленое развитие.

Международные примеры успешного внедрения озеленения городов за счет надлежащей разработки политики и управления.

Среди требований к развитию городских зеленых зон и управлению ими, в частности, можно перечислить следующие пять критериев.

Во-первых, для повышения качества городских зеленых зон требуется точная информация. Однако информация о наличии и состоянии городских зеленых зон в большинстве городов часто серьезно занижается. В большинстве случаев отсутствует полная и точная информация о количестве и качестве зеленых насаждений в мегаполисах.

Во-вторых, чтобы соответствовать местным требованиям и способствовать достижению национальных и международных целей в области устойчивого развития, местные органы власти должны принять планы озеленения городов и планировки открытых пространств.

В-третьих, для создания городских зеленых зон и управления ими требуется большая интеграция стратегий и активное участие городского населения. Этот подход также требует сотрудничества и благоприятных отношений между местными органами власти, малыми предприятиями и некоммерческими организациями.

В-четвертых, большинство планов застройки также игнорируют дополнительные зеленые насаждения, которые являются компонентом других проектов, таких как промышленность, досуг и т.д., и вместо этого используют

прямой, нестандартный подход к требованиям к зеленым насаждениям в новых жилых комплексах.

В-пятых, чтобы заложить основу для плана городских зеленых насаждений, требуются улучшения в количестве, качестве и связности зеленых зон.

Общий анализ критериев показывает, что для каждого города необходимо наличие четырех условий:

1. Процент зеленых зон
2. Изменения в общем объеме зеленых насаждений
3. Количество соответствующих департаментов
4. Опыт вовлечения граждан определяет степень успеха.

Критерии формирования политики городов, успешно осуществивших озеленение городов.

Первый критерий – у городов больше шансов успешно развивать и поддерживать городские зеленые зоны, если за это отвечает только один департамент. В эту группу процветающих городов входят Антверпен, Берн, Бирмингем, Хельсинки, Марсель и Цюрих. Решения, принимаемые централизованно, также могут помочь предотвратить принятие неправильных решений и непрактичных реализаций.

Второй критерий – доля зеленых насаждений в общей площади города составляет от 10% до 15%, значимость зеленых насаждений для города умеренная и есть опыт взаимодействия с общественностью (Антверпен, Берн, Бирмингем, Лейпциг, Монпелье, Зальцбург, Турин и Вена).

Согласно результатам приблизительного анализа, доля зеленых насаждений, недавние изменения в общей площади зеленых насаждений, количество департаментов, ответственных за управление городскими зелеными насаждениями, и опыт участия граждан стали условиями успеха в планировании и управлении городскими зелеными насаждениями.

ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

1. Минимальные стандарты открытых городских зеленых насаждений, рекомендованные ВОЗ, определяют необходимый минимум – 9 кв. м зеленых участков на каждого жителя города. Международная ассоциация «Energy and Environmental Design Leadership for Neighbourhood Design» (LEED-ND) предлагает наличие не менее 20 кв. м зелени на жителя города. Развитие зеленых зон в планировочной структуре города, в зависимости от его специфики, должно ориентироваться на эти параметры – 9–20 кв. м зеленых насаждений на жителя.

2. Сдерживающими факторами развития зеленых насаждений в структуре городов являются трудности управления и должной фиксации городских зеленых открытых пространств; увеличение эксплуатационных затрат на обеспечение функционирования городских зеленых открытых пространств и реализацию их экологических преимуществ; ограничение бюджетных ассигнований на озеленение в развивающихся странах из-за отсутствия прямой материальной выгоды при их использовании жителями; необходимость определения экономической выгоды при отсутствии надежных инструментов оценки эффективности внедрения городских зеленых зон; ликвидация зеленых зон (парков, площадок), находящихся в неудовлетворительном состоянии, с целью повышения финансирования и сохранения оставшихся (более сохранных) зеленых открытых пространств; необходимость развития культурно-просветительского аспекта в области сохранения зеленых насаждений.

3. Преимущества активного включения городских зеленых пространств в структуру мегаполисов выявлены на основе анализа наиболее прогрессивных в плане озеленения городов мира, таких как Сеул (Южная Корея), Мадрид (Испания), Джайпур (Индия), Торонто (Канада), Париж (Франция), Чандигарх (Индия), Роттердам (Нидерланды), Нью-Йорк (США), Куритиба (Бразилия), Бангалор (Индия) и Сантьяго (Чили). Они заключаются в соблюдении экологических требований путем обеспечения доступности озеленения, водно-болотных угодий и других открытых пространств на территории городов; в

улучшении микроклимата городских территорий (снижение температуры в городе на 1 °С, что важно для жарких стран), снижение уровня шума (для климатических зон с вечнозеленой растительностью), защитой от перегрева интерьерных и экстерьерных городских пространств; в борьбе с загрязнением воздуха в городах; в восстановлении биологического разнообразия за счет культурных зеленых насаждений; в уменьшении загрязнений окружающей среды за счет фильтрующих свойств зелени; в повышении теплоизоляции зданий за счет озеленения стен и кровель; в регулировании водного баланса городских территорий. Преимущества городских зеленых насаждений в контексте социальных аспектов заключаются в улучшении психического здоровья, повышении эстетических качеств городской среды, повышении физиологической активности и улучшении физической формы жителей, укреплении социальных и когнитивных связей, обеспечении возможностей для увеличения продолжительности и повышения комфорта жизни.

4. Политика обеспечения зеленых открытых пространств в наиболее передовых «зелёных» мегаполисах мира заключается в сохранении городских зеленых открытых пространств, повышении уровня качества существующих городских зеленых открытых пространств, обеспечении зеленых открытых пространств на реконструированных территориях, разумном распределении для улучшения четкости и видимого обеспечения качества, повышении уровня озеленения сложившихся районов и городских территорий.

5. Выявлены приемы и средства преобразования городского озеленения Дакки с точки зрения использования перспективного международного опыта и предложений исследователей из Бангладеш. Приемы микромасштабного зеленого развития в основном опираются на ассимиляцию опыта международной практики, к которым относятся восстановление и сохранение существующих зеленых насаждений, создание зеленых крыш и вертикальных фасадов, создание «карманных» парков, устройство «зеленых потолков» над улицами, «плавающая зелень» на болотах, создание «зеленых коридоров» под эстакадами и надземными линиями метро, а также надземные парки.

6. Обобщены предложения бангладешских исследователей по организации водно-зеленой инфраструктуры как компонента будущей стратегии городского развития мегаполиса Дакка. Также проанализирован не принятый Структурный план Дакки на 2016–2035 годы. В нем были предложены открытые пространства, «зеленые сети», «синие» и «зеленые» ядра (водно-болотные объекты и комплексы зеленых насаждений), «зеленые коридоры» вдоль железнодорожных линий. Также в этом плане также предполагалось осуществить перенос некоторых сооружений для создания открытых пространств и частичную рефункционализацию ряда промышленных и военных объектов с целью их замены на озелененные городские пространства.

7. Также в работе был проведен анализ успешного опыта включения зеленого компонента в структуру таких зеленых городов как Куритиба (Бразилия), Сингапур, Ючи (Китай) и Чандигарх (Индия). Куритиба – сеть из 28 парков. Сингапур – «сине-зеленая сеть», направленная на защиту гидрогеологических и экологических свойств городских и других ландшафтов. Ючи – внутренние зеленые сети с зелеными поясами и лесами, тянущимися вдоль рек. Чандигарх – строгая иерархия зеленых насаждений: от общедоступных муниципальных до полуприватных и частных. Зеленая линия вдоль всей Китайско-Лаосской железной дороги для сохранения биоразнообразия вдоль маршрута.

8. Политика и управление являются важным фактором успешного озеленения городов. Исследование было проведено среди 22 европейских городов на тему успешного озеленения городов при надлежащей политике и планировании. Результаты показали, что более низкая степень успеха связана с меньшей долей зеленых насаждений, меньшей общей площадью зеленых насаждений и отсутствием прошлого опыта взаимодействия с общественностью. На уровень успеха положительно влияет относительно высокая доля зеленых насаждений, рост общей площади зеленых насаждений и осведомленность общественности об участии.

Глава 3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТОЙЧИВОМУ ЗЕЛЕНОМУ РАЗВИТИЮ ДАККИ (БАНГЛАДЕШ)

3.1. Предлагаемая модель озеленения Дакки

На основе изученного мирового опыта, разработок и опыта Бангладеш в этой главе формируется модель развития городских зеленых насаждений Дакки.

Основной целью исследования было найти решение для устойчивого развития в области озеленения для столицы Бангладеш. Из-за быстрой урбанизации природные зеленые насаждения Дакки в значительной степени сократились, что вызывает тревогу. Чтобы создать устойчивую городскую обстановку, Дакке нужны комплексные решения озеленения. Наиболее целесообразным видится решение озеленения на трех масштабных уровнях микро-, мезо-, макро. Предложенная модель озеленения города Дакка может быть описана следующим образом (Рис. 111):

- а) озеленение в микромасштабе;
- б) озеленение в мезомасштабе;
- в) озеленение в макромасштабе;
- г) политика по внедрению разработок.

а) Озеленение в микромасштабе. Микромасштабное развитие – это локальное развитие и внедрение зеленых технологий в структуру городской среды или восстановление и сохранение небольших участков территорий в городе Дакка.

В этом разделе на основе анализа опыта, проведенного во второй главе, предлагается восемь наиболее целесообразных предложений по мелкомасштабному зеленому озеленению:

- сохранение и восстановление существующих зеленых насаждений
- создание карманных парков
- создание зеленых потолков над дорогами
- создание плавучих водно-болотных угодий
- создание зеленых коридоров в эстакадах
- создание надземных парков

- создание садов на крышах
- создание вертикальных зеленых фасадов.

б) Озеленение в мезомасштабе. Во-первых, в Дакке очень мало зеленых насаждений, которые следует защищать и оберегать. Во-вторых, эти существующие зеленые участки могут быть соединены путем создания зеленых сетей. Наконец, есть несколько существующих крупных районов, которые заняты оборонным сектором Бангладеш, незаконная «химическая зона» (зона размещения объекта химической промышленности) в Старой Дакке, а большая площадь за ненадобностью отведена под центральную тюрьму, которую можно перенести в другой район недалеко от Дакки.

Таким образом, в структуре застройки города Дакка озеленение в мезомасштабе может развиваться в трех направлениях:

- предлагаемые первичные и вторичные зеленые насаждения в существующих зеленых зонах
- предлагаемые зеленые насаждения путем переноса незаконных сооружений за пределы города Дакка
- создание «зеленых сетей» среди предложенных первичных, вторичных зеленых участков и новых зеленых насаждений
- создание «зеленого коридора» в метро (MRT line - 6).

в) Макромасштабное озеленение. Макромасштабное озеленение предполагает наличие обширных территорий – это в основном периферийные и слабоурбанизированные зоны Дакки. Периферийные и внутренние водные объекты, и железнодорожная линия могут быть созданы или изменены с помощью «зеленых коридоров» с «сине-зелеными сетями».

За пределами границ городской корпорации на восточной стороне есть возможности создать больше открытых зеленых насаждений в макромасштабе. Таким образом, макромасштабные зеленые разработки могут быть определены пятью категориями, которые являются:

- периферийные зеленые зоны

- восточный лесной парк Дакки (перевод слабоурбанизированных территорий в статус национального парка)
- «зеленый коридор» на железнодорожной линии
- «зеленые пояса» с внутренними водоемами города
- создание «зеленой сети».

г) Политика по внедрению разработок. Чтобы сделать город устойчивым, есть несколько важных мер политики, которые должны быть реализованы в серьезной записке, приведенной ниже:

во-первых, политика может отличаться в типологии открытых зеленых насаждений, которые являются открытыми зелеными насаждениями, которые служат жителям города; открытыми зелеными насаждениями, которые обслуживают общины или окрестности; зеленые насаждения, которые служат жильцам здания.

Для реализации намеченных проектов зеленого развития потребуется сотрудничество национальных и местных органов власти.

Политика национального правительства. Национальные правительства могут выступать в качестве опекунов и создавать законы, применимые ко всем регионам и городам страны.

Политика местных органов власти. В конечном счете, местные органы власти несут ответственность за развитие, строительство и содержание как открытых общественных мест, так и общественных зеленых зон. Основными директивными документами, имеющимися в распоряжении местных органов власти для планирования парков, являются документы о развитии землепользования или стратегии, такие как генеральные планы открытых пространств.

Образование, управление, нормативная база, политика в области дизайна, участие сообщества и политика финансирования – вот шесть обязательных политик, которые должны подразумеваться при развитии зеленых насаждений в Дакке, Бангладеш.

3.2. Предлагаемое развитие озеленения в Дакке в микромасштабе

Сохранение и восстановление существующих зеленых насаждений.

Городские зеленые насаждения действительно важны для жителей Дакки (Бангладеш), но они очень часто заброшены. Кроме того, отсутствие стандартных городских зеленых насаждений в Дакке является большой проблемой для огромного числа местных жителей.

В результате реконструкции общественный парк/ игровое поле Дакки (Бангладеш) должно иметь (Рис. 112):

- оборудование игровой площадки (специальная зона для игр детей);
- общественный туалет для мужчин/женщин;
- уличный фонарь для улучшения освещения в ночное время;
- мусорное ведро: для уменьшения процента засорения;
- открытая дренажная крышка с сиденьями (система санитарии парка и возможность выбора посетителями дополнительных мест для сидения);
- общественная вывеска для информирования посетителей парка наряду с наградами за мероприятия;
- пункт пополнения запасов грунтовых вод для контроля за дождевой водой;
- дорожка для прогулок;
- водопроводный кран для предоставления посетителям парка наряду с источником чистой питьевой воды;
- общие места для сидения / скамейка;
- велопарковка;
- трава для игры в футбол, крикет и отдыха (Рис. 112).

Зеленые крыши и вертикальные фасады в Дакке как устойчивые городские экосистемы.

Сады на крыше могут повысить кислородный индекс в результате совместных усилий, могут уменьшить потребность в кондиционировании воздуха,

что уменьшает выбросы парниковых газов и, как следствие, загрязнение воздуха. Они также могут уменьшить последствия загрязнения воздуха за счет связывания и накопления углерода. Воздействие деревьев и кустарников обеспечивает мощную защиту от колебаний температуры [42].

Также интересно использование зеленой фасадной стены, когда вьющиеся растения выращивают на зданиях. Почву кладут у основания стены, а иногда и наверх, чтобы она служила средой для роста растений.

С помощью этого метода растения в конечном итоге покроют весь фасад, что может занять от трех до пяти лет. Основными преимуществами являются снижение риска воздействия загрязняющих веществ и экстремальных температур на здоровье человека, а также обеспечение красоты, комфорта и психического благополучия.

Воображаемая иллюстрация может показать, как монотонный вертикальный фасад трансформировался в эстетичный зеленый фасад (Рис. 114).

Микромасштабная зеленая застройка создала городской лес, где все крыши и вертикальные фасады покрыты зелеными растениями (Рис. 113).

В Дакке много водоемов и открытых пространств, захваченных незаконными поселениями, которые должны быть уничтожены путем озеленения территорий. (Рис. 115).

Озеленение крыш и вертикальных фасадов – это два способа восстановить чистый воздух и вылечить легкие. Озеленение крыш и зеленые фасады в каждом здании города могут создать городской лес. Эта концепция может принимать множество различных форм, о чем свидетельствуют подвесной или вертикальный сад, вертикальные овощные фермы, сад на балконе, озеленение в контейнерах или ящиках для кашпо, зеленое или эко-здание, зеленая крыша или сад на крыше, настенное кашпо и зеленая оболочка. Сельскохозяйственные угодья Бангладеш быстро исчезают, озеленение крыш и фасадов может быть чрезвычайно важным для сохранения окружающей среды. В Дакке миллионы зданий, и крыши этих зданий могут быть чудесно украшены продуманным озеленением. На их крыше можно разбить огород, фруктовый сад, цветник или смешанный сад, принимая во внимание их потребности.

«Карманный» парк для создания зеленого открытого пространства в высокоурбанизированной среде.

Рассмотрим возможность создания «карманного» парка на примере заброшенного помещения в районе Лалбаг (Дакка).

Рядом со входом в форт Лалбаг есть неиспользуемое пространство, которое можно превратить в зеленую зону для посещения (Рис. 116, 117, 118).

Проектные решения и виды деятельности зависят от местных пользователей. Хотя концепция «карманного» парка не нова для увеличения зеленых общественных пространств в секторе городского дизайна, ее использование для обеспечения устойчивости Дакки – идея в значительной степени новая. Эта идея возникла из-за потребностей местных жителей, необходимости улучшения окружающей среды и улучшения образа жизни [87]. Это – интересная концепция, которая может быть реализована в любом типе помещений крошечной формы или даже предлагает карманную зелень в пограничных стенах рядом с улицами.

«Зеленый потолок» над улицами: передовой метод устойчивого городского развития.

Существующее состояние улиц Дакки не подходит для посадки деревьев, и чтобы сделать город пригодным для жизни и увеличить процент зеленых насаждений, метод создания потолочных конструкций для зеленых насаждений может быть лучшим решением.

«Зеленый потолок» может быть установлен на улицах любого типа и размера, например, на основных дорогах, второстепенных или третичных дорогах и узких переулках. Потолки могут быть изготовлены из стали или металлической конструкции, поддерживаемой стальной колонной, или из бетона и дерева.

В Бангладеш доступны лианы, которые можно использовать для создания «зеленых потолков» над улицами Дакки:

- а) Малоти (*Aganosma dichotoma*) (Рис. 119)
- б) Мадхунашини/ Гурмар (*Gymnema sylvestre*) (Рис. 120)
- в) Ононто лота (*Coral vine*) (Рис. 121)
- г) Нилкалами (Голубая ипомея /*Blue morning glory*) (Рис. 122)

д) Трубчатая лоза (*Campsis Grandiflora*) (Рис. 123)

е) Гуланча (*Tinospora cordifolia*) (Рис. 124).

Были созданы два типа уличных иллюстраций с реализацией идеи «зеленого потолка»; на одной изображена главная дорога в Банани (Дакка) (рис. 125), а на другой – узкий переулок Старой Дакки (Рис. 126).

На иллюстрации конструкция «зеленого потолка» представляет собой стальной каркас, а зеленые растения выполнены в виде сетки. Есть два вида ползучих растений, одно называется Гулончо (лунное семя с сердцевидными листьями, *Tinospora cordifolia*), со свисающими листьями, а другое – с яркими цветами, называемое Трубчатая лоза (*Campsis Grandiflora*). Конструкция продолжается от одной пешеходной дорожки до пешеходной дорожки противоположной дороги с разделением посередине. Существующая дорожная перегородка не имеет зелени, поэтому там могут быть зеленые растения, и внутри нее растения будут продолжаться до верхнего каркаса конструкции (Рис. 125).

Другая иллюстрация «зеленого потолка» показывает, как узкую улицу можно перекрыть зеленой аркой. Дизайн может быть любым, например, в виде прямоугольной рамы или арки, с любым сетчатым рисунком на потолке. Кроме того, чрезвычайно узкие аллеи могут быть перекрыты беседками от одного здания или пограничной стены к другому без установки колонной конструкции (Рис. 126).

Кроме того, для уличного пейзажа Дакки улицы можно переконструировать, превратив навесы деревьев в «зеленый потолок» (Рис. 127).

Уличная среда должна быть главным приоритетом в этом преобразовании, чтобы превратить ее из серой в зеленую, сделав потолки зелеными над дорогами и пешеходами.

«Плавающее озеленение» водно-болотных угодий: природное решение для устойчивого городского развития.

Существующие озера можно использовать, создав плавающее озеленение, которое может быть как плавающим цветником, так и овощеводством, или какой-то конкретный участок водно-болотных угодий может быть преобразован в парк водно-болотных угодий, где это возможно (Рисунок 128).

Способ посадки «плавающей зелени» на водно-болотных угодьях. На водно-болотных угодьях существует множество способов возделывания. Период для плавучих садов начинается примерно в середине мая или середине июля, в зависимости от конкретного уровня воды. Когда чрезмерный уровень воды спадет в ноябре или декабре, этот период закончится. Наряду с плавучими фермами и выращиванием риса, выращивание овощей происходит в оба сезона [134]. Плавучий остров для озеленения можно соорудить, сделав каркас. Рама может быть изготовлена из натуральных материалов, таких как бамбук или пластик [193], рамки можно покрыть питательной средой и поместить в них местные растения [193].

В Бангладеш преобладающим элементом клумб всех пользователей является разновидность водяного гиацинта, впоследствии растения уплотняют, растирая или постукивая по ним палочками. Питательные вещества образуются по мере того, как водяной гиацинт разлагается в воде, превращая его в биологическое удобрение. В результате отпадает необходимость в добавлении почвы. После того, как сформирован слой удобрения, на него укладывают натертую внешнюю скорлупу кокосовых орехов [185].

Парк Рамна – единственный парк в Дакке, где есть большое количество растений и озеро. Рядом с озером есть красивая тропинка. Если бы в озере плавала зелень, это было бы приятнее. Голубую воду парка можно превратить в зеленое озеро (Рис. 129).

Озеро Дханмонди – еще одно красивое озеро, главной достопримечательностью которого является амфитеатр (Рис. 130).

Озеро Гульшан, окруженное корпоративными высотными зданиями в районе Банани и Гульшан, могло бы стать более привлекательным при наличии плавающей зелени в нем, а именно круглых цветочных клумб с водной травой и лилиями (Рис. 131).

Озеро Уттара – место отдыха жителей Уттара, которое можно улучшить путем посадки лилий Виктория, плантации которой можно использовать в качестве плавучей зелени (Рис. 132).

Водно-болотные угодья играют важную роль в жизненном цикле страны, являясь высокопродуктивными и диверсифицированными экосистемами, которые играют важную функцию в устойчивой окружающей среде. Утрата водно-болотных угодий продолжает ставить под угрозу способность земель поддерживать жизнь, что приводит к сокращению дикой природы и социально-экономической активности, связанной с водно-болотными угодьями. В результате необходимо проявлять большую осторожность, чтобы сохранить водно-болотные угодья в их естественном состоянии. Плавающее озеленение может сохранить водно-болотные угодья живыми. Корни растения уходят вниз, в воду, что улучшает качество воды и создает среду обитания для диких животных. За этими плавучими островками гораздо проще ухаживать, чем за садами на уровне земли, потому что нет необходимости поливать их после посадки. Корни растений получают избыток минералов из сельскохозяйственных стоков, навоза животных и других элементов по мере роста под островом.

В настоящее время в Дакке нет альтернативы увеличению озеленения, и среди вариантов увеличения озеленения плавающее озеленение может сыграть такую роль, когда сочетание воды и зелени очень хорошо создает экосистему и биоразнообразие.

Эстакады – «Зеленый коридор».

Для Дакки создание экологического коридора путем озеленения под эстакадами может стать возможностью увеличить процент зеленых насаждений по всей Дакке. Поскольку в Дакке на данный момент насчитывается семь эстакад, все они могут быть преобразованы в «зеленый коридор», окрасив в зеленый цвет колонны, перила и наземное пространство эстакад. Зеленые лианы в основном используются для обертывания и подвешивания. Существует множество разновидностей ползучих растений, как зеленых, так и с яркими цветами, которые могут украсить всю окружающую среду. Хотя основная функция этих установок чисто косметическая, их важное применение заключается в том, что они способны поглощать значительное количество углерода и частиц из грязной атмосферы столицы.

Так, например, эстакада Малибаг – Мучак может быть оформлена зелеными растениями как по всей длине перил, так и внизу эстакады (Рис. 133).

Эстакады могут быть преобразованы в «зеленый коридор», который может создать благоприятную окружающую среду за счет уменьшения загрязнения и увеличения биоразнообразия.

Надземный городской парк: новая возможность для озеленения городов.

В этом исследовании рекомендуется создать надземный городской парк над автомагистралями в городе Дакка для увеличения зеленых насаждений. Из тематических исследований было признано, что в основном надземные парки строятся над городскими железнодорожными линиями, но здесь идея состоит в том, чтобы построить надземный парк над шоссевыми дорогами города Дакка (Рис.134).

Шоссежные дороги – единственные пространства под открытым небом в городе Дакка, где можно создать приподнятые парки, поддерживаемые конструкцией на краю дорог. Изучение международной практики создания надземных городских парков доказывает, что парки повышают как экологическую, так и эстетическую ценность для города. Эти надземные парковки могут быть установлены только там, где нет надземных путепроводов, таких как эстакады, надземные скоростные автомагистрали и надземные линии метро. Приподнятые парки могут быть установлены как на узких улицах, так и на широких магистралях, используя пешеходные переходы или мосты с установкой стальных конструкций только по краям дорог.

Центральные сооружения находятся на разделительной полосе, а периферийные – по краям дорог. Приподнятый парк занимает только одну сторону, а другая сторона свободна (Рис. 135).

Сооружения надземных парков должны учитывать местные, физические, культурные, социальные и политические условия, а также быть включены в более широкую систему планирования. Зеленые насаждения и парки не просто красиво выглядят; они также оказывают большое влияние на здоровье и счастье людей.

Целью ландшафтного урбанизма является построение устойчивого города с точки зрения множества факторов, включая экологические, социальные, экономические и эстетические соображения. Концепция надземного парка над автомагистралями Дакки может внести еще один вклад в достижение цели устойчивого развития города.

3.3. Предлагаемое развитие озеленения в Дакке в мезо- и макромасштабе

Мезомасштабное озеленение.

Предлагаемые первичные и вторичные зеленые насаждения в существующих зеленых зонах. Дакке требуется все больше и больше открытых пространств в ее жилых и коммерческих зонах в связи с увеличением населения. В этих обстоятельствах существующие зеленые насаждения, которые должны быть преобразованы в общественные зеленые насаждения, предлагается создать в виде первичных и вторичных зеленых зон.

Так, зеленый участок старого аэропорта предлагается в качестве основного зеленого участка. Ботанический сад и парк Рамна предлагаются в качестве вторичных зеленых насаждений. Эти три пространства представляют собой большие зеленые насаждения, которые остались нетронутыми и нуждаются в сохранении. Рекомендация для этих существующих зеленых насаждений заключается в сохранении в мезомасштабном зеленом развитии (Рис. 137).

Предлагаемые зеленые насаждения путем переноса незаконных сооружений за пределы города Дакка. Так как население города Дакка значительно больше, чем площадь города, то строительство жилых и общественных зданий значительно вышло за территорию города: зона расквартирования военно-морского флота, авиации и армии, зона пограничной охраны Бангладеш, зона кожевенного завода Хазарибах и центральная тюрьма. Рекомендация состоит в том, чтобы заменить эти сооружения в соседнем районе города и сделать эти пространства открытыми для общественности (Рис. 137).

Создание «зеленых сетей». «Зеленые сети» создают экологические линии и непрерывное биоразнообразие в окружающей среде. Можно создать такую сеть экологических линий среди предложенных первичных, вторичных зеленых насаждений и вытесненных ненужной застройкой зеленых насаждений (Рис. 137).

На рисунке 137 представлена предлагаемая карта для мезомасштабного зеленого развития, где показаны предложения о том, как зеленые насаждения могут быть реализованы в этой столице:

- создание «зеленого коридора» в метро (MRT line - 6);
- создание «зеленого коридора» (Рис. 137, 138).

Макромасштабное озеленение.

Поскольку город Дакка переживает стремительную трансформацию в условиях перенаселения и сталкивается с потребностью в качественных открытых зеленых насаждениях, в рекомендации показано, как создать большие воздухопроницаемые пространства или открытые зеленые насаждения в таких условиях.

Макромасштабная зеленая застройка содержит пять категорий зеленых застроек в пределах города Дакка, которые являются периферийными зелеными застройками, предлагаемыми «зелеными поясами» в водоемах, предлагаемыми зелеными насаждениями на восточной стороне, «зеленым коридором» на железнодорожной линии и созданием «зеленых сетей» (Рис. 140).

1. Периферийные зеленые зоны. Периферия Дакки окружена водоемами. Рекомендация для периферийной зоны Дакки состоит в том, чтобы сделать ее зеленым буфером между городскими и пригородными районами. Необходимо создать буферную зону между городом и пригородом, чтобы промежуточный город мог быть защищен. Периферийные зоны должны быть окутаны зеленью, которая обеспечит людям воздухопроницаемые пространства. На периферии города могут быть парки водно-болотных угодий или речные парки, энергетические парки и сельскохозяйственные угодья (Рис. 140).

Международными примерами озеленения периферийных зон являются Сингапур, Куритиба, Ючи и Чандигарх.

Периферийные зеленые зоны могут функционировать с помощью:

- речного леса
- водно-болотного парка
- земель сельскохозяйственного назначения
- зеленого буфера между городом и пригородом.

Речной лес. Лес, который может быть создан из рек и ручьев по их рельефу, называется речным лесом. Реки и ручьи составляют большинство речных систем.

Формы рельефа, которые создаются речной системой, могут быть преобразованы в лес.

Парк водно-болотных угодий. Водно-болотные угодья – это районы, где земля частично или полностью погружается в воду сезонно. Парки водно-болотных угодий могут быть включены в зону периферийного водоема.

Сельскохозяйственные угодья. Периферийные районы рек предлагают прекрасную возможность для создания сельскохозяйственных угодий.

Зеленый буфер между городом и пригородной зоной. Между городом и пригородной зоной должна быть зеленая буферная зона, поскольку в крупном городском районе схема землепользования отличается от пригородной зоны. Пригороды имеют сельские характеристики с сельскохозяйственными угодьями, которые должны быть защищены непрерывной экосистемой, в то время как городская территория в основном имеет развивающийся характер.

2. «Зеленые пояса» с внутренними водоемами города. Количество водных объектов в городе уменьшается день ото дня для строительства и засыпки земель. Зеленые застройки с водными объектами можно определить, как парки водно-болотных угодий, речные парки и «зеленые пояса» или «зеленые коридоры» с обеих сторон: озеро Хатирджил (соединяющееся с озером Гульшан), озеро Дханмонди, озеро Уттара и озеро Мирпур рекомендуется сохранить «зелеными поясами» (Рис. 140).

3. Предлагаемый «зеленый коридор» на железнодорожной линии. В пределах города Дакка есть только одна железнодорожная линия, которая должна быть проложена с «зелеными коридорами» по обе стороны линии. Это создаст буфер, который обеспечит безопасность, а «зеленый коридор» создаст непрерывную экосистему на протяжении всей линии (Рис. 139, 140).

4. Восточный лесной парк Дакки. Западная часть центрального района Дакки застроена, и на спутниковом снимке видно гораздо меньше зелени. С другой стороны, восточная часть центрального района Дакки все еще находится в сельской местности, где есть обширные зеленые насаждения, которые находятся не так далеко от оживленного центра города. Таким образом, в этих обстоятельствах

рекомендация состояла бы в том, чтобы сохранить восточную зеленую зону нетронутой и сохранить ее как лесопарк с различными функциями общественного открытого пространства. Эта рекомендация дана в отношении макромасштабного зеленого развития, поскольку восточная зеленая зона является самой большой зеленой зоной в городе Дакка.

Восточный лесной парк Дакки может иметь большую часть естественной лесной системы с местами обитания диких животных, часть мест отдыха людей, включая водоемы-удерживатели, созданные как парки водно-болотных угодий, а на некоторой части могут быть спортивные сооружения или, например, парк развлечений (Рис. 140).

5. Создание «зеленых сетей». «Зеленые сети» между всеми предлагаемыми «зелеными поясами» с внутренними водоемами города также рекомендуются как часть макромасштабного зеленого развития (Рис. 140).

И добавлена общая рекомендация как макро-, так и мезомасштабного зеленого развития города Дакка, в которой предлагается концептуальная или стратегическая модель будущего устойчивого развития городов (Рис. 141).

3.4. Предлагаемая политика городского планирования для реализации модели озеленения в Дакке

С целью успешной реализации модели озеленения Дакки предлагается привлечь административный и общественный ресурс для внедрения зеленых технологий.

Органы планирования должны определить свои региональные требования к зеленым насаждениям, и развитие новых зеленых насаждений должно быть приоритетным в планах планирования. Одна из наиболее важных задач, стоящих перед градостроителем, заключается в том, чтобы разработать иную стратегию по восстановлению «качества жизни» города и оживлению его разрушающейся базы. Поэтому представляется логичным предложить владельцам недвижимости взять на себя часть ответственности за многочисленные незаконные постройки. Практическим решением может быть привлечение тех же нарушителей к фактическому «восстановлению зеленых насаждений», чтобы компенсировать вред, уже нанесенный социальным, физическим и эстетическим условиям Дакки.

Орган управления будет состоять из различных частных организаций, общественных организаций (CBOs), организаций, ориентированных на государственно-частное партнерство, и организаций любого рода, участвующих в управленческой деятельности. Для надзора за всей системой управления будет создана структура комитета по управлению открытым пространством и мониторингу (OSMMC). Этот комитет будет состоять из представителей гражданского общества, представителей экологических организаций, лидеров групп пользователей и законодателей государственных органов.

Политика в области типологии зеленых насаждений. Открытые зеленые насаждения бывают самых разнообразных назначений, форм и размеров. Каждый тип зеленых насаждений служит определенной цели для пользователей. В каждом городе существует своя схема категоризации политики и управления озеленением городов. Политику внедрения и управления для предлагаемого

городского зеленого развития можно разделить на три типологии, такие как (Рис. 142):

- открытые зеленые насаждения, которые служат горожанам;
- открытые зеленые насаждения, которые обслуживают сообщества или окрестности;
- зеленые насаждения, которые служат жильцам зданий.

Первая рекомендация будет касаться выработки политики национальными правительственными органами и органами местного самоуправления. Политика национального правительства и политика местных органов власти должны будут работать вместе для предлагаемых проектов зеленого развития. Предложения по микро-, мезомасштабному и макромасштабному экологическому развитию должны быть реализованы в соответствии с приказом и политикой управления Национального правительства и местных органов власти (Рис. 142).

Политика национального правительства. Хотя местные органы власти несут ответственность за создание и поддержание проектов зеленого развития, национальные правительства могут внести значительный вклад в этот процесс. Национальные правительства могут выступать в качестве наблюдателей и разрабатывать нормативные акты, которые имеют отношение ко всем районам и городам по всей стране [112].

Политика местных органов власти. Несмотря на то, что национальные правительства уполномочены устанавливать правила развития зеленых насаждений и управления ими, открытые общественные пространства, а также общественные зеленые насаждения в конечном счете создаются, сооружаются и поддерживаются на местном уровне. Документы или стратегии развития землепользования, такие как генеральные планы открытых пространств, являются основными директивными документами, имеющимися в распоряжении местных органов власти для планирования парков. Все правила, установленные в национальной городской политике, если таковая присутствует, но в более подробных публикациях, должны соблюдаться генеральными планами [112].

Первым и наиболее важным шагом в условиях политики является политика в области образования. Управление, нормативная база, политика проектирования, участие сообщества и политика финансирования – вот пять обязательных политик, которые следуют за образованием (Рис. 142).

1. Образование. Развитие компетенций в области устойчивого развития может помочь детям, подросткам и взрослым в понимании проблем окружающей среды и изменения климата, осмыслении своего поведения и принятии мер для обеспечения устойчивого будущего. Образование повысит осведомленность людей и побудит их создавать зеленые пространства, ценные для экологически чистого городского развития. Таким образом, органу власти следует сосредоточиться на приведенных ниже вопросах, касающихся образования и осведомленности:

- уделять приоритетное внимание обучению для перехода к зеленым технологиям и устойчивому развитию в политике и программах образования и профессиональной подготовки;
- дать всем студентам возможность изучить проблему климата и устойчивого развития как в официальных, так и в неформальных условиях, таких как классные комнаты и высшее образование (например, внеклассные мероприятия и работа с молодежью);
- мобилизовать национальные средства и средства ЕС на инфраструктуру, ресурсы и оборудование, которые являются экологически чистыми и устойчивыми;
- создать устойчивую среду обучения, которая поддерживает все виды деятельности образовательного учреждения и допускает интерактивное, междисциплинарное и учитывающее контекст обучение;
- поощрять обучение в интересах устойчивого развития среди студентов, преподавателей, местных органов власти, молодежных организаций и исследовательского и инновационного сообщества.

В процессе экологического образования люди могут узнать об экологических проблемах, решить их и предпринять шаги по защите окружающей среды. В результате люди лучше понимают экологические проблемы и более подготовлены к тому, чтобы делать мудрый выбор.

Осведомленность. Повышайте осведомленность среди людей и чувствительность к экологическим проблемам.

Знания и понимание. Практическое знание окружающей среды и экологических проблем.

Отношение. Забота об окружающей среде и желание защитить или улучшить качество окружающей среды.

Навыки. Способность распознавать экологические проблемы и решать их.

Участие. Участие в акциях, которые помогают решать экологические проблемы.

2. Политика управления. В рамках национальной городской политики национальное правительство должно принять политику управления, которая обеспечивает руководство местными органами власти [112].

Для планов управления по типологии зеленых насаждений характер зеленых насаждений и то, как они используются, будут определять, как часто необходимо ухаживать за травой, растениями, деревьями и кустарниками на участках, а также как часто может потребоваться замена оборудования, как будут утилизироваться отходы и потребуются ли дополнительный персонал для обслуживания помещения.

3. Нормативная база. В контексте мегаполиса третьего мира проектам по озеленению Дакки часто приходится сталкиваться с безудержной коррупцией, экономическим банкротством правительства и отсутствием участия общественности из-за неизвестности. Эффективная и действенная схема озеленения городов в Дакке, во-первых, потребовала бы внедрения озеленения на уровне микрорайона и регулярного контроля за ним, подкрепленного правовой базой, за которой наблюдает группа местных органов власти, в идеале несколько архитекторов или инженеров, которые проектировали пространства.

4. Политика в области дизайна. Рекомендации по проектированию должны быть достаточно адаптируемыми, чтобы учитывать местные отзывы. Национальные правила проектирования должны требовать от местных органов власти:

- сохранить существующий ландшафтный рисунок и естественные элементы зеленых насаждений;
- при проектировании и размещении парков необходимо учитывать безопасность;
- разработать парковую систему, которая удовлетворяла бы требованиям всех местных жителей;
- придерживаться глобальных принципов дизайна;
- проектирование парков как взаимосвязанных пространств, способствующих прогулкам и физической активности.

Национальная городская политика, касающаяся парков, должна содержать в себе следующие постулаты:

- поддерживать местные растения и виды, уже присутствующие на стоянке;
- избегать любых долгосрочных или пагубных воздействий на экосистему;
- предотвращение исчезновения местных растений и видов;
- сохранение естественной экосистемы и мест обитания, находящихся в пределах зеленой зоны.

Кроме того, местные органы власти должны активно вовлекать широкую общественность в процесс планирования, как и федеральное правительство. Хотя в основном участие общественности будет осуществляться на местном уровне, национальные правительства могут разработать законодательство, которое:

- расширяет осведомленность общественности о преимуществах открытых зеленых насаждений;
- расширяет участие региональных и местных органов власти;
- поощряет участие общественности, коммерческих групп и некоммерческих организаций;
- поощряет жителей изучать текущую политику, что повышает вовлеченность общественности.

5. Участие сообщества. Участие сообщества должно обеспечиваться в каждой предлагаемой реализации зеленых насаждений, и орган власти должен быть обеспокоен приведенными ниже условиями:

- процесс вовлечения сообщества должен быть открытым для всех и предоставлять им справедливую возможность высказывать свои замечания;

- жители должны быть вовлечены как можно скорее, чтобы они могли узнать о проблеме и принять активное участие;

- необходимо разработать процедуру, чтобы дать местным жителям право голоса при принятии решений. Процедура не должна быть настроена таким образом, чтобы местные жители просто одобряли уже существующие идеи;

- процесс вовлечения сообщества необходимо спланировать таким образом, чтобы относиться к гражданам справедливо, на равных и с уважением, чтобы способствовать взаимному доверию и уважению среди всех жителей.

6. Политика финансирования. Национальные правительства могли бы помочь в создании и содержании парков, выделяя деньги региональным администрациям и ассоциациям соседей. Как правило, национальные правительства предоставляют деньги непосредственно местным органам власти, чтобы они могли составлять бюджеты на строительство и содержание городов. Этот перевод также включал бы деньги на развитие парка. Федеральное правительство могло бы подумать о новых вариантах финансирования парков в дополнение к обычному распределению денег между населенными пунктами.

Эти шесть типов политики должны быть реализованы и работать соответствующим образом для увеличения зеленых насаждений Дакки.

ВЫВОДЫ ПО ТРЕТЬЕЙ ГЛАВЕ

1. Выдвинуты предложения по озеленению и устойчивому развитию Дакки на микро-, мезо- и макроуровнях для создания устойчивой и комфортной городской среды мегаполиса. При этом, если текущее общее количество зеленых насаждений в Дакке приблизительно 8% от общей площади, то при полноценной реализации всех предложений по озеленению произойдет увеличение общего количества зеленых насаждений приблизительно до 72,7% от общей площади.

2. Предложения по развитию озеленения на микроуровне связаны с локальными внедрениями зелени в уже сформированные (застроенные участки) путем ее локализации в структуре архитектурных объектов и инженерных сооружений, а также рекультивации и озеленения малых открытых городских территорий. Развитие озеленения на микроуровне включает в себя сохранение и восстановление существующих локальных сохранившихся зеленых насаждений, создание «карманных» парков, формирование зеленых улиц путем внедрения как зеленых насаждений и «зеленых потолков» над пешеходными пространствами, создание «плавающих зеленых зон» в рамках очистки и преобразования водно-болотных угодий, формирование «зеленых транспортных коридоров» (над и на транспортных эстакадах), парков на платформах, садов на крышах и зеленых фасадов.

3. Мезомасштабное «зеленое» развитие города Дакка ориентировано в основном на восстановление, рекультивацию и сохранение сохранившихся парков и зеленых зон города, обеспечения их доступности для жителей. В диссертации предлагается замена ряда территорий с малоценной застройкой зелеными насаждениями; также предлагается рефункционализация ряда зон за счет вынос части промышленных предприятий, пограничных и военных служб, тюрем и создания на их месте новых общественно-рекреационных зеленых пространств. Также предлагаются «зеленые сети» на основе преобразований улично-дорожной сети в более благоустроенную систему «зеленых» улиц и бульваров, связывающих парки и открытые зеленые площадки.

4. Макромасштабное озеленение рассматривает возможность обустройства крупных периферийных (буферных) зеленых зон Дакки застройки, развитие новых зеленых открытых пространств при освоении восточной (малозастроенной) части метрополии Дакки, создание зеленых сетей периферийных территорий для восточной части Дакки, «зеленых поясов» на озерах, формирование сквозных (пересекающих весь город) «зеленых железнодорожных коридоров».

5. Сформулированы рекомендации по градостроительной политике Дакки, обеспечивающей реализацию комплексных предложений по озеленению. Основная идея предлагаемой градостроительной политики для устойчивого развития Дакки связана с реализацией комплексной концепции озеленения на микро-, мезо- и макроуровнях. Функции градостроительной политики – направляющая и регулирующая. Институты – орган управления – должен объединить усилия частных, общественных организаций и организации государственно-частного партнерства, правительственных организаций (ответственных за надзор за открытыми озелененными пространствами). На сегодняшний день в Народной Республике Бангладеш имеются следующие административные структуры: мэрии Южной и Северной Корпораций Дакки (DSCC, DNCC), органы местного самоуправления (RAJUK), органы государственного управления (PWD и Департамент лесного хозяйства. Для управления всей системой реализации комплексной концепции озеленения Дакки в работе предлагается сформировать Комитет по управлению открытым пространством и мониторингу, который объединит усилия вышеперечисленных институций и будет состоять из членов гражданского общества, представителей экологических организаций, лидеров групп пользователей и законодателей государственных учреждений. Политика в области типологии зеленых насаждений предполагает выделение общегородских общедоступных зеленых зон, зеленых зон соседского сообщества и частных (камерных) зеленых зон при/ в структуре жилых/ общественных образований. Предлагается следующая иерархическая система регулирования деятельности по реализации комплексной концепции

озеленения: уровень национального правительства (финансирование, нормативная база, законодательное регулирование); уровень местных органов власти (документы или стратегии развития землепользования, мастер-планирование); поощрение и регулирование общественных инициатив.

6. В соответствии со структурой градостроительной документации, автором предлагается внедрить в документы: а) первого уровня, к которым относятся Стратегический и Структурный планы (срок действия – 20 лет) раздел, регламентирующий макромасштабное озеленение (связь внешнего и внутреннего озеленения и общий «зеленый (водно-зеленый) каркас» мегаполиса); б) второго уровня, к которым относится мастер-план (на 10 лет) раздел, регламентирующий мезомасштабное «зеленое» развитие города, в) третьего уровня – детальный план (на 5 лет) – раздел с регламентами по внедрению озеленения на микромасштабном уровне.

7. Для комплексной реализации градостроительной политики для устойчивого развития Дакки выдвигаются 6 необходимых компонентов: а) политика в области образования – приоритет экологического образования, информирование населения об экологических проблемах, обеспечивающее формирование социальной ответственности граждан; б) политика управления, к которой относятся протоколы безопасности, регулирование общественных инициатив, делегирование управления местным и соседским сообществам (полномочия по управлению имуществом, вопросы аренды, либо лицензирования); в) политика в области нормативного регулирования, гарантирующая прозрачность нормативной базы, нормативное регулирование вопросов озеленения и введение компенсационных моделей озеленения, привлечение населения к вопросам информирования, контроля и регулирования (общественные слушания); г) политика в области проектирования, которая подразумевает обязательное введение общих стандартов и национальных правил проектирования, включающих в себя максимальное сохранение существующих ландшафтов и экосистемы; учет безопасности и обеспечения социального контроля зеленых зон; ориентацию на потребителя и обеспечение физической активности жителей в зеленых зонах;

нивелирование пагубных антропогенных воздействий на экосистему; д) политика соучастия – ориентация на потребности различных социальных групп жителей, открытость и общедоступность зеленых зон, включение потребителей в проектный процесс, регулирование и обеспечение социального контроля и безопасности; ж) финансовая политика подразумевает участие государственного, городского, местного бюджета, привлечение бизнеса и социального сообщества.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основным достижением автора является разработка рекомендаций по комплексному озеленению столицы Бангладеш на трех масштабных уровнях для ее устойчивого градостроительного развития.

Для обеспечения реализации данных рекомендаций выдвинуты предложения в области градостроительной политики для Дакки и сформулированы предложения по развитию системы градостроительной документации Бангладеш.

Направления и перспективы дальнейшего развития этой темы в прикладном аспекте для условий Бангладеш связаны с внесением изменений в структуру и содержание градостроительной документации Дакки, в изменении подходов к градостроительному зонированию с акцентом на озеленение, разработка типологии и детальных регламентов в части зеленых насаждений для разных территориальных зон города.

1. В период после обретения независимости Бангладеш столица Дакка практически полностью утратила свои обширные зеленые пространства, что привело к катастрофическому уменьшению площади и состава зеленых насаждений Дакки. В период с 1989 по 2020 год городские зеленые насаждения Дакки в целом сократились примерно на 56%, а за последние 23 года площадь зеленых насаждений сократилась еще на 49,12%. Озелененные территории были заменены жилой и производственной застройкой.

2. Дакка с населением более 20 миллионов человек не имеет полноценного градостроительного регулирования озеленения и регламентации зеленых зон в системе градостроительной документации, что существенно затрудняет устойчивое развитие города.

3. Катастрофическая деградация площади зеленых насаждений в Дакке при высокой степени урбанизации территорий и высокой плотности населения вызывает микроклиматические изменения: повышение температурных показателей в городе, наводнения, циклоны, проливные дожди и штормы, а также

заболачивание и подтопления. Дакка каждый год переживает множество природных катастроф.

Существующие тенденции развития Дакки влекут за собой негативный сценарий исчезновения зеленых и водно-зеленых объектов:

- доступность для жителей Дакки имеющихся в наличии оставшихся зеленых и водно-зеленых объектов ограничена;

- новые зеленые зоны разместить негде;

- вопросы озеленения улично-дорожной сети не регулируются должным образом;

- деградация зеленых зон водно-болотных угодий приводит к их потере и разрушению водного каркаса Дакки;

- реализация крупных транспортных проектов мегаполиса способствует потере зеленых насаждений города, дегуманизации и криминогенности городской среды.

4. На основе анализа современного мирового опыта активного включения зеленых насаждений и городских зеленых зон в структуру мегаполисов с высокой плотностью населения и сравнимым с Бангладеш природно-климатическим потенциалом, таких как Сеул (Южная Корея), Мадрид (Испания), Джайпур (Индия), Торонто (Канада), Париж (Франция), Чандигарх (Индия), Роттердам (Нидерланды), Нью-Йорк (США), Куритиба (Бразилия), Бангалор (Индия) и Сантьяго (Чили) выявлены стандарты, факторы, преимущества и политика по устойчивому развитию открытых зеленых зон в высокоурбанизированной городской среде. Исходя из специфики градостроительной ситуации в Дакке, предложения по развитию озеленения были систематизированы для микро-, мезо- и макромасштабного уровней.

5. На основе натурных и картографических исследований автора была оценена возможность и перспективность применения тех или иных решений озеленения и включения зеленых зон в городскую структуру для трех масштабных уровней средового и градостроительного проектирования (микро-, мезо- и макро-). Приемы озеленения на микромасштабном (локальном) уровне сформированы на основе

обобщения международной практики. Предлагаемые подходы к озеленению на мезо- и макромасштабных уровнях опираются на учет и обобщение разработок как исследователей из Бангладеш, так и на тенденции международной практики.

Даны рекомендации и оценка их реализуемости для разных типов городских пространств.

Микромасштаб (наиболее реализуемые предложения):

- озеленение общегородских пространств (общего пользования) – восстановление, рекультивация камерных рекреационных «открытых зеленых площадок»; мониторинг и выявление территорий и объектов, пригодных к озеленению в структуре общественных коммуникативных пространств Дакки (улично-дорожной сети и сети пешеходного движения, а также ограничивающие их объемы зданий и сооружений), к ним относятся линейные территории вдоль улиц, локальные участки незастроенных (открытых пространств), зоны несанкционированной торговли и временных несанкционированных построек, сооружения транспортной инфраструктуры (эстакады), здания и сооружения, выходящие фасадами на общественные пространства улично-дорожной сети;

- озеленение частных пространств (ограниченного пользования) – мониторинг и выявление территорий и объектов, пригодных к озеленению в структуре частных городских пространств Дакки (проезды, пешеходная сеть, а также ограничивающие их объемы зданий и сооружений), к ним относятся элементы зданий, пригодные к озеленению (крыши, террасы, вертикальное озеленение фасадов) или требующие небольшой трансформации, локальные участки незастроенных (открытых пространств), линейные территории вдоль проездов.

Мезомасштаб (реализуемые предложения):

- восстановление и расширение номенклатуры зелёных насаждений в существующих парках;

- расчистка водных объектов и создание на расчищенных территориях локальных прибрежных парков;

- изменение статуса закрытых рекреационных зон, их передача для общественного пользования.

Мезомасштаб (сложно реализуемые предложения):

- вынос за пределы города ряда производственных площадок, тюрем, крупных градостроительных объектов пограничных и военных служб, ревитализация заброшенной территории бывшего аэропорта для формирования системы новых общедоступных парков;

- модернизация и преобразование крупных элементов улично-дорожной сети для формирования основы «зеленого каркаса города» связной «зелёной сети».

Макромасштаб (реализуемые предложения, связанные с дальнейшим увеличением застроенных территорий):

- регулирование роста высокоурбанизированных пространств Дакки в направлении восточных малозастроенных «открытых пространств» центральной части метрополии Дакка с выделением в них парковых зон (придание статуса Национальных парков), «зелёного каркаса» за счёт оптимизации озеленения улично-дорожной сети УДС и элементов транспортной инфраструктуры, при максимальном сохранении и развитии существующих зелёных насаждений периферийных зон Дакки.

6. Для успешного внедрения комплексных рекомендаций по озеленению Дакки необходимо изменение градостроительной политики. Необходимо разработать регуляторные механизмы как на уровне национального правительства, так и местного управления.

В соответствии со структурой градостроительной документации Бангладеш, предлагается внедрить в Стратегический и Структурный планы раздел, регламентирующий макромасштабное озеленение, в мастер-план – раздел, регламентирующий мезомасштабное озеленение, в детальный (подробный) план – раздел, регламентирующий озеленение на микромасштабном уровне.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК (на английском языке)

1. Abbas, M.R. Conserving the wetland resources /M.R. Abbas // The Daily Star, 2010. Available at: <https://www.thedailystar.net/news-detail-123065>
2. Ahamad, R. Public access to city parks, playgrounds remain restricted for years / R. Ahamad // New Age Bangladesh, 2021. Available at: <https://www.newagebd.net/article/133201/public-access-to-city-parks-playgrounds-remain-restricted-for-years>
3. Ahamad, R. Public access to city parks, playgrounds remain restricted for years / R. Ahamad // New Age Bangladesh, 2022. Available at: <https://www.newagebd.net/article/133201/public-access-to-city-parks-playgrounds-remain-restricted-for-years>
4. Ahmad, R. Bangladesh's floating gardens - a global farming heritage / R. Ahmad // Dhaka Tribune, 2020. Available at: <https://archive.dhakatribune.com/image-gallery/2020/01/19/bangladesh-s-floating-gardens-a-global-farming-heritage>
5. Ahmed, E. Lalbagh area and Fort incident / E. Ahmed // Dhaka Daily Blogspot. Available at: <http://dhakadailyphoto.blogspot.com/2007/01/lalbagh-area-and-fort-incident.html>
6. Ahmed, H.U. Stuck in air pollution and traffic congestion / H.U. Ahmed // The Financial Express, 29.02.2020. Available at: <https://thefinancialexpress.com.bd/views/stuck-in-air-pollution-and-traffic-congestion-1582903193>
7. Ahmed, K. The making of a megacity: how Dhaka transformed in 50 Years Bangladesh / K. Ahmed, R.I. Montu // The Guardian, 2021. Available at: <https://www.theguardian.com/global-development/2021/mar/26/the-making-of-a-megacity-how-dhaka-transformed-in-50-years-of-bangladesh>
8. Ahmed, S. Designing a Blue-Green Infrastructure (BGI) Network: Toward Water-Sensitive Urban Growth Planning in Dhaka, Bangladesh. / S. Ahmed, M. Meenar, A. Alam // Researchgate, 2019. Available at: <http://dx.doi.org/10.3390/land8090138>

9. Alam, H. All work, no play makes Dhaka an unhealthy city / H. Alam // The Daily Star, 19.04.2021. Available at: <https://www.thedailystar.net/city/news/all-work-no-play-makes-dhaka-unhealthy-city-2079753>
10. Alam, H. Liveability Index: Dhaka fourth least livable city in world [] / H. Alam // The Daily Star, 2021. Available at: <https://www.thedailystar.net/backpage/news/liveability-index-dhaka-fourth-least-livable-city-world-2107997>
11. Alam, K. Floating Vegetable Gardening (FVG) as a Sustainable Agricultural System in Bangladesh: Prospects for Kaptai Lake, Rangamati, Chittagong Hill-Tracts [] / K. Alam, A.T.C. Mohammad // OIDA International Journal of Sustainable Development, Vol. 11, No. 03, pp. 43-58. Available at: <https://ssrn.com/abstract=3251130>
12. Ali, M. / Onontolota or Coral vine, Antigonon leptopus / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2016/05/onontolota-antigonon-leptopus.html>
13. Ali, M. Aquatic Plants / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/p/aquatic-plants.html>
14. Ali, M. Binna ghash, Vitever grass / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2020/04/binna-ghash-or-vetiver-grass.html>
15. Ali, M. Blue morning glory, Ipomoea nil / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2016/06/blue-morning-glory-ipomoea-nil.html>
16. Ali, M. Guloncho, Heart-leaved moonseed, Tinospora cordifolia / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2016/11/trumpet-vine-campsis-grandiflora.html>
17. Ali, M. Kochu, Taro Colocasia Esculenta / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2020/08/kochu-or-taro-colocasia-esculenta.html>
18. Ali, M. Kochu, Thankuni, Asiatic Pennywort centella / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2021/07/thankuni-or-asiatic-pennywort-centella.html>

19. Ali, M. Kolmilota, Chandmala, water snowflake nymphoides / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2018/02/chandmala-or-water-snowflake-nymphoides.html>
20. Ali, M. Kolmilota, ipomoea aquatica / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2016/05/kolmi-lota-ipomoea-aquatica.html>
21. Ali, M. Kolmilota, Keshordam, ludwigia adscendens / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2017/10/keshordam-ludwigia-adscendens.html>
22. Ali, M. Maloncho, Alligator weed / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2019/04/maloncho-or-alligator-weed.html>
23. Ali, M. Maloti or Malati, Aganosma dichotoma / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2020/05/maloti-or-malati-aganosma-dichotoma.html>
24. Ali, M. Modhunasini or Gurmar, Gymnema sylvestre / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2020/07/modhunasini-or-gurmar-gymnema-sylvestre.html>
25. Ali, M. Nolkhagra, Giant Cane Arundo Donax / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2019/10/nolkhagra-or-giant-cane-arundo-donax.html>
26. Ali, M. Padma, Lotus, Nelumbo nucifera / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2016/05/poddo-sacred-lotus-nelumbo-nucifera.html>
27. Ali, M. Shapla, Water Lily Nymphaea Nouchalli / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2017/09/shapla-water-lily-nymphaea-nouchalli.html>
28. Ali, M. Trumpet vine, Campsis grandiflora / M. Ali // Flora of Bangladesh, 2020. Available at: <http://www.floraofbangladesh.com/2016/11/trumpet-vine-campsis-grandiflora.html>

- 29.**An unusual «pocket» park was opened in the Leninsky district of Novosibirsk. Bezformata; 14.08.2021. Available at: <https://novosibirsk.bezformata.com/listnews/karmanniy-park-otkrili-v-leninskom/96547686/>
- 30.**Andaleeb, S.S. Rooftop Innovation: A potential growth industry / S.S. Andaleeb // The Daily Star. – 08.04.2015.
- 31.**Ansari, M.N.A. Opportunities and Challenges of Urban and Peri- Urban Forestry and Greening in Bangladesh: Dhaka City as a Case. / M.N.A. Ansari // Master’s Thesis. Department of Landscape Management, Design and Construction. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Sweden. 2008. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/211580731.pdf>
- 32.**Ashraf, K. Public space makes a city / K. Ashraf // The Daily Star, 2018. Available at: <https://www.thedailystar.net/in-focus/news/public-space-makes-city-1653046>
- 33.**Ashraf, K. Who is afraid of DAP? / K. Ashraf // The Daily Star, 2022. Available at: <https://www.thedailystar.net/opinion/views/news/who-afraid-dap-3136746>
- 34.**Avasak, G. Chandigarh Urban Planning Concepts, A Comparative Study with Residential Development / G. Avasak, N. Mathur, P. Kamineni // Wordpress.com. Available at: <https://landlab.files.wordpress.com/2011/04/chandigarh-qt8.pdf>
- 35.**Bangladesh Paribesh Andolon, BAPA. Available at: <https://www.bapa.org.bd/about-bapa/>
- 36.**Bangladesh Railway assessment. Available at: <https://dlca.logcluster.org/display/public/DLCA/2.4+Bangladesh+Railway+Assessment>
- 37.**Bangladesh: Dhaka Metro Rail Project Timeline and All You Need To Know // Construction Review Online. Available at: <https://constructionreviewonline.com/biggest-projects/bangladesh-dhaka-metro-rail-project-timeline-and-all-you-need-to-know/>
- 38.**Bloomingdale Trail - The 606 // Jacobs/Ryan Associates. Available at: <http://www.jacobsryan.com/New%20Pages%202013/2002%20->

[%20Construction%20Administration%20-%20Bloomington%20Trail%20-%20The%20606.html](#)

- 39.** Brunton, J. A magical, green walk along Paris's Promenade Plantée / J. Brunton // The Guardian. Available at: <https://www.theguardian.com/travel/2017/jun/07/paris-promenade-plantee-free-elevated-park-walkway-bastille-bois-de-vincennes>
- 40.** Bukit Timah Railway Station / National Parks. Available at: <https://railcorridor.nparks.gov.sg/bukit-timah-railway-station/>
- 41.** Cevik, S. An example to renovation–revitalization works in historical city centres: Kunderacılar Street/Trabzon-Turkey / S. Cevik, S. Vural, F. Tavsan, O. Aşık // Building and Environment 43(5):950-962, 2008. Available at: https://www.researchgate.net/publication/223883782_An_example_to_renovation-revitalization_works_in_historical_city_centres_Kunderacılar_StreetTrabzon-Turkey
- 42.** Chowdhury, S. Lack of green space in Dhaka city / S. Chowdhury // The Financial Express. Available at: <https://thefinancialexpress.com.bd/views/lack-of-green-space-in-dhaka-city>
- 43.** Clark, G. Urban forests: Melbourne’s plan to green the city / G. Clark // Government News. Available at: <https://www.governmentnews.com.au/urban-forests-melbournes-plan-to-green-the-city/>
- 44.** Correspondent S. Save Lalbagh fort from grabbers // The Daily Star, 2010. Available at: <https://www.thedailystar.net/news-detail-157991>
- 45.** Daul, K. Promenade Plantée. Encyclopedia Britannica / K. Daul // Encyclopedia Britannica, 14.07.2022. Available at: <https://www.britannica.com/place/Promenade-Plantee>
- 46.** Department of Environment and Science, Queensland (2018) Floating wetlands, WetlandInfo website, accessed 22 June 2022. Available at: <https://wetlandinfo.des.qld.gov.au/wetlands/management/treatment-systems/for-agriculture/treatment-sys-nav-page/floating-wetlands/>

- 57.** Golovina, E. Pocket park. Small green areas - a new trend in the point improvement of the metropolis / E. Golovina // VM.RU. Available at: <https://vm.ru/moscow/821103-karmannyj-park-nebolshie-zelenye-zony-novyj-trend-tochechnogo-blagoustrojstva-megapolisa> (дата обращения: 21.11.2022).
- 58.** Gomez, L. Rooftop Gardens to Improve Energy Efficiency / L. Gomez // Cepsa. Available at: <https://www.cepsa.com/en/planet-energy/green-planet/rooftop-gardens-to-improve-energy-efficiency>
- 59.** Green Savers. Available at: <https://www.thegreensavers.org/>
- 60.** Gulshan Lake, Wikipedia. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Gulshan_Lake
- 61.** Gunderson, J. Floating treatment wetlands show promise as pond retrofit / J. Gunderson // Stormwater Report, 2015. Available at: <https://stormwater.wef.org/2015/09/floating-treatment-wetlands-show-promise-pond-retrofit/>
- 62.** Haaland, C. Challenges and strategies for Urban Green-Space Planning in Cities Undergoing Densification: A Review / C. Haaland, C.K.V.D Bosch // Urban Forestry & Urban Greening, ResearchGate, 2015. Available at: https://www.researchgate.net/publication/280304507_Challenges_and_strategies_for_urban_green-space_planning_in_cities_undergoing_densification_A_review
- 63.** Habiba, U. Remote Sensing & GIS Based Spatio-Temporal Change Analysis of Wetland in Dhaka City, Bangladesh / U. Habiba, F. Haider, A. Ishtiaque, M.S. Mahmud, A. Masrur // Journal of Water Resource and Protection 3 (2011): 781-787. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Remote-Sensing-%26-GIS-Based-Spatio-Temporal-Change-Habiba-Haider/c02beb8071cfbab7b83debbb00ab7bd2f0f0cc9a>
- 64.** Hamdy, M. Pocket Parks: Urban Living Rooms for Urban Regeneration / M. Hamdy, R. Plaku // Civil Engineering and Architecture, vol. 9, no. 3, pp. 747-759, 2021. Available at: https://www.researchgate.net/publication/351584547_Pocket_Parks_Urban_Living_Rooms_for_Urban_Regeneration

- 65.**Haq, T. A Violent Threat to Conservation of Wetlands and the Existing Laws of Bangladesh : A Critical Analysis / T. Haq // Philosophy and Progress, 2016. Available at: <https://www.banglajol.info/index.php/PP/article/view/21950/15055>
- 66.**Haque, H.A. Ambient air quality scenario in and around Dhaka City of Bangladesh / H.A. Haque, N. Huda, F.Z. Tanu, N. Sultana, M.S.A. Hossain, M.H. Rahman // Barisal University Journal Part 1. Available at: <https://bu.ac.bd/uploads/BUJ1V4I1/16.%20Hafiz%20Ashraful.pdf>
- 67.**Hara, M.S. Dhaka: A city with inadequate green space / M.S. Hara // The Financial Express, 2017. Available at: <https://thefinancialexpress.com.bd/views/dhaka-a-city-with-inadequate-green-space-1511197116>
- 68.**Hashim, S. M. A Quarters of Dhaka's wetland gone / S.M. Hashim // The Daily Star, 2009. Available at: <https://www.thedailystar.net/opinion/no-frills/news/quarter-dhakas-wetlands-gone-1739869>
- 69.**Hassan, M.M. Analyzing Land Cover Change and Urban Growth Trajectories of the Mega-Urban Region of Dhaka Using Remotely Sensed Data and an Ensemble Classifier / M.M. Hassan, J. Southworth // Department of Geography, University of Florida; Gainesville, FL 32611, USA, Sustainability [MDPI], 2018. Available at: <https://doi.org/10.3390/su10010010>
- 70.**Hatirjheel, Wikipedia. Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Hatirjheel>
- 71.**Hossain, S. Rapid urban growth and poverty in Dhaka City /S. Hossain // Bangladesh e- Journal of Sociology. – 2008. – V.5, – No. 1. – P. 9–13.
- 72.**Hossain, S.M.A. Application of constructed floating wetland in treating urban waste water: A case study on Hatirjheel Lake / S.M.A. Hossain // MIST Central Library Repository. – 20.11.2020.
- 73.**How to make streets livable in the traffic-packed city of Dhaka / Ecosistema Urbano. Available at: <https://ecosistemaurbano.org/urbanism/urban-design-scheme-dhaka/>
- 74.**Ifti, H.U.R. Dhaka: An Unwalkable City / H.U.R. Ifti // The Daily Star, 19.05.2022. Available at: <https://www.thedailystar.net/shout/news/dhaka-unwalkable-city-3026456>

- 75.** Initiative Jol- Shobuj e Dhaka, Index of Projects and Architects, Context bd. Available at: <https://contextbd.com/initiative-%E0%A6%9C%E0%A6%B2-%E0%A6%B8%E0%A6%AC%E0%A7%81%E0%A6%9C%E0%A7%87-%E0%A6%A2%E0%A6%BE%E0%A6%95%E0%A6%BE-chronicles-projects-architects/>
- 76.** Iqbal, I. First Master Plan for Dhaka City: An Environmental Exploration /I. Iqbal // Academia.edu. Available at: [https://www.academia.edu/6881021/First Master Plan for Dhaka](https://www.academia.edu/6881021/First_Master_Plan_for_Dhaka)
- 77.** Irfanullah, H.M. Is floating agriculture a nature-based solution? / H.M. Irfanullah // The Daily Star, 18.02.2021. Available at: <https://www.thedailystar.net/opinion/news/floating-agriculture-nature-based-solution-2046729>
- 78.** Islam, M. Open Space Management of Dhaka City, Bangladesh: A Case Study on Parks and Playgrounds / I. M, M. A, D. Islam // Int. Res. J. Environment Sci., 2015, V. 4(12). P. 118. Available at: https://www.researchgate.net/publication/345974355_Open_Space_Management_of_Dhaka_City_Bangladesh_A_Case_Study_on_Parks_and_Playgrounds
- 79.** Islam, M. S. Changes in wetlands in Dhaka City: Trends and physico-environmental consequences / M.S. Islam, M.R. Rahman, A. Shahabuddin, R. Ahmed // Journal of Life and Earth Science, 5, 37–42. Available at: <https://doi.org/10.3329/jles.v5i0.7348>
- 80.** Islam, M.J. Dhaka sees 150 playgrounds reduce to 24 in two decades / M.J. Islam // The Business Standard, 2022. Available at: <https://www.tbsnews.net/bangladesh/dhaka-sees-150-open-fields-reduce-24-two-decades-410414>
- 81.** Islam, N. Urbanization, Urban Planning and Development, and Urban Governance: A Reader for Studies / N. Islam // Center for Urban Studies (CUS). Dhaka. 2001.
- 82.** Jahan, N. One less park for Old Dhaka / N. Jahan // The Daily Star, 19.01.2018. Available at: <https://www.thedailystar.net/star-weekend/one-less-park-old-dhaka-1521757>

- 83.**Kabir, A. Dhaka Mega City: Growth, Congestion, Environment and Planning for a Sustainable Future / A. Kabir, B. Parolin // Conference: Asian Planning School Association Congress 2011At: University of Tokyo, Japan. Available at: https://www.researchgate.net/publication/327474092_Dhaka_Mega_City_Growth_Congestion_Environment_and_Planning_for_a_Sustainable_Future
- 84.**Kabir, A. Planning and development of Dhaka - A story of 400 years / A. Kabir, B. Parolin // Conference: 15th International Planning History Society Conference, 15-18 July 2012At: Brazil. Available at: https://www.researchgate.net/publication/324746990_PLANNING_AND_DEVELOPMENT_OF_DHAKA-A_STORY_OF_400_YEARS
- 85.**Khan, M. Study of Open Spaces in the Context of Dhaka City for Sustainable Use: A Syntactic Approach / M. Khan // International Journal of Engineering and Technology. 6. 238-243. 10.7763/IJET.2014.V6.704. Available at: https://www.researchgate.net/publication/257339737_Study_of_Open_Spaces_in_the_Context_of_Dhaka_City_for_Sustainable_Use_A_Syntactic_Approach
- 86.**Khan, S.H. Flyovers in Dhaka: All You Need to Know / S.H. Khan // B property. Available at: <https://www.bproperty.com/blog/flyovers-dhaka/>
- 87.**Khan, T. Transformation of ‘urban grey pocket’ to ‘urban green pocket’ in Dhaka, Bangladesh / T. Khan, R. Hyde // <https://archscience.org/paper/transformation-of-urban-grey-pocket-to-urban-green-pocket-in-dhaka-bangladesh/>
- 88.**Khan, T. Transformation of ‘urban grey pocket’ to ‘urban green pocket’ in Dhaka, Bangladesh / T. Khan, R. Hyde // 46th Annual Conference of the Architectural Science Association, ANZAScA, Griffith University, Gold Coast, 2012. Available at: <http://anzasca.net/paper/transformation-of-urban-grey-pocket-to-urban-green-pocket-in-dhaka-bangladesh/>
- 89.**Klemm, W. Street greenery and its physical and psychological impact on thermal comfort / W. Klemm, B.G. Heusinkveld, S. Lenzholzer, B. Hove // Landscape and Urban Planning Volume 138, 2015. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204615000407>

- 90.**Kobra, N.K.T. Why cities need to preserve green space: A case study of Dhaka city / N.K.T. Kobra, S.H. Hena, Q. Zahidul // Pathways to Equitable Healthy Cities. Available at: <https://equitablehealthycities.org/blog/why-cities-need-to-preserve-green-space-a-case-study-of-dhaka-city/>
- 91.**Konijnendijk, C. Benefits of Urban Parks A systematic review - A Report for IFPRA / C. Konijnendijk, M. Annerstedt, A.B. Nielsen, S. Maruthaveeran // Affiliation: Ifpra, University of Copenhagen, etc. Available at: https://www.researchgate.net/publication/267330243_Benefits_of_Urban_Parks_A_systematic_review_-_A_Report_for_IFPRA
- 92.**Labuz, R. Pocket Park – A New Type of Green Public Space in Kraków (Poland). / R. Labuz // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol: 471, Issue: 11. Available at: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/471/11/112018>
- 93.**Lalbagh Fort, Wikimedia commons. Available at: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Lalbagh_Qila
- 94.**Lalbagh Thana // Banglapedia. Available at: https://en.banglapedia.org/index.php/Lalbagh_Thana (дата обращения: 22.11.2022).
- 95.**Lambert, R. Green Corridors – Essential urban walking and natural infrastructure / R. Lambert // Natural Walking Cities. Available at: <https://naturalwalkingcities.com/green-corridors-essential-urban-walking-and-natural-infrastructure/>
- 96.**Landezine, Minghu Wetland Park by Turenscape Landscape Architecture. Available at: <https://landezine.com/minghu-wetland-park-by-turenscape/>
- 97.**Lankapuvath, Slums dotted with railway sides in Dhaka, 2021. Available at: <https://english.lankapuvath.lk/tag/lankapuvath-bangladesh-dhaka/>
- 98.**Littke, H. Taking the High Line: Elevated Parks, Evolving Neighborhoods, and the Ever Changing Relationship between Urban and Nature / H. Littke, R. Locke, T. Haas // Proceedings of the Fábos Conference on Landscape and Greenway Planning: Vol. 4 : Iss. 1 , Article 29. Available at: <https://scholarworks.umass.edu/fabos/vol4/iss1/29>

- 99.** Lush Boston Ivy Transforms Flyover Into Green Corridor // Design You Trust. Available at: <https://designyoutrust.com/2017/07/lush-boston-ivy-transforms-flyover-into-green-corridor/>
- 100.** Mahamud, A. The Urbanization and Environmental Challenges in Dhaka City [] / A. Mahamud, A. Jesmin, T. Tahera, K.M. Rezwanaul // 7th International RAIS Conference on Social Sciences, 25.02.2018. Available at : <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3152116>
- 101.** Mahmud, A.H. Green activists again demand removal of structures from Dhanmondi playground / A.H. Mahmud // Dhaka Tribune, 2014. Available at: <https://archive.dhakatribune.com/uncategorized/2014/05/30/green-activists-again-demand-removal-of-structures-from-dhanmondi-playground>
- 102.** Mahmud, S.M.A. Will the Dhaka Metro Rail successfully solve our traffic woes? / S.M.A. Mahmud // Dhaka Tribune, 2022. Available at: <https://www.dhakatribune.com/op-ed/2022/06/30/will-the-dhaka-metro-rail-successfully-solve-our-traffic-woes>
- 103.** Mairs, J. Turenscape transforms «lifeless ditch» into wetland park with meandering causeways / J. Mairs // Dezeen. Available at: <https://www.dezeen.com/2015/01/11/turenscape-the-slow-down-liupanshui-minghu-wetland-park-meandering-causeways-landscape-architecture/>
- 104.** Malik, S. Rooftop Gardening: Making Dhaka green again / S. Malik // The Daily Star, 19.04.2019. Available at: <https://www.thedailystar.net/city/news/rooftop-gardening-making-dhaka-green-again-1731898>
- 105.** Mamun, A. Barishal farmers turning towards floating farming [] / A. Mamun // The Business Post, 2021. Available at: <https://businesspostbd.com/nation/barishal-farmers-turning-towards-floating-farming-23899>
- 106.** Masum, O. Space on Dhaka walkways shrinks as shops, trees or construction encroach them / O. Masum // bdnews24.com, 2019. Available at: <https://bdnews24.com/bangladesh/2019/03/26/space-on-dhaka-walkways-shrinks-as-shops-trees-or-construction-encroach-them>

- 107.** McDonagh, S. Are Bangladesh's floating gardens the future of farming? / S. McDonagh // Euronews.green. Available at: <https://www.euronews.com/green/2021/04/12/bangladesh-s-floating-vegetable-gardens-are-a-path-to-the-future-of-farming>
- 108.** Menezes, F. The Via Verde Project: Mexico City's Vertical Gardens / F. Menezes // Brightvibes. Available at: <https://www.brightvibes.com/904/en/mexico-city-is-fighting-air-pollution-by-transforming-its-highway-pillars-into-vertical-gardens>
- 109.** Milanovic, N.P. Green infrastructure and urban resilience in Central Europe: A solution for environmental and spatial challenges in the inner-city of Ljubljana, Slovenia. / N.P. Milanovic, M. Foski // Urbani izziv. 26. 10.5379/urbani-izziv-en-2015-26-supplement-004. Available at: https://www.researchgate.net/publication/306308542_Green_infrastructure_and_urban_resilience_in_Central_Europe_A_solution_for_environmental_and_spatial_challenges_in_the_inner-city_of_Ljubljana_Slovenia
- 110.** Miller, D. Abiotic Factors in Natural Wetlands / D. Miller // Sciencing. Available at: <https://sciencing.com/abiotic-factors-natural-wetlands-8506185.html>
- 111.** Mishu, M.R. The changing nature of urban public places in Dhaka City / M.R. Mishu, U. Barua, I.A. STOICAN //Urbanism. Architecture. Constructions 5(4):5-16, 2014. Available at: https://www.researchgate.net/publication/282703813_The_changing_nature_of_urban_public_places_in_Dhaka_City
- 112.** Mohiuddin, R. B. Traps and gaps of urban greening for Dhaka / R. B. Mohiuddin // Prothom Alo, 2021. Available at: <https://en.prothomalo.com/opinion/traps-and-gaps-of-urban-greening-for-dhaka>
- 113.** Mohsin, S. Ecological havoc in Dhaka / S. Mohsin // The Daily Star, Dhaka, Bangladesh,01.03.2018. Available at: <https://www.thedailystar.net/opinion/environment/ecological-havoc-dhaka-1541521>
- 114.** Molla, M.A.M. Dhaka Losing Its Greenery / M.A.M. Molla // The Daily Star, 23.07.2022. Available at: <https://www.thedailystar.net/news/bangladesh/news/dhaka-losing-its-greenery-3077001>

- 115.** Monty, K. M. I. Current status, importance and development trends of urban greening. / K. M. I. Monty // AMIT, 2021, P. 149–151. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/current-status-importance-and-development-trends-of-urban-greening>
- 116.** Monty, K. M. I. Sustainable development of Dhaka (Bangladesh) in the context of urban vegetation. / K. M. I. Monty, Y.S. Yankovskaya // New ideas of the new century: Materials of the international scientific conference, Pacific National University (Khabarovsk), 2020. P. 221–225.
- 117.** Morshed, A.Z. Why Dhaka is not a walkable city, yet [] / A.Z. Morshed // The Daily Star, 2018. Available at: <https://www.thedailystar.net/opinion/perspective/why-dhaka-not-walkable-city-yet-1519132>
- 118.** Mowla, Q. Green Roof Concept for Eco-Sustainability in the Context of Urban Dhaka / Q. Mowla // ARCASIA, ACA. – Lahore, Pakistan, 2010. Available at: https://www.academia.edu/6084128/Green_Roof_Concept_for_Eco_Sustainability_in_the_Context_of_Urban_Dhaka
- 119.** Nawar, N. Present status and historical changes of urban green space in Dhaka city, Bangladesh: A remote sensing driven approach /N. Nawar, R. Sorker, F.J. Chowdhury, M.M. Rahman // Environmental Challenges, Volume 6, 2022, 100425, ISSN 2667-0100. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100425>.
- 120.** Neema, M.N. Multi-Criteria Evaluation of Quality of Existing Urban Parks in Dhaka City - Towards Achieving Livable City / M.N. Neema, M.R. Hossain, A.M. Haque, M. Fahan // International Journal of Environment. 3. 10.3126/ije.v3i3.11058. Available at: https://www.researchgate.net/publication/287437843_Multi-Criteria_Evaluation_of_Quality_of_Existing_Urban_Parks_in_Dhaka_City_-_Towards_Achieving_Livable_City
- 121.** New Age Opinion, Dhaka city needs parks and playgrounds, New age Bangladesh, 2018. Available at: <https://www.newagebd.net/article/39061/dhaka-city-needs-parks-and-playgrounds>
- 122.** Nishorgo Network. Available at: <http://nishorgo.org/nishorgo-network/>

- 123.** Obreza, A. Vertical Green Spaces- The various Benefits of Green Walls [] / A. Obreza // Urbanscape, 06.01.2022. Available at: <https://blog.urbanscape-architecture.com/vertical-green-spaces-the-various-benefits-of-green-walls>
- 124.** Orr, S. Valuing Urban Green Space: Challenges and Opportunities / S. Orr, J. Paskins, S. Chaytor // UCL Public Policy. Available at: https://www.ucl.ac.uk/public-policy/sites/public-policy/files/migrated-files/urban_green_spaces_briefing_FINAL.pdf
- 125.** Part II: Formulation of urban and transport plan, Chapter 11: Future perspective of urban development in Dhaka Metropolitan Area, Dhaka Urban Transport Network Development Study. Available at: https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11996774_06.pdf
- 126.** Patrick, K. Concept: The Green Cocoon: A Pergola-like Trellis to Shade Hot Baking Roads with Lush Green Foliage / K. Patrick // Urban Canopy, 2018. Available at: <https://medium.com/urban-canopy/concept-the-green-cocoon-a-pergola-like-trellis-to-shade-hot-baking-roads-with-lush-green-foliage-40726b937976>
- 127.** Pavel, M.R.S. Long-Term (2003–2019) Air Quality, Climate Variables, and Human Health Consequences in Dhaka, Bangladesh. / M.R.S. Pavel, S.U. Zaman, F. Jeba, M.S. Islam, A. Salam // Front. Sustain. Cities, Sec. Climate Change and Cities, Volume 3 – 19.07.2021. Available at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frsc.2021.681759/full>
- 128.** Perrone, G. Mexico City’s pollution solution: Vía Verde Vertical Gardens / G. Perrone // Twenty Now, 02.06.2020. Available at: <https://www.twentynow.com/sustainability-initiatives/innovation/mexico-citys-pollution-solution-via-verde-vertical-gardens/>
- 129.** Peschardt, K.K. Health Promoting Pocket Parks in a Landscape Architectural Perspective. / K.K. Peschardt // IGN PhD Thesis May 2014. Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen, Frederiksberg. 172 pp. Available at: https://www.researchgate.net/publication/268814072_Health_Promoting_Pocket_Parks_in_a_Landscape_Architectural_Perspective

- 130.** Peter, G. A City in Blue and Green, The Singapore Story / G. Peter, R. L. Hee // Springer Open. Available at: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-981-13-9597-0.pdf>
- 131.** Pocket park, Small green areas - a new trend in the point improvement of the metropolis // Evening Moscow. Available at: <https://news.rambler.ru/other/44654843-karmannyu-park-nebolshie-zelenye-zony-novyy-trend-tochechnogo-blagoustroystva-megapolisa/> (дата обращения: 21.11.2022).
- 132.** Potyanikhin, A. Pocket park opened near the sports library in Novosibirsk [] / A. Potyanikhin // NSKNews, 2021. Available at: <https://nsknews.info/materials/karmannyu-park-otkryli-u-sportivnoy-biblioteki-v-novosibirske/> (дата обращения: 21.11.2022)
- 133.** Promenade Plantee // Architectuul. Available at: <https://architectuul.com/architecture/promenade-plantee>
- 134.** Pyka, L. Floating gardening in coastal Bangladesh: Evidence of sustainable farming for food security under climate change. / L. Pyka, A. A. A. Maruf, M. Shamsuzzoha, J.C. Jenkins // Journal of Agriculture, Food and Environment (JAFE), Vol 1 No 4. Available at: https://www.researchgate.net/publication/348208787_Floating_gardening_in_coastal_Bangladesh_Evidence_of_sustainable_farming_for_food_security_under_climate_change
- 135.** Qunli Stormwater Wetland Park / Turenscape// ArchDaily. 10 Nov 2013. (дата обращения: 22.06.2022.) Available at: <https://www.archdaily.com/446025/qunli-stormwater-wetland-park-turenscape>> ISSN 0719-8884
- 136.** Rackard, N. Chicago On-Track To Break Ground On Elevated Parkway, / N. Rackard // ArchDaily. Available at: <https://www.archdaily.com/354677/chicago-on-track-to-break-ground-on-elevated-parkway>
- 137.** Rahman, A.I. Unplanned and unsustainable [] / A.I Rahma // Dhaka Tribune, 2022. Available at: <https://www.dhakatribune.com/op-ed/2022/03/23/unplanned-and-unsustainable>

- 138.** Rahman, KM. A. Analyzing the Level of Accessibility of Public Urban Green Spaces to Different Socially Vulnerable Groups of People / K.M.A. Rahman, D. Zhang // Sustainable Smart Cities and Smart Villages Research: Rethinking Security, Safety, Well-being and Happiness), Sustainability [MDPI], 2018. P. 8–10. Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/11/3917>
- 139.** Rajdhani Unnayan Kartripakkha [RAJUK], Government of the People’s Republic of Bangladesh Ministry of Housing and Public Works, Regional Development Planning (RDP) Dhaka Structure Plan 2016-2035. Available at: https://rajuk.portal.gov.bd/sites/default/files/files/rajuk.portal.gov.bd/page/0a05e9d0_03f7_48e4_bfd5_cad5fbc5e23/2021-06-22-08-35-c8b98a96d0cadc8d87fa1c61f56966bb.pdf
- 140.** Ramna Park, Wikipedia. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Ramna_Park
- 141.** Razia, S. Residents perception of green spaces for urban sustainability: A case study in Dhaka City / S. Razia // Master of Development Studies, BRAC University, 2018. P. 35–38. Available at: https://dspace.bracu.ac.bd/xmlui/bitstream/handle/10361/10812/15262018_BIGD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 142.** Ritchie, H. Urbanization / H. Ritchie, M. Roser // Our World in Data. Available at: https://ourworldindata.org/urbanization?source=content_type%3Areact%7Cfirst_level_url%3Aarticle%7Csection%3Amain_content%7Cbutton%3Abody_link#citation
- 143.** Rosa, B. Introduction: From Elevated Railway to Urban Park / B. Rosa, C. Lindner // Deconstructing the High Line: Postindustrial Urbanism and the Rise of the Elevated Park (pp. 1-20). Ithaca, NY: Rutgers University Press. Available at: <https://doi.org/10.36019/9780813576480-003>
- 144.** Rotary Centennial park, CA / Hirsch and Associates, Inc. Available at: <http://www.hailandarch.com/projects/view/7>
- 145.** Roy, S. Urban forestry and urban greening for sustainable urban development-A case of Dhaka north city corporation area (Zone-1) / S. Roy, S. Dutta, M. Hoque // Journal of the Bangladesh Agricultural University, 14(2), 167–176. Available at: <https://www.banglajol.info/index.php/JBAU/article/view/32691>

- 146.** Russo, A. Modern Compact Cities: How Much Greenery Do We Need? / A. Russo, G.T. Cirella // MDPI, 2018. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph15102180>
- 147.** Sadeghian, M. M. The benefits of urban parks, a review of urban research / M.M. Sadeghian, Z. Vardanyan // Journal of Novel Applied Sciences, 2(8), 231-237, 2013. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Benefits-of-Urban-Parks-%2C-a-Review-of-Urban-Sadeghian-Vardanyan/536d5ef258b68ec84178eec219e4eb45a72a119e>
- 148.** Sakib, S.M.N. Wetland loss causes urban disasters, flooding in Bangladesh / S.M.N. Sakib // World, Asia- Pacific, 2022. Available at: <https://www.aa.com.tr/en/asia-pacific/wetland-loss-causes-urban-disasters-flooding-in-bangladesh/2491988>
- 149.** Sasaki, The Greenacre park. Available at: <https://www.sasaki.com/projects/greenacre-park/>
- 150.** Save Lalbagh fort from grabbers, The Daily Star, 2010. Available at: <https://www.thedailystar.net/news-detail-157991>
- 151.** Sempergreen, Yichang road, Shanghai. Available at: <https://www.sempergreen.com/en/references/yichang-road>
- 152.** Shafi, S.A. Implementation of Dhaka city Master Plan / S.A. Shafi // The Daily Star, 2010. Available at: <https://archive.thedailystar.net/suppliments/2010/02/ds19/segment1/plan.htm>
- 153.** Shi, W. Landscape Management for Urban Green Space Multifunctionality: A comparative study in Sheffield (UK) and Yuci (China) / W. Shi // A thesis for the Degree of Doctor of Philosophy, Department of Landscape University of Sheffield United Kingdom. Available at: [https://etheses.whiterose.ac.uk/5190/1/Wenzheng's%20thesis%20draft%2010%2013%20c%20\(Finish\).pdf](https://etheses.whiterose.ac.uk/5190/1/Wenzheng's%20thesis%20draft%2010%2013%20c%20(Finish).pdf)
- 154.** Shinde, N. Go Green! 6 Elevated Parks In The World /N. Shinde // Trip Hobo, 2019. Available at: <https://www.triphobo.com/blog/elevated-parks-in-the-world>
- 155.** Shirleyana, S. The Possibility For Public Green Open Space Provision in Informal Settlement Case Study of Kampung Kejawan Lor, Surabaya / S. Shirleyana, A.A. Sari

- // Architecture & Environment Vol. 12, No. 2, 2013. Available at: <https://iptek.its.ac.id/index.php/joae/article/view/875>
- 156.** SHOBUJAYON [Tree Plantation], JCI, Available at: https://jci.cc/en/project_gallery/3212
- 157.** Sim, J. What Park Visitors Survey Tells Us: Comparing Three Elevated Parks—The High Line, 606, and High Bridge / J. Sim, C. L. Bohannon, P. Miller // Sustainability. 2020; 12(1):121. Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/1/121>
- 158.** Soltani, A. A case study of sustainable urban planning principles in Curitiba (Brazil) and their applicability in Shiraz (Iran) / A. Soltani, E. Sharifi // International Journal of Development and Sustainability, Vol. 1 No. 2 (In Press), 2012. Available at: https://www.researchgate.net/publication/268002125_A_case_study_of_sustainable_urban_planning_principles_in_Curitiba_Brazil_and_their_applicability_in_Shiraz_Ir_an/citation/download
- 159.** Staff Correspondent, DSCC to reward rooftop gardening, The Daily Star, 2016. Available at: <https://www.thedailystar.net/city/dsc-award-rooftop-gardening-thru-tax-rebate-1261096>
- 160.** Staff Correspondent, Parks in Dhaka aren't green enough as it is, The Daily Star, 2021. Available at: <https://www.thedailystar.net/city/news/parks-dhaka-arent-green-enough-it-2091141>
- 161.** Star Online Report, Fact box: All you need to know about metro rail project, The Daily Star, April 2018. Available at: <https://www.thedailystar.net/country/dhaka-metro-rail-project-in-bangladesh-fact-box-all-you-need-to-know-about-this-1569868>
- 162.** Stefanakis, A.I. The Role of Constructed Wetlands as Green Infrastructure for Sustainable Urban Water Management / A.I. Stefanakis // Sustainability 11, no. 24: 6981. Available at: <https://doi.org/10.3390/su11246981>
- 163.** Sutradhar, L. C. A review of good adaptation practices on climate change in Bangladesh / L. C. A. Sutradhar, S.K. Bala, A.K.M.S. Islam, M.A. Hasan, S. Paul, M.M. Rahman, M.A.A. Pavell, M. Billah // In 5th International Conference on Water

- & Flood Management, Dhaka, pp. 6-8. 2015. Available at: http://akmsaifulislam.buet.ac.bd/publication/76-ID_155_ICWFM-2015-607-614.pdf
- 164.** Swapan, M.S.H. Transforming Urban Dichotomies and Challenges of South Asian Megacities: Rethinking Sustainable Growth of Dhaka, Bangladesh / M.S.H. Swapan, A.U. Zaman, T. Ahsan, F. Ahmed // Urban Science 1(4):31, 2017. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/320292356> Transforming Urban Dichotomies and Challenges of South Asian Megacities Rethinking Sustainable Growth of Dhaka Bangladesh
- 165.** Tabassum, S. Environmental Response of Small Urban Parks in Context of Dhaka City / S. Tabassum // J. Phys.: Conf. Ser. 953 012038. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/322943132> Environmental Response of Small Urban Parks in Context of Dhaka City
- 166.** Talukder, S. Appraisal of Detailed Area Plan and Development of a Revised Conceptual Plan for Dhaka City / S. Talukder // Institute of Appropriate Technology (IAT) Bangladesh University of Engineering and Technology (BUET) Dhaka, Bangladesh, Academia.edu. Available at: https://www.academia.edu/74462619/Appraisal_of_detailed_area_plan_and_development_of_a_revised_conceptual_plan_for_Dhaka_city
- 167.** Templeton, L. Green spaces in cities can help people live longer / L. Templeton // Medical News Today. Available at: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/327177>
- 168.** The benefits of urban vegetation - a study of the scientific research and method of analysis, 2014. Available at: https://www.plante-et-cite.fr/data/beneveg_english_bd.pdf
- 169.** The Business Standard, Flyovers an ‘irreparable damage’: Experts. Available at: <https://www.tbsnews.net/bangladesh/road-transport/flyovers-irreparable-damage-experts-47019>
- 170.** The Guardian, Mexico City's vertical gardens: seeds of change or cynical greenwashing? Available at:

<https://www.theguardian.com/cities/2018/oct/30/mexico-city-via-verde-vertical-gardens-pollution-climate-change>

- 171.** The High Line New York, NY / Diller Scofidio+Renfro. Available at: <https://dsrny.com/project/the-high-line>
- 172.** The way to Koilani village // Cyprus Inform. Available at: https://www.kiprinform.com/en/villages_of_cyprus/koilani-village/
- 173.** Timatkov, A. A small park in a big city: how and why urbanists set up chamber gardens / A. Timatkov // snob.ru, 2022. Available at: <https://snob.ru/entry/239724/> (дата обращения: 21.11.2022).
- 174.** Top 7 Pocket Parks: Small Spaces With a Huge Impact, 2015. Available at: <https://land8.com/7-top-pocket-parks-small-spaces-with-a-huge-impact/>
- 175.** Tuli, S. M. Impact of Vegetation in Urban Open Spaces in Dhaka City; In Terms of Air Temperature / S.M. Tuli, N. Islam // Environmental Science, 2014. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Impact-of-Vegetation-in-Urban-Open-Spaces-in-Dhaka-Tuli-Islam/311a27c2f4f6ecccfa2e18dc578d06c722596ee>
- 176.** Ulrich, R.S. Stress recovery during exposure to natural and urban environments / R.S. Ulrich, R.F. Simons, B.D. Losito, E. Fiorito, M.A. Miles, M. Zelson // Journal of Environmental Psychology, Volume 11, Issue 3, 1991, Pages 201-230, ISSN 0272-4944. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272494405801847>
- 177.** United States Environmental Protection Agency; Using Trees and Vegetation to Reduce Heat Islands. Available at: <https://www.epa.gov/heatlands/using-trees-and-vegetation-reduce-heat-islands>
- 178.** Urban Espora; 5 reasons for creating urban green spaces. 2019 (Accessed on 31.01.2021). Available at: <https://www.urbanespora.com/en/5-reasons-for-creating-urban-green-spaces/>
- 179.** Urban Espora; The 8 benefits of spreading green spaces in cities. 2019. (Accessed on 31.01.2021). Available at: <https://www.urbanespora.com/en/the-8-benefits-of-spreading-green-spaces-in-cities/>

- 180.** Urban Forest and Ecology Team, Urban Forest Strategy, City of Melbourne. Available at: <https://www.melbourne.vic.gov.au/community/greening-the-city/urban-forest/Pages/urban-forest-strategy.aspx>
- 181.** Wadud, M. What's the footpath for? / M. Wadud // Dhaka Tribune, 2018. Available at: <https://archive.dhakatribune.com/opinion/op-ed/2018/01/02/whats-the-footpath-for>
- 182.** Water lilies the 'Sleeping Beauty' of Southeast Asia, CGTN, 2019. Available at: <https://news.cgtn.com/news/2019-08-23/Water-lilies-the-Sleeping-Beauty-of-Southeast-Asia-Jo2Chsz8pa/index.html>
- 183.** Wenger, T. These Elevated Green Spaces Are the Future of Urban Parks / T. Wenger // Metador Network. Available at: <https://matadornetwork.com/read/elevated-green-spaces-future-urban-parks/>
- 184.** Wessel, M. Methods and myths of sustainable development / M. Wessel // City Talk, 2020. Available at: <https://www.urbangreenbluegrids.com/measures/urban-wetlands/>
- 185.** Wetland, Resource Library, National Geographic. Available at: <https://education.nationalgeographic.org/resource/wetland>
- 186.** Wetland, Wikipedia. Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Wetland>
- 187.** What Is a Floating Wetland and Why Should You Care?, Ecogardens. Available at: <https://info.ecogardens.com/blog/what-is-a-floating-wetland-and-why-should-you-care>
- 188.** What is the 606 park? Chicago Architecture Center. Available at: <https://www.architecture.org/news/chicagos-playscapes/what-is-the-606-park/>
- 189.** Why working with CDP means working towards the UN's Sustainable Development Goals (SDGs) // CDP (Disclose Insight Action). Available at: <https://www.cdp.net/en/policy-and-public-affairs/sustainable-development-goals/all-sustainable-development-goals>
- 190.** Work for a Better Bangladesh (WBB Trust), 2015. Parks and playgrounds in Dhaka: taking stock and moving forward, pp. 6–7. Available at: http://www.wbbtrust.org/view/research_publication/71

- 191.** Work For A Better Bangladesh Trust, 44% area in Dhaka City lacks footpath Demand to create safe and convenient walking environment. Available at: http://www.wbbtrust.org/view/activity_details/476
- 192.** World Health Organization (WHO), Regional office for Europe; 2017. Urban green spaces:a brief for action, pp. 6–7. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/344116>
- 193.** Wright, D.R. Floating wetlands– Increasing biodiversity and cleaning water in farm dams / D.R. Wright, A.J. Purnell, S. Altern, P. Frenzel // Table Mountain Fund, Cape Town, South Africa, 2017. Available at: <https://www.coursehero.com/file/43059376/Floating-Wetland-Guideline-Finalpdf/>
- 194.** Xinhua, Ecological floating islands» in Colombo's Beira Lake, Asia & Pacific, 2021. Available at: http://www.xinhuanet.com/english/asiapacific/2021-10/12/c_1310240377_2.htm
- 195.** Yang, J. Spatial and Temporal Change of Urban Vegetation Distribution in Beijing / J. yang, P. Gong, J. Zhou // Ecology, Planning and Management of Urban Forests, Springer Link. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-71425-7_22
- 196.** Yelp; Vine Lane. Available at: <https://www.yelp.com/biz/vine-lane-berkeley>
- 197.** Zajkova, E.Yu. Landscape Styling and the Mini-Park Territory Planning in the Structure of Residential Quarter and the Peripheral area of a City / E. Yu. Zajkova, S. Bahman // Journal: Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex, 2015
- 198.** Zhou, X. Social benefits of urban green space: A conceptual framework of valuation and accessibility measurements / X. Zhou, M.M.P. Rana // Management of Environmental Quality: An International Journal, 2012, V. 23, No 2. P. 173–176. Available at: https://www.researchgate.net/publication/235290279_Social_benefits_of_urban_green_space_A_conceptual_framework_of_valuation_and_accessibility_measurements
- 199.** Zisette, R. Floating Wetlands Project / R. Zisette // Friends of Green Lake, 2019. Available at: <https://friendsofgreenlake.org/floating-wetlands-project/>

200. Zizu Studio, Meifeng Community Park, ArchDaily. Available at: <https://www.archdaily.com/955205/meifeng-community-park-zizu-studio>
201. Zolotukhina, K. A Pocket Park as a New Typology of Parks and Public Spaces in Irkutsk /K. Zolotukhina, D. Zolotukhina, A. Sheshukova // Project Baikal. Available at: <https://projectbaikal.com/index.php/pb/article/view/1059/1050> (дата обращения: 21.11.2022).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК (на русском языке)

202. Авдотьин, Л.Н., Лежава И.Г., Смоляр, И.М. Градостроительное проектирование / Л.Н. Авдотьин, И.Г. Лежава, И.М. Смоляр. – Москва: Стройиздат, 1989.
203. Акимича, Е.Г., Власова Н.Ю. Градоведение / Е.Г. Акимича, Н.Ю. Власова. – Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2010.
- Арнхейм, Р. Динамика архитектурных форм / Р. Арнхейм. – М.: Стройиздат, 1984. – 192 с.
204. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие/ Р. Арнхейм. – М.: Прогресс, 1974. – 392 с.
205. Ахмедова, Е.А., Шабанов В.А. Городская среда: проблемы реконструкции / Е.А. Ахмедова, В.А. Шабанов. – Куйбышев: Изд-во Куйбышев, 1989.
206. Большаков, А.Г. Основы теории градостроительства и районной планировки / А.Г. Большаков. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2004.
207. Бочаров Ю.П., Фрезинская Н.Р., Сергеев К.И. Российская наука: территориальные проблемы развития / Ю.П. Бочаров, Н.Р. Фрезинская, К.И. Сергеев // Academia. Архитектура и строительство. – 2020. – № 4. – С. 56–63.
208. Бунин, А.В., Саваренская, Т.Ф. История градостроительного искусства / А.В. Бунин, Т.Ф. Саваренская / В 2-х т. – 2-е изд. – М.: Стройиздат, 1979. – 495 с., 411 с.

209. Вайтенс, А.Г., Митягин, С.Д. Территориальное планирование в современной России: проблемы разработки и реализации / А.Г. Вайтенс, С.Д. Митягин. // Вестник. Зодчий. 21 век. – 2014. – №2.
210. Вильнер, М.Я. Планировочное представление о территории / М.Я. Вильнер // Academia. Архитектура и строительство. – 2011. – №1.
211. Владимиров, В.В., Косицкий Я.В., Яргина З.Н. Основы теории градостроительства / В.В. Владимиров, Я.В. Косицкий, З.Н. Яргина (и др.) – Москва: Стройиздат, 1986.
212. Владимиров, В.В., Анিকেев В.В. Градостроительные проблемы совершенствования административно-территориального устройства / В.В. Владимиров, В.В. Анিকেев. – Москва: URSS, 2002.
213. Гидион, З. Пространство, время, архитектура / Сокр. пер. с нем. М.В. Леонене, И.Л. Черня / З. Гидион. – 3-е изд. – М.: Стройиздат, 1984. – 455 с.
214. Глазычев, В.Л. Урбанистика / В.Л. Глазычев – Москва: Европа; Новая площадь, 2008.
215. Гутнов, А.Э. Эволюция градостроительства / А.Э. Гутнов. – Москва.: Стройиздат, 1984.
216. Дивакова, М.Н., Красильникова, Э.Э. Основные направления формирования зеленой инфраструктуры крупных промышленных городов / М.Н. Дивакова, Э.Э. Красильников // Сборник материалов IV Всероссийского Конгресса «Промышленная экология регионов» и Международной площадки прямого диалога УРАЛПРОСПРОМЭКО. – 2019. – С. 107–111.
217. Каракова, Т.В. Архитектура и дизайн городской среды в контексте изменения пространственного поведения жителей мегаполисов / Т.В. Каракова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2023. – Т. 25. – № 89. – С. 64-69.
218. Каракова, Т.В., Чергизова, Х.А. Влияние социально-культурного пласта на формирование архитектурной среды публичных пространств

- города / Т.В. Каракова, Х.А. Чергизова // Градостроительство и архитектура. – 2022. – Т. 12. – № 1 (46). – С. 98–103.
- 219.** Колясников, В.А. Концепции системно-кибернетического градостроительства второй половины XX века / В.А. Колясников // Архитектон: известия вузов. – 2023. – № 1 (81).
- 220.** Краснощекова, Н.С. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов / Н.С. Краснощекова. – М.: Архитектура-С, 2010.
- 221.** Крашенинников А.В. Градостроительное развитие и городская среда. / А.В. Крашенинников. – Open Science Publishing, 2017.
- 222.** Линч, К. Образ города / К. Линч. – М.: Стройиздат, 1982. – 326 с.
- 223.** Меренков, А.В., Янковская, Ю.С. Зеленая архитектура. Формирование жилой среды / А.В Меренков, Ю.С. Янковская. – СПб: Лань, 2023.
- 224.** Митягин, С.Д. Градостроительство. Эпоха перемен. / С.Д. Митягин – Санкт-Петербург: Зодчий, 2016.
- 225.** Моисеев, Ю.М. Вызовы развития и эволюция культур градостроительного планирования / Ю.М. Моисеев // Архитектура и строительство России. – 2022. – № 1 (241). – С. 98–105.
- 226.** Нефедов В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды / В.А. Нефедов – СПб: Полиграфист, 2002.
- 227.** Смоляр, И.М. Градостроительное планирование как система: прогнозирование, программирование, проектирование / И.М. Смоляр. – Москва: Изд-во Эдиториал УРСС, 2001.
- 228.** Шубенков, М.В. Урбозкология: вызовы и тренды развития (памяти академика В.В. Владимирова) / М.В. Шубенков // В сборнике: Теоретические основы градостроительства. X Владимирские чтения. – Самарский государственный технический университет. –2020. – С. 4–11.
- 229.** Шубенков, М.В. Устойчивое развитие градостроительных систем / М.В. Шубенков // В сборнике: Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования Российской академии архитектуры и строительных наук по

научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2019 году. – Москва. – 2020. – С. 359–366.

- 230.** Янковская Ю.С., Меренков А.В. Архитектурные концепты градостроительной политики. – Архитектура и строительство России. – 2021. – № 3 (239).
- 231.** Янковская, Ю.С. и Меренков, А.В. «Зеленая архитектура» и устойчивое развитие жилой среды современного города / Ю.С. Янковская, А.В. Меренков. – СПб: СПбГАСУ, 2020.
- 232.** Яргина, З.Н., Косицкий В.В., Владимиров В.В. Основы теории градостроительства / З.Н. Яргина, Я.В. Косицкий, В.В. Владимиров (и др.). – Москва: Стройиздат, 1986.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Монти К М И

**ОЗЕЛЕНЕНИЕ КАК УСЛОВИЕ УСТОЙЧИВОГО
ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
ДАККИ (БАНГЛАДЕШ)**

Том 2

Специальность 2.1.13 – Градостроительство,
планировка сельских населенных пунктов

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата архитектуры

Научный руководитель:
доктор архитектуры, профессор
Янковская Юлия Сергеевна

Санкт-Петербург – 2023

Том 2 СОДЕРЖАНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Перечень и описание водных растений, которые доступны в Бангладеш и могут быть использованы в программе озеленения Дакки на плаву.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Доступные в Бангладеш лианы, которые можно использовать для создания «зеленых потолков» над улицами Дакки.....	11
СПИСОК РИСУНКОВ.....	13
Рисунки к Главе 1. ЭВОЛЮЦИЯ ГОРОДА ДАККА (БАНГЛАДЕШ) В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ.....	13
Рисунок 1. Карта Бангладеш, показывающая местоположение (прямоугольник красного цвета) ее столицы Дакки.....	13
Рисунок 2. Карта города Дакка и его местоположение.....	14
Рисунок 3. Пространственный рост города Дакка в период с 1600 по 2016 годы.....	14
Рисунок 4. Центральный регион Дакки с границей городских корпораций.....	15
Рисунок 5. Показаны изменения в зеленых насаждениях в городе Дакка за 1989–2020 гг.....	16
Рисунок 6. Изменения в населении городских районах и зеленых насаждениях Дакки в 1989–2020 гг.....	17
Рисунок 7. Карта изменений в землепользовании в городе Дакка к 2029 году (Markov MLP model).....	17
Рисунок 8. Изменения основных категорий открытых пространств в городе Дакка в период с 1982 по 2005 годы.....	18
Рисунок 9. Городской образец города Дакка.....	18
Рисунок 10. Город Дакка: (а) период домогольский (1600г.) и (б) период могольский (1700г.).....	19
Рисунок 11. Карта землепользования города Дакка в британский период: карта 1910 года (а) и карта 1945 года (б).....	19
Рисунок 12. Генеральный план города Дакка (1959) – Пакистанский период.....	20
Рисунок 13. Проект комплексного городского развития метрополитена Дакки в 1981 году	21
Рисунок 14. План развития мегаполиса Дакки в 1995–2015 гг.....	21
Рисунок 15. Карта землепользования Дакки с подробным планом местности на 2010–2015 годы.....	22
Рисунок 16. Парки и игровые площадки Дакки по инициативе Джол Шобудже Дакка (2016г.) Только для южной городской корпорации Дакки.....	23
Рисунок 17. Карта землепользования Центрального региона Дакки на 2022–2035 годы.....	24
Рисунок 18. Различия в численности населения между городами Бангладеш, Китая и России (более 1 миллиона).....	24

Рисунок 19. Негативные результаты низкого процента городской растительности в Дакке.....	25
Рисунок 20. Отсутствие свежего воздуха в Дакке.....	25
Рисунок 21. Вид с высоты птичьего полета на застройку Дакки, 2022г.....	26
Рисунок 22. Городской парк в Дакке остается недоступным.....	26
Рисунок 23. Неудовлетворительное состояние парка Османи Уддан в Дакке.....	27
Рисунок 24. Плохое состояние спортивной площадки Бойшахи в Дакке.....	27
Рисунок 25. Причины, по которой жители Дакки не посещают ближайший общественный парк или игровую площадку.....	28
Рисунок 26. На фасадах и крышах города Дакка нет зелени.....	28
Рисунок 27. На карте показана Дакка, отмеченная область – Лалбаг, Старая Дакка.....	29
Рисунок 28. Дорога Лалбаг в Дакке.....	29
Рисунок 29. Киллермор, юго-восточный угол форта Лалбаг, Дакка.....	30
Рисунок 30. На фотографиях показана хаотичная ситуация в районе смешанного использования в Лалбаге, Дакка.....	30
Рисунок 31. Зона случайного сброса отходов в Лалбаге, Дакка.....	31
Рисунок 32. Продавцы на дорогах Лалбага, Дакка.....	32
Рисунок 33. Вид с высоты птичьего полета на Боносри, Дакка.....	32
Рисунок 34. Главная дорога Малибага, Дакка.....	33
Рисунок 35. Электрический столб на пешеходной дорожке в Дакке.....	33
Рисунок 36. Уличная торговля в г. Дакка. Хаотичное размещение под навесами.....	34
Рисунок 37. Пример рядовой улицы с разделительной полосой в Дакке.....	34
Рисунок 38. Пример рядовой улицы с разделительной полосой без учета движения пешеходов в Дакке.....	35
Рисунок 39. Незаконно оккупированный район пешеходных дорожек разносчиками в Дакке.....	35
Рисунок 40. Тротуар с испорченным покрытием и наличием торговцев-разносчиков в городе Дакка.....	36
Рисунок 41. В городе Дакка проблемы с благоустройством территории и почти нет пешеходных дорожек, а имеющиеся находятся в ненадлежащем состоянии.....	36
Рисунок 42. Изменения в водно-болотных угодьях Дакки.....	37
Рисунок 43. Потеря водно-болотных угодий в Дакке в период с 1978 по 2009 годы.....	38
Рисунок 44. Диаграмма показывает основные озера в Дакке.....	39
Рисунок 45. Плохое состояние озера Хатирджил в Дакке.....	40
Рисунок 46. Вид на озеро Хатирджил в Дакке.....	41
Рисунок 47. Ситуация на берегу озера в Хатирджиле, Дакка.....	41
Рисунок 48. Озеро Дханмонди, Дакка.....	42
Рисунок 49. Озеро в парке Рамна, Дакка.....	42
Рисунок 50. Озеро Гульшан, Дакка.....	42

Рисунок 51. Озеро Уттара, Дакка.....	43
Рисунок 52. Окружающие Дакку реки загрязнены.....	43
Рисунок 53. Карта эстакад города Дакка.....	44
Рисунок 54. Эстакада Могбазар – Мучак, Дакка.....	45
Рисунок 55. Пространство под эстакадой Малибаг используется как зона сброса отходов.....	45
Рисунок 56. Линия 6 наземного метро на карте Дакки.....	46
Рисунок 57. Линия 6 наземного метро в Агаргаоне, Дакка.....	47
Рисунок 58. Изображение было получено во время эксплуатационных испытаний поезда метро для текущего проекта «Линия 6 наземного метро».....	47
Рисунок 59. Карта железной дороги в городе Дакка.....	48
Рисунок 60. Текущее состояние железнодорожной линии в районе Малибаг Дакки.....	48
Рисунок 61. Рядом с железнодорожным переездом Джурайн в столице по обе стороны железной дороги построены нелегальные магазины.....	49
Рисунки к Главе 2. АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ (БАНГЛАДЕШ) И ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО УСТОЙЧИВОМУ ЗЕЛЕНОМУ РАЗВИТИЮ ГОРОДОВ.....	50
Рисунок 62. Городские зеленые открытые пространства для каждого жителя в разных городах по всему миру.....	50
Рисунок 63. Проблемы оценки и использования городских зеленых открытых пространств в мировой практике.....	51
Рисунок 64. Преимущества городских зеленых открытых пространств в глобальном масштабе в контексте природно-климатических аспектов.....	52
Рисунок 65. Преимущества городских зеленых открытых пространств в глобальном масштабе в контексте социальных аспектов.....	52
Рисунок 66. Идеальные современные компактные города по всему миру с городскими зелеными зонами и открытыми пространствами как частью экосистемы: а) Любляна, Словения; б) Сингапур; в) Дубай, ОАЭ; г) Лукка, Италия.....	53
Рисунок 67. Политика обеспечения зеленых открытых пространств в густонаселенных городах по всему миру.....	53
Рисунок 68. Изображения общественного парка Вэйфан, Китай: (а) до и (б) после.....	54
Рисунок 69. Изображения парка (а) и детской площадки (б) в парке Карла Шурца, Нью-Йорк, США.....	54
Рисунок 70. Вертикальная зелень в Сингапуре.....	55
Рисунок 71. Зеленая крыша в Японии.....	55
Рисунок 72. Заказанное советом изображение того, как выглядел бы зеленый Мельбурн, Австралия.....	56
Рисунок 73. До (а) и после (б) ситуации со строительством «карманного» парка Принцессингартен в Берлине, Германия.....	56
Рисунок 74. До (а) и после (б) ситуации с парком Гринакр в США.....	57

Рисунок 75. Показаны изображения (а) и (б) «карманного» парка в Новосибирске, Россия.....	57
Рисунок 76. Показаны изображения (а) и (б) установки «зеленого кармана» на улице Ичан, Шанхай.....	58
Рисунок 77. «Зеленый кокон»: простые в установке затеняющие беседки для автомобильных парковок и дорог во Флинте, Мичиган.....	58
Рисунок 78. «Зеленый потолок» над деревенскими аллеями, Кипр.....	58
Рисунок 79. Узкие переулки с «зеленым потолком» в Беркли.....	59
Рисунок 80. Образец потолочного зеленого цвета в Турции.....	59
Рисунок 81. Плавающее озеленение на водно-болотных угодьях горного массива Читтагонг, Бангладеш.....	60
Рисунок 82. Плавающее фермерство в Барिशале, Бангладеш.....	60
Рисунок 83. Сбор урожая водяных лилий на водно-болотных угодьях других районов Бангладеш.....	60
Рисунок 84. Падма, лотос, нелумбо нуцифера.....	61
Рисунок 85. Водяной шпинат.....	61
Рисунок 86. Водяной первоцвет ползучий.....	61
Рисунок 87. Чандмала или водяная снежинка.....	62
Рисунок 88. Малончо или аллигаторская трава.....	62
Рисунок 89. Гигантский тростник.....	62
Рисунок 90. Трава ветивера.....	63
Рисунок 91. Кочу.....	63
Рисунок 92. Азиатский щитолистник.....	63
Рисунок 93. Шапла или Белая водяная лилия.....	64
Рисунок 94. Парк ливневых водно-болотных угодий Кунли.....	64
Рисунок 95. Озеро Бейра в Коломбо.....	64
Рисунок 96. Водно-болотный парк Минху в Китае.....	65
Рисунок 97. Вертикальные сады были установлены на 1000 столбах эстакады оживленной автомагистрали в Мехико.....	65
Рисунок 98. Преобразование зеленой улицы путем озеленения колонн эстакад.....	65
Рисунок 99. «Зеленый коридор» в Чэнду, Китай, для снижения загрязнения воздуха.....	66
Рисунок 100. Хай Лайн, Нью-Йорк.....	66
Рисунок 101. Променада Планта, Париж.....	66
Рисунок 102. Блумингдейл Трейл в Чикаго.....	67
Рисунок 103. На карте показаны предлагаемые «сине-зеленые сети» для Дакки (по работам экспертов).....	68
Рисунок 104. «Зеленая сеть» города Дакка в соответствии со структурным планом Дакки (2016–2035гг.).....	69
Рисунок 105. Карта города Куритиба, Бразилия.....	70
Рисунок 106. Одна из предложенных городских карт названа сине-зеленым планированием Сингапура.....	71
Рисунок 107. Показано на карте города Юси, Китай.....	72

Рисунок 108. Городское зеленое развитие Чандигарха, Индия.....	73
Рисунок 109. «Зеленый коридор» железной дороги Китай – Лаос.....	73
Рисунок 110. «Зеленый железнодорожный коридор» в Сингапуре.....	74
Рисунки к Главе 3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТОЙЧИВОМУ ЗЕЛЕНОМУ РАЗВИТИЮ ДАККИ (БАНГЛАДЕШ).....	75
Рисунок 111. Предлагаемая возможная модель развития городских зеленых насаждений в Дакке (Бангладеш) (по автору).....	75
Рисунок 112. Компоненты рекомендаций по реконструкции городских зеленых насаждений в Дакке (по автору).....	76
Рисунок 113. Показаны (а) существующее состояние крыши Дакки и (б) предлагаемая зеленая крыша (по автору).....	76
Рисунок 114. Показаны (а) существующее состояние вертикального фасада и (б) предлагаемый зеленый фасад на Наяпалтан-роуд в Дакке (по автору).....	77
Рисунок 115. Существующее изображение показывает вид с высоты птичьего полета на район Мирпур, Дакка (а) и предлагаемый городской лес, созданный путем озеленения крыш и вертикального фасада (б) (по автору).....	78
Рисунок 116. Переосмысление нелегального парковочного места с «карманным» парком (по автору).....	79
Рисунок 117. Иллюстрация «карманного» парка среди высоких зданий (по автору).....	79
Рисунок 118. Переосмысление превращения пустыря в общественное пространство путем создания «карманного» парка (по автору).....	80
Рисунок 119. Малоти или Малати (Аганосма дихотома).....	80
Рисунок 120. Модхунасини или Гурмар (Джимнема сильвестр, кустарниковые).....	80
Рисунок 121. Ононтолота или Коралловая лоза (Антигонон лептопус).....	81
Рисунок 122. Голубая ипомея.....	81
Рисунок 123. Трубчатая лоза (Кампсис Грандифлора).....	81
Рисунок 124. Гулончо, сердцевидное лунное семя (Тиноспора сердцелистная).....	82
Рисунок 125. Иллюстрация «зеленого потолка» над главной дорогой в Дакке (по автору)	82
Рисунок 126. Иллюстрация реконструкции узкого переулка Старой Дакки с «зеленым потолком» (по автору).....	83
Рисунок 127. Диаграмма, показывающая трансформацию от кроны дерева к «зеленому потолку» (по автору).....	83
Рисунок 128. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Хатир Джхил, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения (прием – растения водоема) (по автору).....	83
Рисунок 129. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Рамна, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения (прием – растения водоема) (по автору).....	84

Рисунок 130. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Дханмонди, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения (прием – растения водоема) (по автору).....	84
Рисунок 131. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Гульшан, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения водными растениями прибрежных территорий озера (по автору).....	85
Рисунок 132. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Уттара, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения прибрежных территорий озера водными растениями (по автору).....	85
Рисунок 133. Демонстрация преобразования существующей эстакады Мучак – Малибаг в предлагаемое состояние «зеленого коридора» (по автору).....	85
Рисунок 134. На изображении показана существующая шоссе́нная дорога в Уттаре (а) и иллюстрация предлагаемого надземного парка на шоссе́нной дороге в Уттаре (б) (по автору).....	86
Рисунок 135. На изображении показана существующая шоссе́нная дорога Ная – Палтан (а) и показана иллюстрация предлагаемого надземного парка на шоссе́нной дороге Ная – Палтан (б) (по автору).....	87
Рисунок 136. Карта города Дакка с границами городских корпораций и железнодорожной линией.....	88
Рисунок 137. Предлагаемое возможное развитие городских зеленых насаждений в Дакке в мезомасштабе (авторская схема).....	89
Рисунок 138. Показано преобразование существующей действующей надземной линии метро 06 в Агаргаоне в предлагаемое состояние «зеленого коридора» (по автору).....	90
Рисунок 139. Демонстрация преобразования существующей железной дороги Малибаг в предлагаемый «зеленый коридор» (по автору).....	90
Рисунок 140. Предлагаемое возможное развитие городских зеленых насаждений в Дакке в макромасштабе (авторская схема).....	91
Рисунок 141. Предлагаемое возможное развитие городских зеленых насаждений в Дакке в мезо- и макромасштабе вместе (авторская схема).....	92
Рисунок 142. Предлагаемая возможная политика городского планирования для реализации новой стратегии озеленения в Дакке (по автору).....	93
Рисунок 143. Текущее общее количество зеленых насаждений (приблизительно 8%) в Дакке (а) и предлагаемое увеличение общего количества зеленых насаждений (приблизительно 72,7%) в Дакке (б) (авторская схема).....	94
СПИСОК АНАЛИТИЧЕСКИХ ТАБЛИЦ.....	95
Таблица 1. Общая численность населения, периоды/ год и территория метрополии Дакки (1608–2020гг.).....	95
Таблица 2. Важность озеленения городских пространств для города Дакка.....	95

Таблица 3. Схема работ по озеленению в центральном районе Дакки со специализированными организациями.....	96
Таблица 4. Типология рекомендованных ВОЗ городских зеленых открытых пространств.....	96
Акт о внедрении.....	97

**ПЕРЕЧЕНЬ И ОПИСАНИЕ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ, КОТОРЫЕ
ДОСТУПНЫ В БАНГЛАДЕШ И МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ
В ПРОГРАММЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ДАККИ НА ПЛАВУ**

Падма, лотос *Nelumbo nucifera*

Падма или Поддо (*Nelumbo nucifera*, Nymphaeaceae) – огромное прямостоячее водное растение, произрастающее в сельской местности водной среды Бангладеш. Тропическая Азия – еще одна родина этого растения. Это прекрасное водное растение можно встретить в тропических и субтропических водоемах по всему миру [26] (Рисунок 84).

Водяной шпинат *Ipomoea aquatica*

Водяной шпинат, также известный как кольми-лота, является многолетним водным травянистым растением семейства ипомейных (*Ipomoea aquatica*, Convolvulaceae). Его можно найти в тропических и субтропических районах по всему миру, растущим в водоемах или вблизи них. Местные жители обычно едят листья, так как они являются популярным овощем [20] (Рисунок 85).

Водяной первоцвет ползучий *Ludwigia adscendens*

Кешордам, также известный как ползучий водяной цветок, представляет собой плавающее или ползающее растение с пористыми пузырями на пересечениях (*Ludwigia adscendens*, Onagraceae). В Бангладеш это довольно распространенное водноцветущее растение. Наряду со шаплой, шалуком, колми-лотой, малончо и другими водными растениями он цветет в воде или около воды. Его ветви вкусные и нежные [21] (Рисунок 86).

Чандмала или водяная снежинка *Nymphoides indica*

Чандмала, также известная как водяная снежинка, быстрорастущее растение (*Nymphoides indica*, Menyanthaceae). В Бангладеш его можно встретить в неглубоких и влажных местах, таких как пруды, каналы, озера [19] (Рисунок 87).

Малончо или сорняк аллигатора *Alternanthera philoxeroides*

Малончо, часто известное как крокодиловая трава, представляет собой водянистое или полуводное травянистое растение. Хейча, хечи-шак, бирма-шак, борми-шак – вот некоторые из распространенных названий, используемых местными жителями для этого растения. Стебли тонкие, полые и вкусные. Он процветает рядом с прудами и каналами, а также в бассейнах рек и канавах. Листья очень часто употребляют в пищу как овощи [22] (Рисунок 88).

Гигантский тростник *Arundo donax*

Гигантский тростник (*Arundo donax*, Gramineae) – это высокая трава, достигающая высоты 2–4 метра. В Бангладеш растение растет вокруг Кааша, вдоль рек, каналов, прудов и канав. Растение служит идеальной средой обитания для рыб, птиц и змей [25] (Рисунок 89).

Трава ветивера *Chrysopogon zizanioides*

Трава ветивера (*Chrysopogon zizanioides*, Poaceae), представляет собой однолетнюю ароматную траву, достигающую 2 метров в высоту. Стебель абсолютно прямой.

Его можно увидеть по всему Бангладеш около воды или стоящим в воде. Жители деревни считают, что, если оставить его корни у входа, летом в помещении будет прохладно. Масло из его корня можно использовать для приготовления духов. Растения со сгруппированными корнями, напоминающими утиные перья, сажают на истощенных почвах [14] (Рисунок 90).

Кочу *Colocasia esculenta*

Кочу или таро (*Colocasia esculenta*, семейство Ароидные) – многолетнее водяное растение высотой 1,5 м с корневищем и стеблем. В Бангладеш это быстрорастущее растение можно встретить практически везде. Он постепенно стал местным во всем тропическом мире, несмотря на свое происхождение из Юго-Восточной Азии. Это одно из самых ранних сельскохозяйственных растений Азии. Каждую часть растения, включая листья, стебель, ножку, корневище, можно употреблять в пищу как овощ [17] (Рисунок 91).

Азиатский щитолистник *Centella asiatica*

Щитолистник азиатский (*Centella asiatica*, Umbelliferae), представляет собой водяное травянистое растение с побегом или столоном, из каждой почки которого развиваются листья и стебли. Когда они новые, ветви тонкие или слегка изогнутые, зеленые, иногда малиновые, нежные, сочные и слегка волосистые. Данное ползучее растение можно увидеть растущим вблизи источников воды, каналов и влажных почв. Это важное лекарственное растение на Индийском субконтиненте с древнейших времен [18] (Рисунок 92).

Шапла или белая водяная лилия *Nymphaea pubescens*

Шапла или Белая водяная лилия (*Nymphaea pubescens*, Nymphaeaceae) – традиционное водяное растение, цветок которого является национальным цветком Бангладеш. Растение появляется на поверхности воды. Наряду с колми-лота, кешордамом, чондромала, чандмала, малончо, джаджхидамом и другими лилиями, его можно найти в прудах, каналах по всей стране. Красивое водяное растение также можно встретить на Индийском субконтиненте и в Юго-Восточной Азии [27] (Рисунок 93).

ДОСТУПНЫЕ В БАНГЛАДЕШ ЛИАНЫ, КОТОРЫЕ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ СОЗДАНИЯ «ЗЕЛЕННЫХ ПОТОЛКОВ» НАД УЛИЦАМИ ДАККИ

Малоти (*Aganosma dichotoma*)

Малоти (*Aganosma heuneii*, Аросунасеае) – массивная кустарниковая лиана. Процесс производства заключается в посеве семян и отводках. Из плодов этого растения получают специальное масло под названием масло Хамели, которое используется в лечебных целях. Слово «малоти» обычно встречается в бенгальской и санскритской литературе. Эта лиана обычно размещается на балконах, вдоль стен и перил [23] (Рисунок 119).

Мадхунашини или Гурмар (*Gymnema sylvestre*)

Мадхунашини, также известная как Гурмар. Это древесное вьющееся растение с многочисленными желтыми волосками на новых побегах и ветвях. Для получения растения используются семена, воздушные отводки и черенки. Листья яйцевидно-эллиптической формы, сердцевидные у основания, заостренные на кончике, 3–6 см длиной и 1,5–2 см шириной, черешковые. Это растение используется в качестве лекарства, например, для лечения желтухи, кашля, геморроя, бронхита, астмы и проблем с сердцем. Сок листьев обладает антидиабетическими свойствами [24] (Рисунок 120).

Ононто лота (*Coral vine*)

Ононто лота *Antigonon leptopus* – лиана с клубневыми корнями и ветвями, известная как коралловая лоза. Ее выращивают в парках и садах по всему миру из-за его эффектных розовых соцветий. Листья бледно-зеленые, длиной 7–12 см. В Бангладеш эту лиану можно увидеть в садах, арках и беседках [12] (Рисунок 121).

Нилкалами или голубая ипомея / *Blue morning glory*

Голубая ипомея (*Ipomoea nil*, Convolvulaceae) представляет собой древесную лиану, которая достигает 3–5 дюймов в длину и довольно популярна среди бангладешских садоводов как привлекательное декоративное растение [15] (Рисунок 122).

Трубчатая лоза (*Campsis Grandiflora*)

Одной из самых красивых лиан с цветками в мире является трубчатая лиана. Листья перистые, темно-зеленые. Листочков 7–9, с одним конечным листочком, зубчатым, 3–5 см длиной, жилки видны. Цветы легко узнать по их большим, красочным гроздьям. Цветки крупные, оранжевые, воронковидные, пятилепестковые, каждый цветок 4–5 сантиметров в диаметре. Для размножения растения проводят черенкование или отводку. В Бангладеш его выращивают как декоративное растение. Его можно увидеть в парках и вдоль автомагистралей [28] (Рисунок 123).

Гуланча (*Tinospora cordifolia*)

Гуланча, также известная как лунолистная сердцевина (*Tinospora cordifolia*, Menispermaceae), представляет собой листопадную лиану. Помимо южного региона, растение можно найти по всему Бангладеш. Листья 6–15 см в длину и 5–

13 см в ширину. *Tinospora cordifolia* используется в качестве лекарства, например, для лечения усталости, безвкусиа, ревматизма, язв, аритмии, лихорадки и кашля [16] (Рисунок 124).

Рисунки к Главе 1. ЭВОЛЮЦИЯ ГОРОДА ДАККА (БАНГЛАДЕШ) В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ

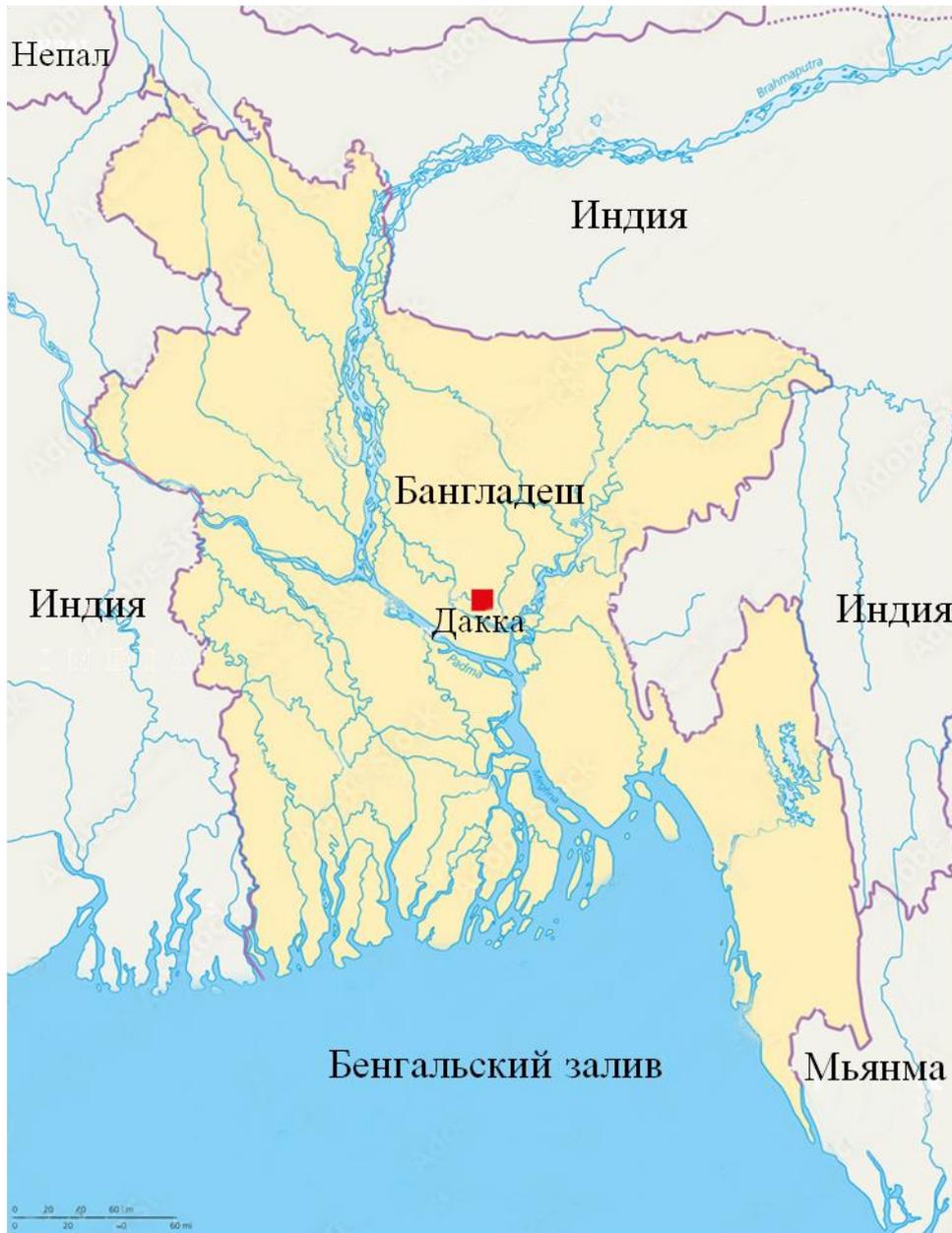


Рисунок 1. Карта Бангладеш, показывающая местоположение (прямоугольник красного цвета) ее столицы Дакки

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.alamy.com%2Fstock-photo-bangladesh-political-map-with-capital-dhaka-national-borders-important-109710592.html&psig=AOvVaw0nD_WM1jiDBNw1MDlGGzYo&ust=1665170941102000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhxqFwoTCJCb16mrzPoCFQAAAAAdAAAAABAv

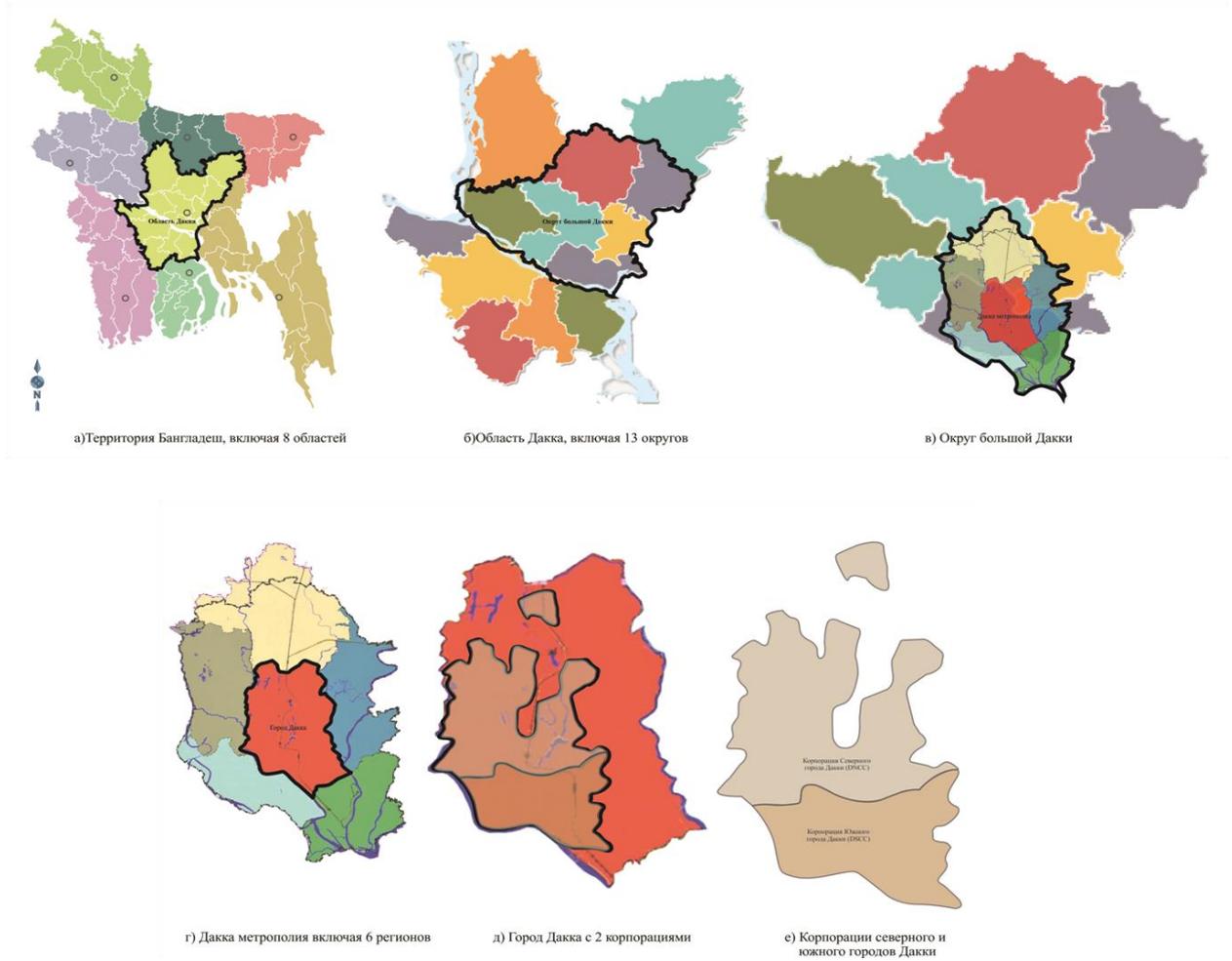


Рисунок 2. Карта города Дакка и его местоположение

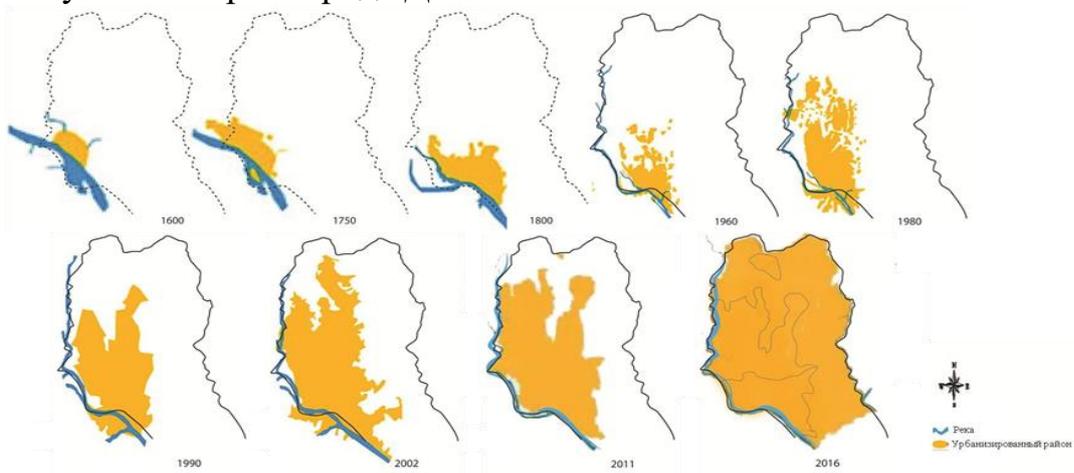


Рисунок 3. Пространственный рост города Дакка в период с 1600 по 2016 годы
Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

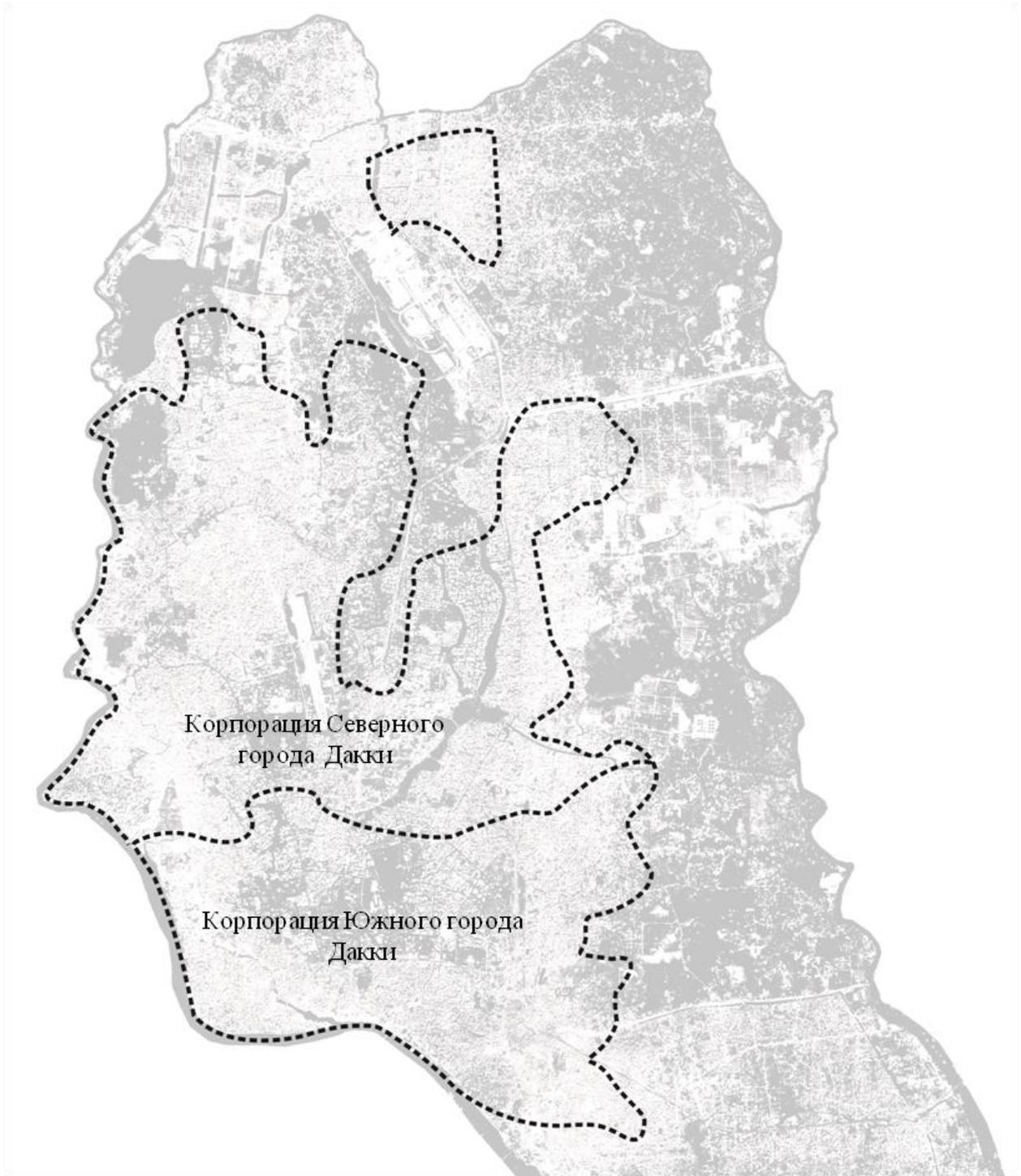


Рисунок 4. Центральный регион Дакки с границей городских корпораций

* Городская корпорация означает самоуправляющуюся ассоциацию, на которую возложена работа по ведению муниципальных дел города.

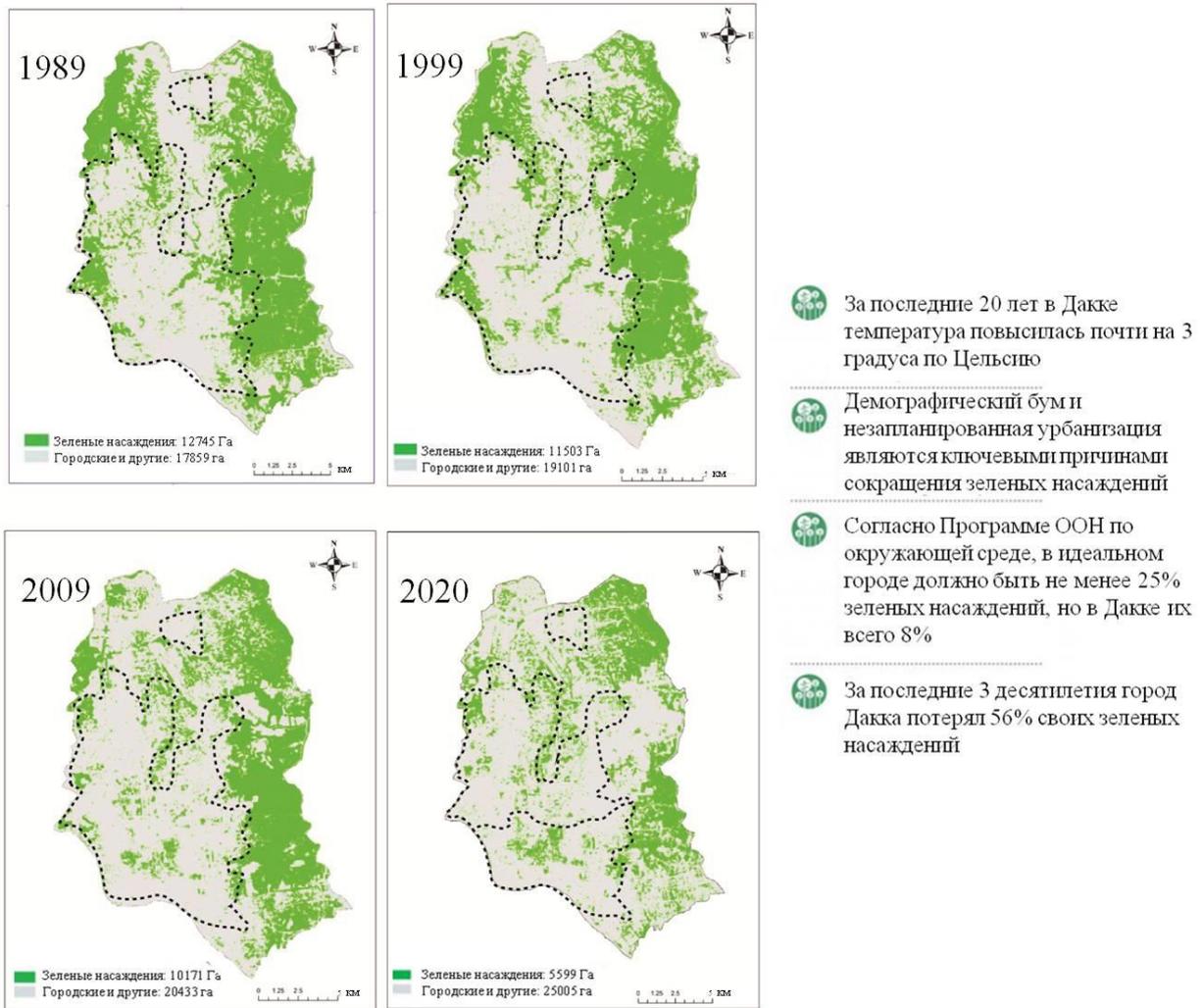


Рисунок 5. Показаны изменения в зеленых насаждениях в городе Дакка за 1989–2020 гг.

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:



Рисунок 6. Изменения в населении, городских районах и зеленых насаждениях Дакки в 1989–2020 гг.

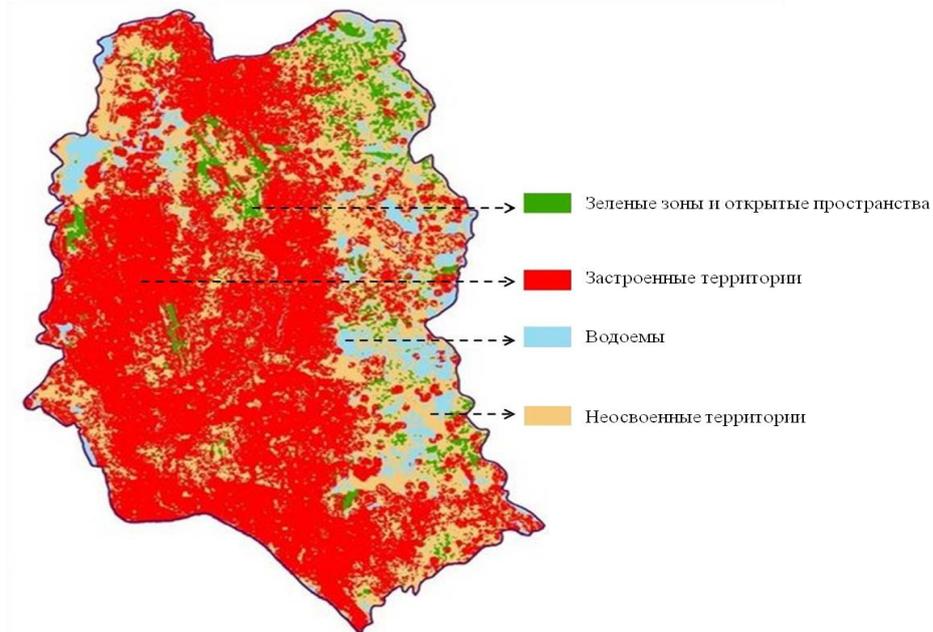


Рисунок 7. Карта изменений в землепользовании в городе Дакка к 2029 году (Markov MLP model)

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.researchgate.net/publication/328591043_Analyzing_the_Level_of_Accessibility_of_Public_Urban_Green_Spaces_to_Different_Socially_Vulnerable_Groups_of_People

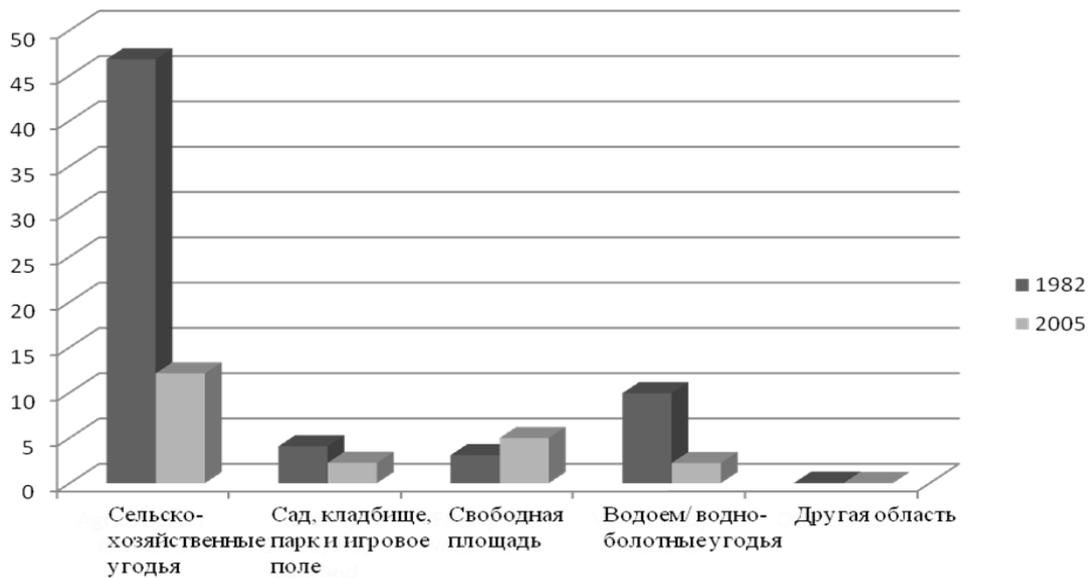


Рисунок 8. Изменения основных категорий открытых пространств в городе Дакка в период с 1982 по 2005 годы

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://stud.epsilon.slu.se/13015/1/ansari_m_171121.pdf



а) Старая Дакка



б) Планируемый жилой район (Гульшан)



в) Органичный
(сочетание старых и формальных узоров)



г) Район трущоб

Рисунок 9. Городской образец города Дакка

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.researchgate.net/publication/324746990_PLANNING_AND_DEVELOPMENT_OF_DHAKA-A_STORY_OF_400_YEARS

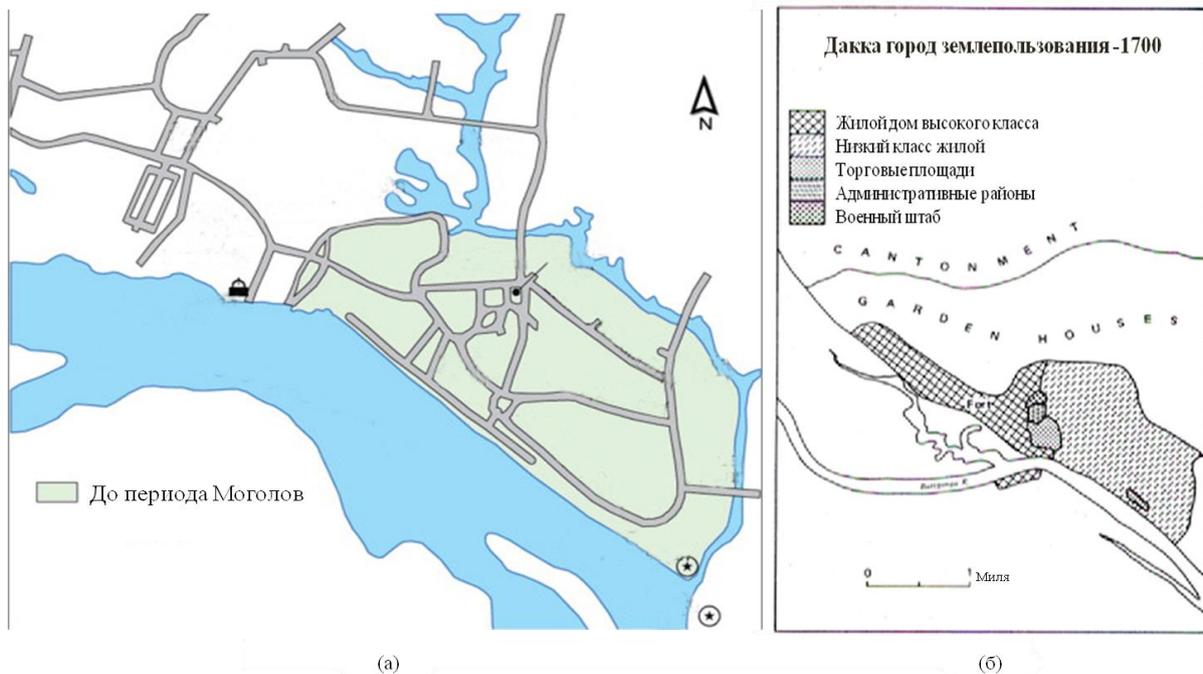


Рисунок 10. Город Дакка: (а) период домогольский (1600г.) и (б) период могольский (1700г.)

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.researchgate.net/publication/324746990_PLANNING_AND_DEVELOPMENT_OF_DHAKA-A_STORY_OF_400_YEARS

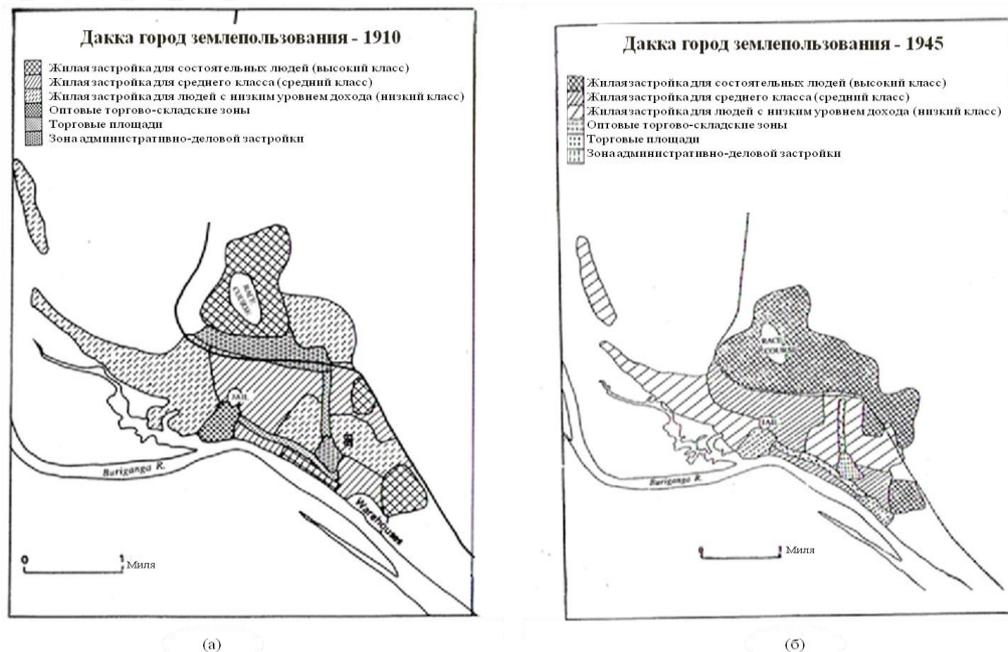


Рисунок 11. Карта землепользования города Дакка в британский период: карта 1910 года (а) и карта 1945 года (б)

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.researchgate.net/publication/324746990_PLANNING_AND_DEVELOPMENT_OF_DHAKA-A_STORY_OF_400_YEARS

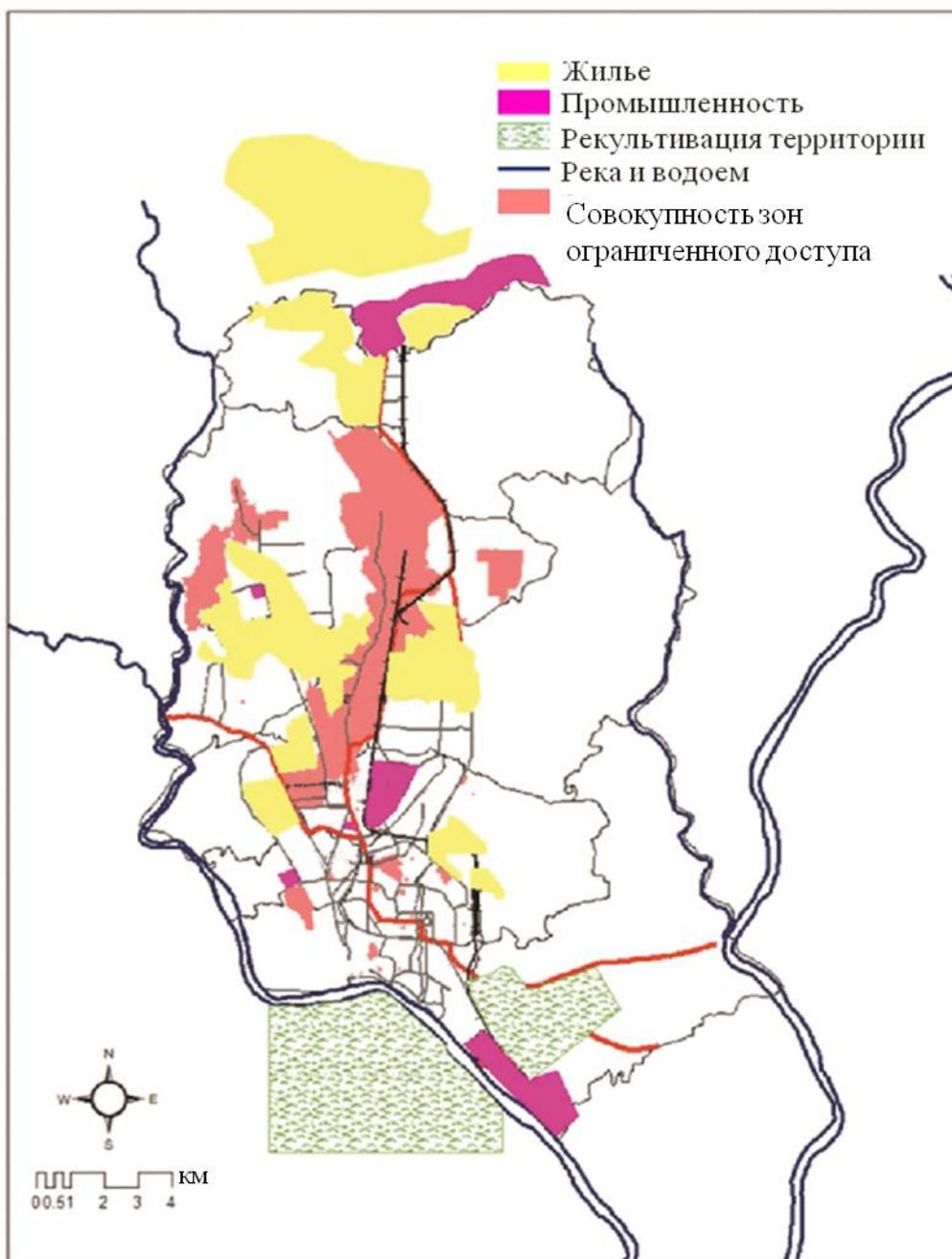
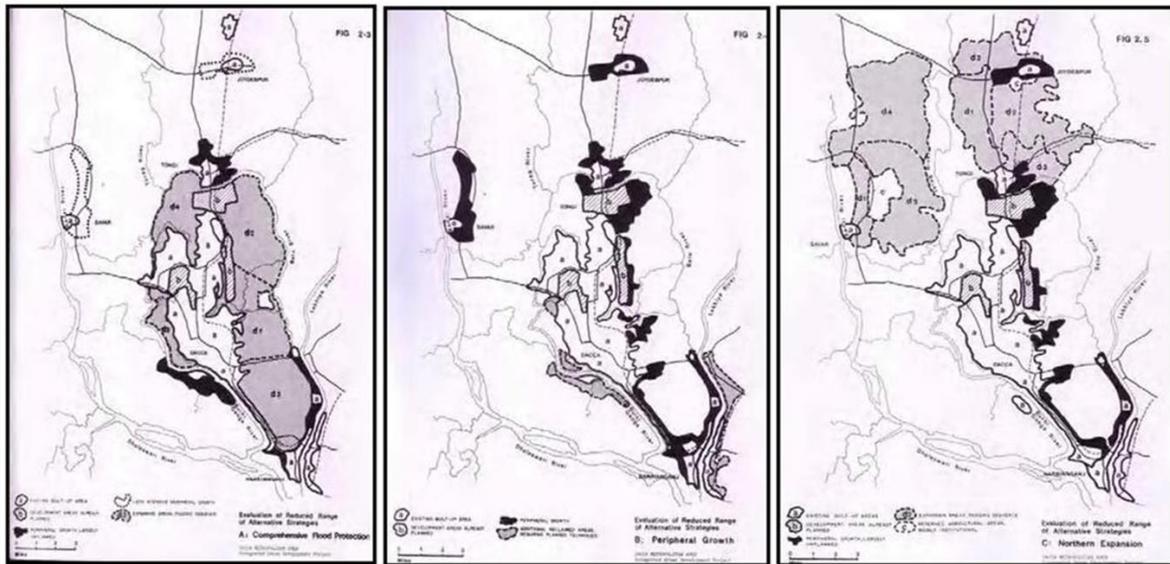


Рисунок 12. Генеральный план города Дакка (1959г.) – Пакистанский период

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.researchgate.net/publication/324746990_PLANNING_AND_DEVELOPMENT_OF_DHAKA-A_STORY_OF_400_YEARS



А. Комплексное наводнение
Стратегия защиты

Б. Периферийная стратегия роста

В. Стратегия северного расширения

Рисунок 13. Проект комплексного городского развития метрополитена Дакки в 1981 году

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11996774_06.pdf

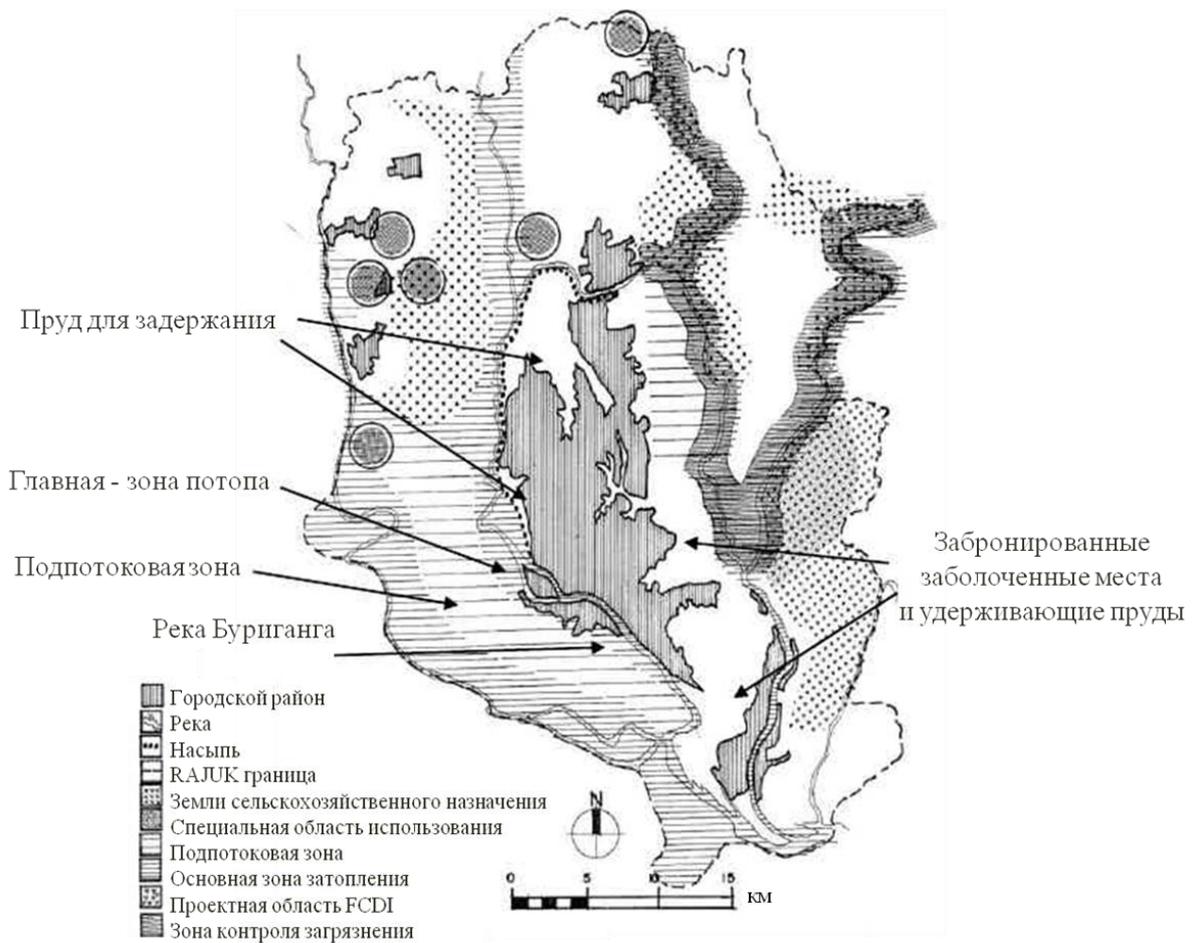


Рисунок 14. План развития мегаполиса Дакки, 1995–2015 гг.

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://www.theindependentbd.com/printversion/details/19567>

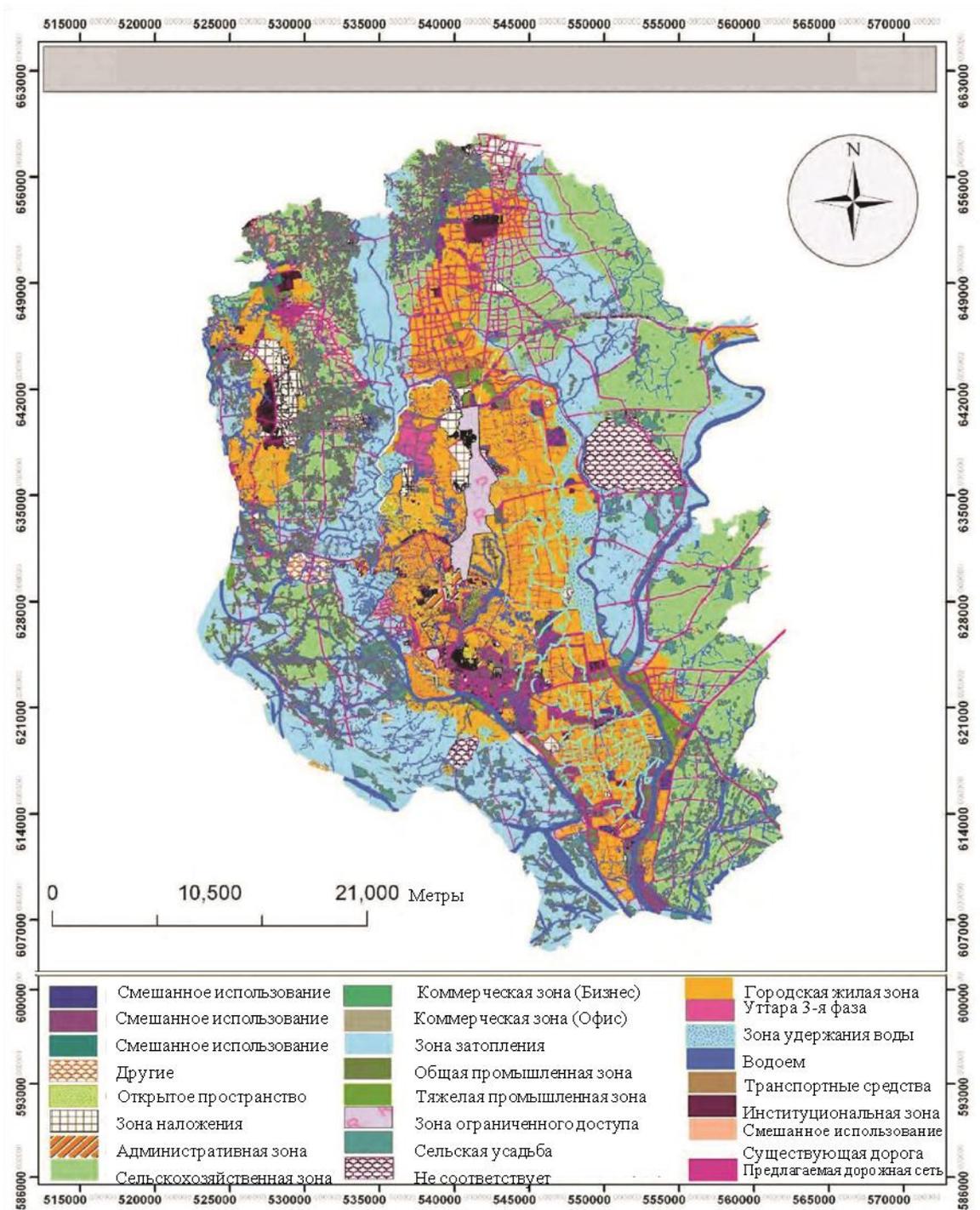


Рисунок 15. Карта землепользования Дакки с подробным планом местности на 2010–2015 годы

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.academia.edu/74462619/Appraisal_of_detailed_area_plan_and_development_of_a_revised_conceptual_plan_for_Dhaka_city

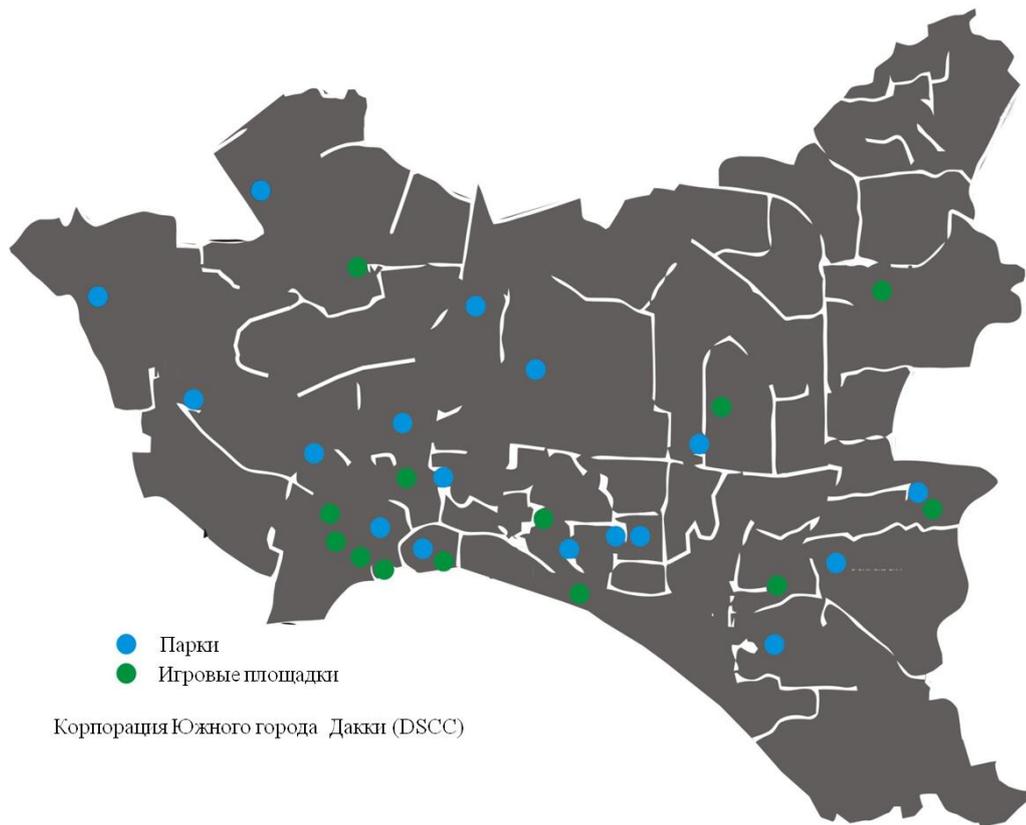


Рисунок 16. Парки и игровые площадки Дакки по инициативе Джол Шобудже Дакка (2016г.) Только для южной городской корпорации Дакки

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://contextbd.com/initiative-%E0%A6%9C%E0%A6%B2-%E0%A6%B8%E0%A6%AC%E0%A7%81%E0%A6%9C%E0%A7%87-%E0%A6%A2%E0%A6%BE%E0%A6%95%E0%A6%BE-chronicles-projects-architects/>

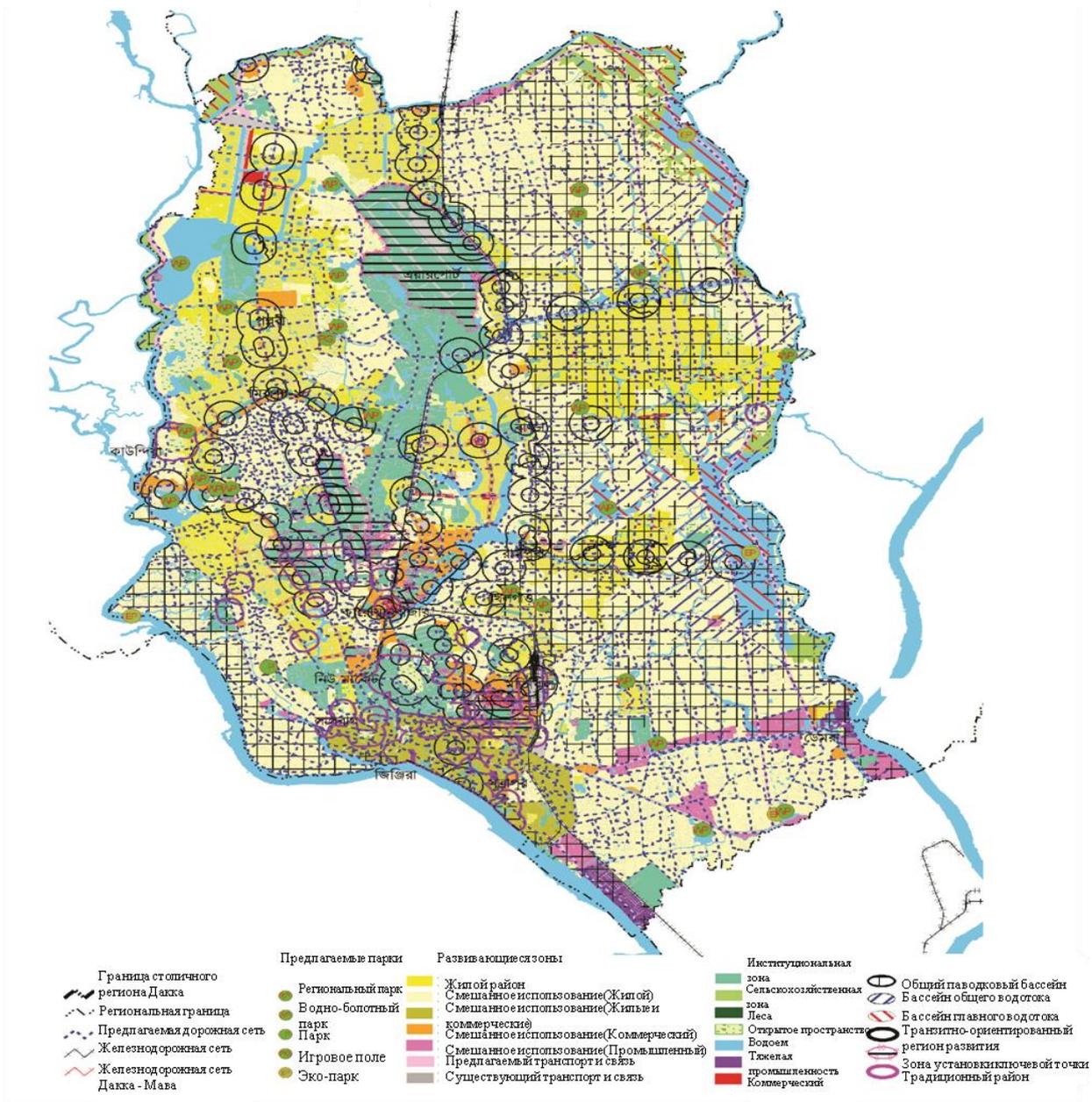


Рисунок 17. Карта землепользования Центрального региона Дакки на 2022–2035 ГОДЫ

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

http://rajuk.portal.gov.bd/site/miscellaneous_info/47f531f9-3fec-4964-a0af-2dc4b84ba3b0

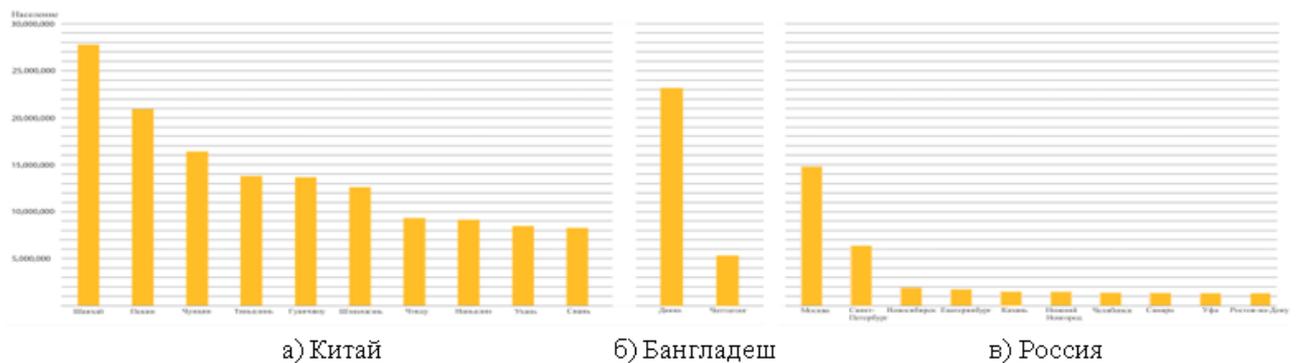


Рисунок 18. Различия в численности населения между городами Бангладеш, Китая и России (более 1 миллиона)

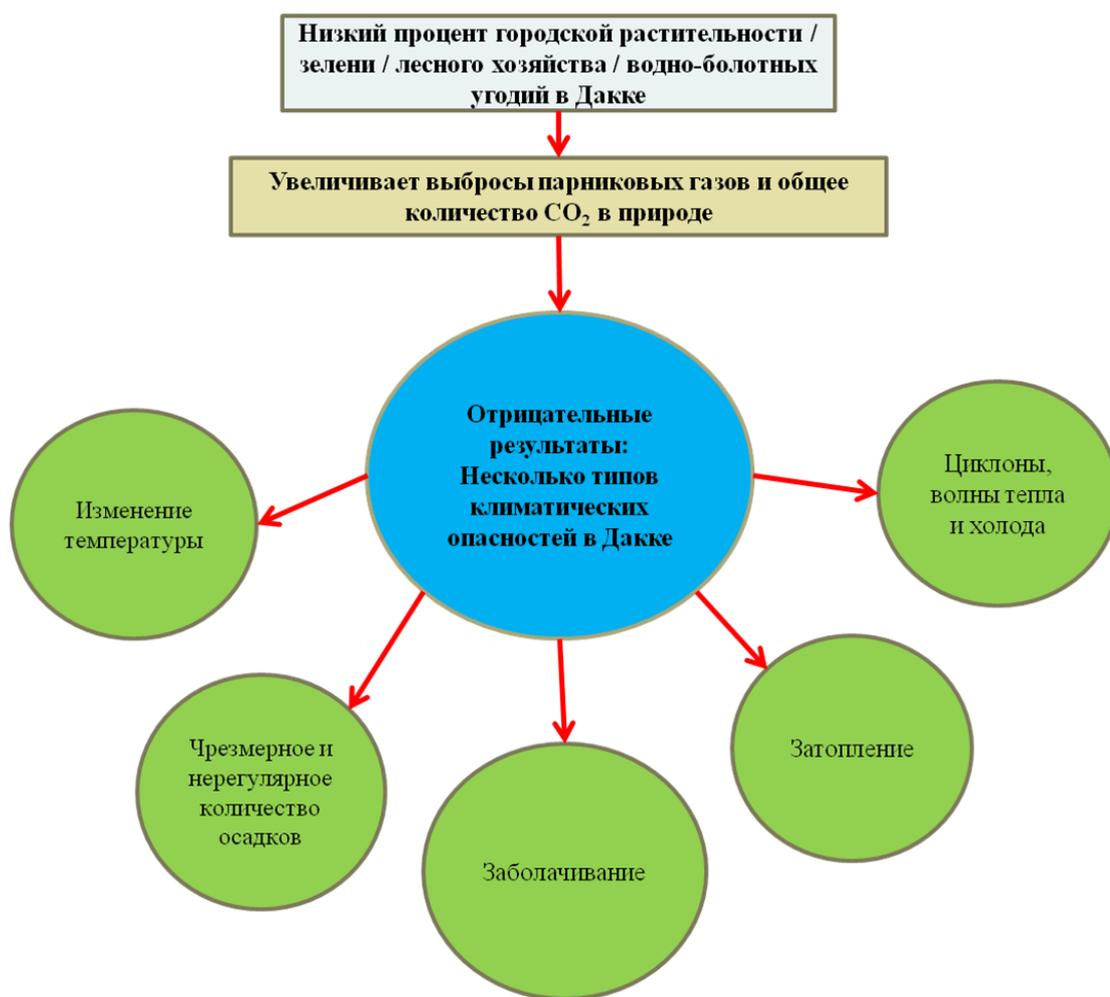


Рисунок 19. Негативные результаты низкого процента городской растительности в Дакке



(a)



(б)

Рисунок 20. Отсутствие свежего воздуха в Дакке

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:



Рисунок 21. Вид с высоты птичьего полета на застройку Дакки 2022г.

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://www.alamy.com/stock-photo/dhaka-aerial-view.html>



Рисунок 22. Городской парк в Дакке остается недоступным

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://www.thedailystar.net/city/huge-playground-disuse-196627>



Рисунок 23. Неудовлетворительное состояние парка Османи Уддан в Дакке

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.researchgate.net/publication/282703813_The_changing_nature_of_urban_public_places_in_Dhaka_City



Рисунок 24. Плохое состояние спортивной площадки Бойшахи в Дакке

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://healthbridge.ca/dist/library/dhaka-park-report_final.pdf

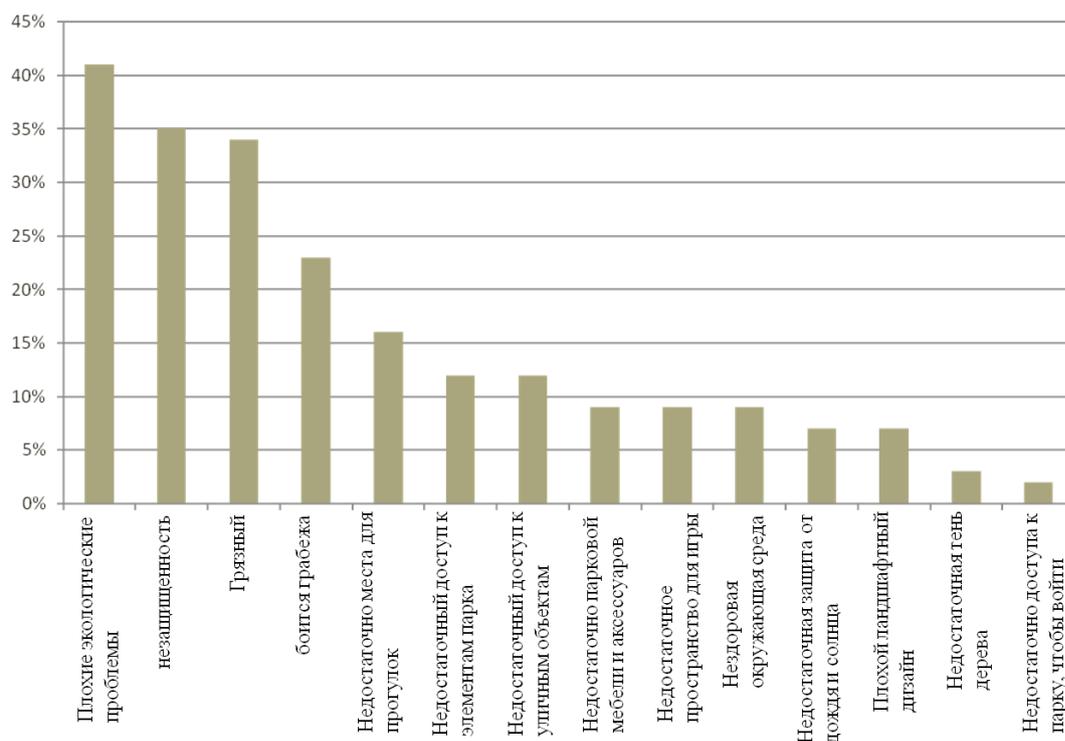


Рисунок 25. Причины, по которой жители Дакки не посещают ближайший общественный парк или игровую площадку

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://healthbridge.ca/dist/library/dhaka-park-report_final.pdf



Рисунок 26. На фасадах и крышах города Дакка нет зелени



Рисунок 27. На карте показана Дакка, отмеченная область – Лалбаг, Старая Дакка



Рисунок 28. Дорога Лалбаг в Дакке

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<http://dhakadailyphoto.blogspot.com/2007/01/lalbagh-area-and-fort-incident.html>



Рисунок 29. Киллермор, юго-восточный угол форта Лалбаг, Дакка

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<http://dhakadailyphoto.blogspot.com/2007/01/lalbagh-area-and-fort-incident.html>



Рисунок 30. На фотографиях показана хаотичная ситуация в районе смешанного использования в Лалбаге, Дакка



Рисунок 31. Зона случайного сброса отходов в Лалбаге, Дакка



Рисунок 32. Продавцы на дорогах Лалбага, Дакка

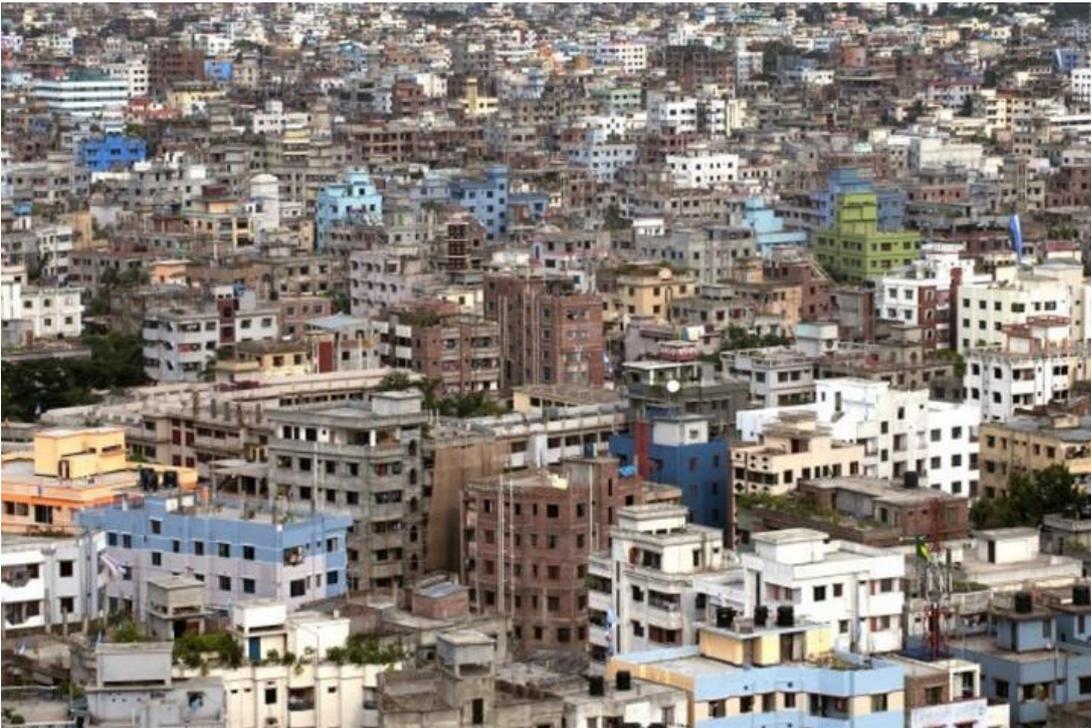


Рисунок 33. Вид с высоты птичьего полета на Боносри, Дакка

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://thefinancialexpress.com.bd/views/dhaka-a-city-with-inadequate-green-space-1511197116>



Рисунок 34. Главная дорога Малибага, Дакка



Рисунок 35. Электрический столб на пешеходной дорожке в Дакке

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://bdnews24.com/bangladesh/2019/03/26/space-on-dhaka-walkways-shrinks-as-shops-trees-or-construction-encroach-them>



Рисунок 36. Уличная торговля в г. Дакка. Хаотичное размещение под навесами

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://ecosistemaurbano.org/english/being-a-pedestrian-in-dhaka/>



Рисунок 37. Пример рядовой улицы с разделительной полосой в Дакке



Рисунок 38. Пример рядовой улицы с разделительной полосой без учета движения пешеходов в Дакке



Рисунок 39. Незаконно оккупированный район пешеходных дорожек разносчиками в Дакке

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://archive.dhakatribune.com/opinion/op-ed/2018/01/02/whats-the-footpath-for>



Рисунок 40. Тротуар с испорченным покрытием и наличием торговцев-разносчиков в городе Дакка



Рисунок 41. В городе Дакка проблемы с благоустройством территории, и почти нет пешеходных дорожек, а имеющиеся находятся в ненадлежащем состоянии

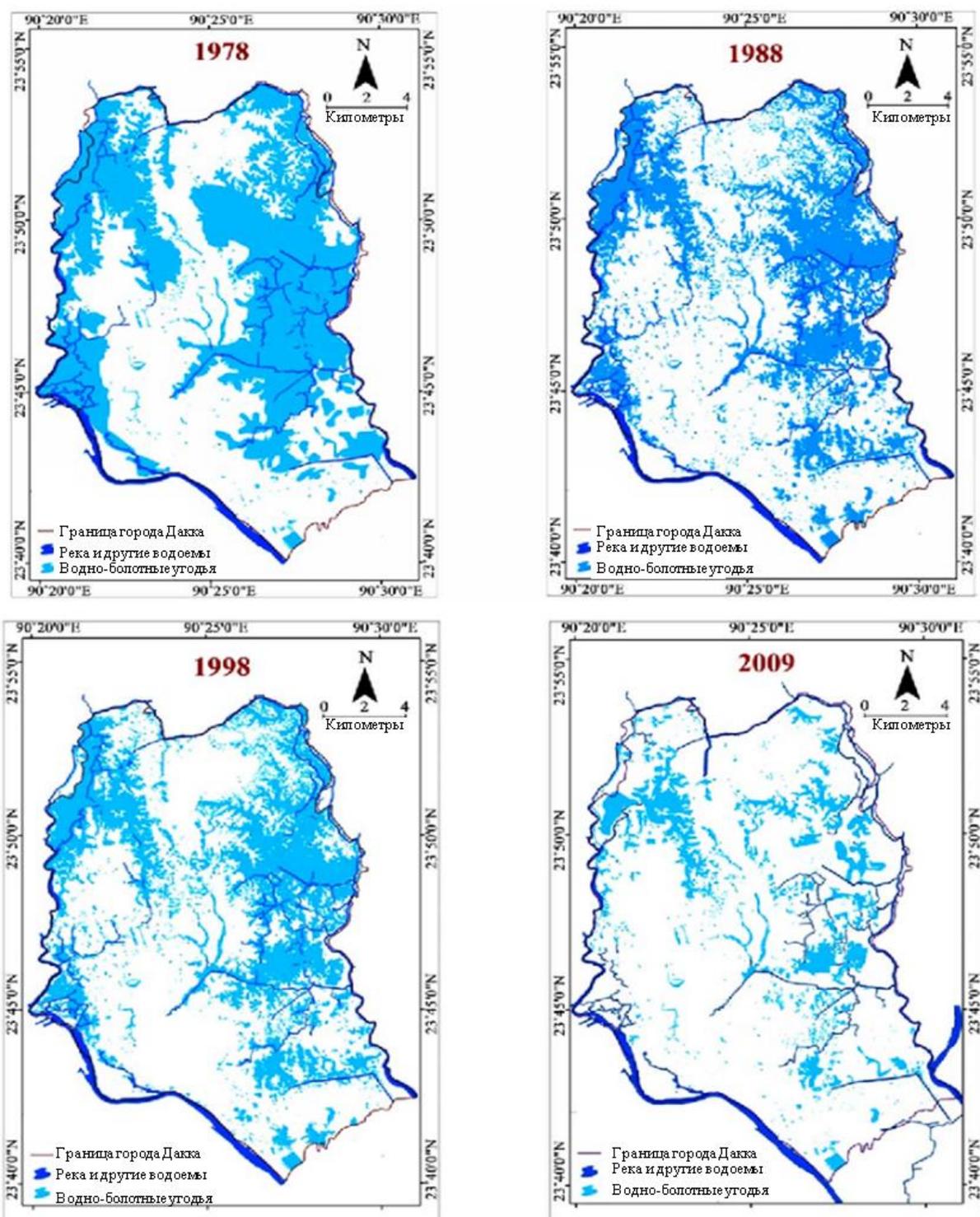


Рисунок 42. Изменения в водно-болотных угодьях Дакки

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://www.semanticscholar.org/paper/Remote-Sensing-%26-GIS-Based-Spatio-Temporal-Change-Habiba-Haider/c02beb8071cfbab7b83debbb00ab7bd2f0f0cc9a>

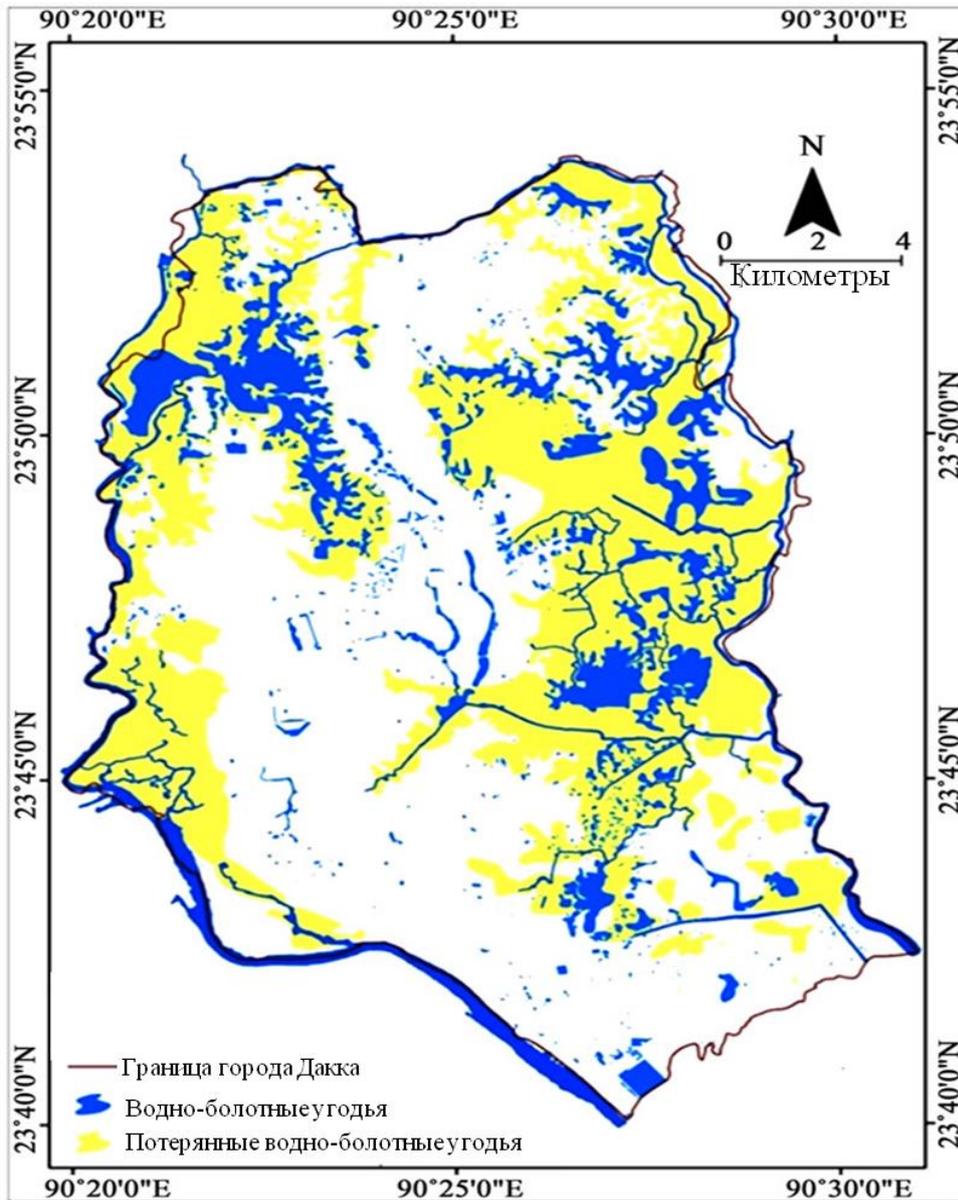


Рисунок 43. Потеря водно-болотных угодий в Дакке в период с 1978 по 2009 годы

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://www.semanticscholar.org/paper/Remote-Sensing-%26-GIS-Based-Spatio-Temporal-Change-Habiba-Haider/c02beb8071cfbab7b83debbb00ab7bd2f0f0cc9a>



Рисунок 44. Диаграмма показывает основные озера в Дакке



Загрязнение озерной воды



Незаконное поселение на водно-болотных угодьях



Хатирджил

Источник:
[Электронный ресурс]: - URL:

Рисунок 45. Плохое состояние озера Хатирджил в Дакке



Сценарий сброса отходов

https://www.researchgate.net/publication/282703813_The_changing_nature_of_urban_public_places_in_Dhaka_City



Рисунок 46. Вид на озеро Хатирджил в Дакке



Рисунок 47. Ситуация на берегу озера в Хатирджиле, Дакка



Рисунок 48. Озеро Дханмонди, Дакка



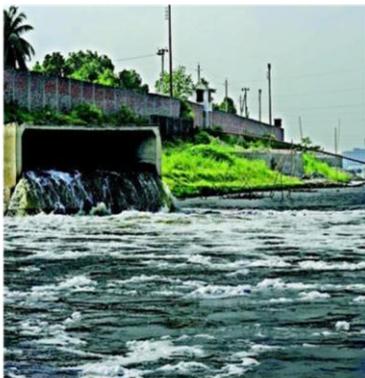
Рисунок 49. Озеро в парке Рамна, Дакка



Рисунок 50. Озеро Гульшан, Дакка



Рисунок 51. Озеро Уттара, Дакка



(а) Черная смола с токсичными отходами, поступающими в реку Бурганга с промышленного объекта



(б) Загрязненная вода в реке Бурганга

Рисунок 52. Окружающие Дакку реки загрязнены

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

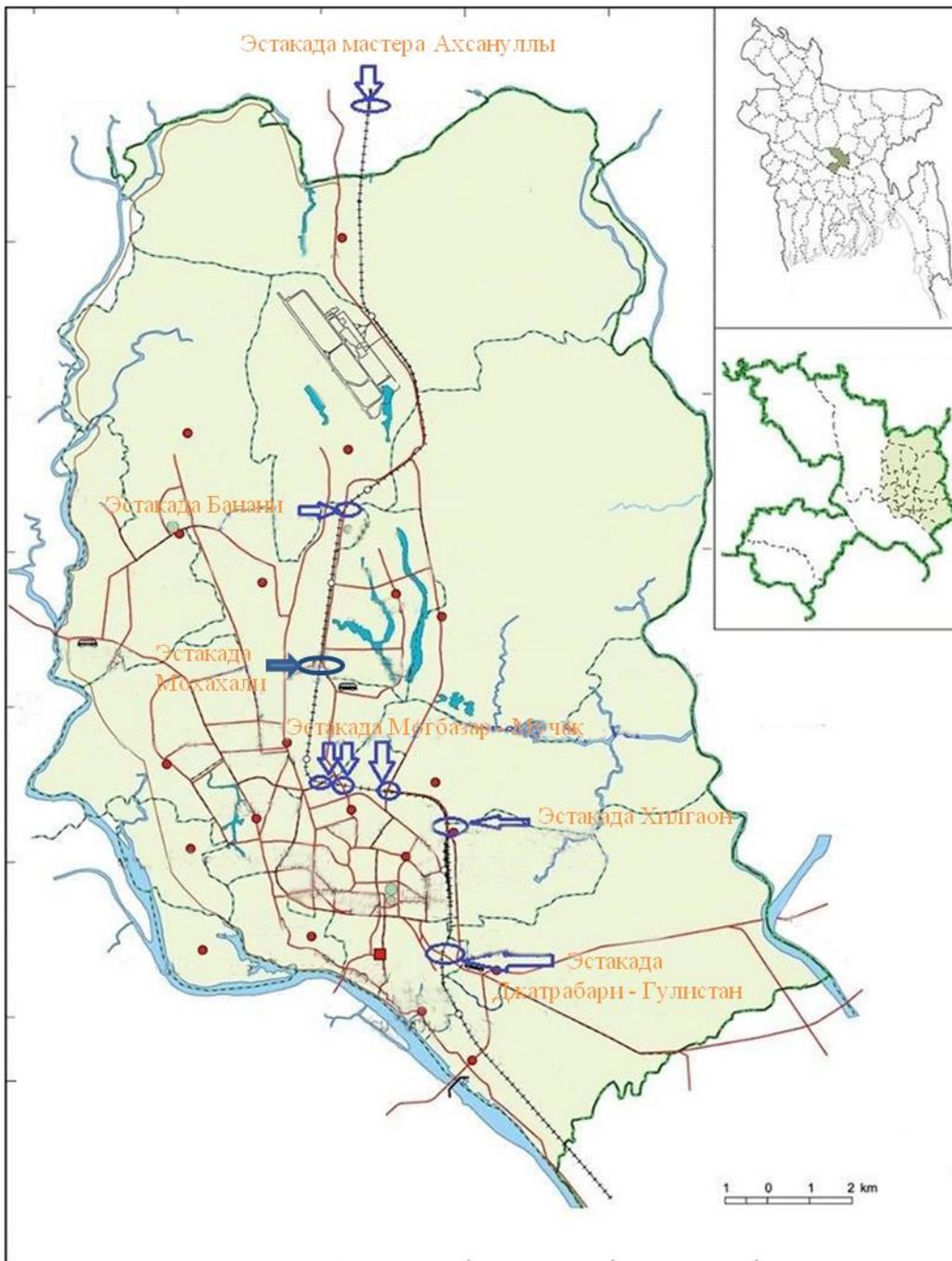


Рисунок 53. Карта эстакад города Дакка

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.researchgate.net/figure/Position-of-six-partially-grade-separated-flyovers-in-Dhaka-city_fig5_325962033



Рисунок 54. Эстакада Могбазар – Мучак, Дакка



Рисунок 55. Пространство под эстакадой Малибаг используется как зона сброса ОТХОДОВ

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://www.tbsnews.net/bangladesh/malibagh-waste-transfer-station-turns-pedestrians-woes-378628>

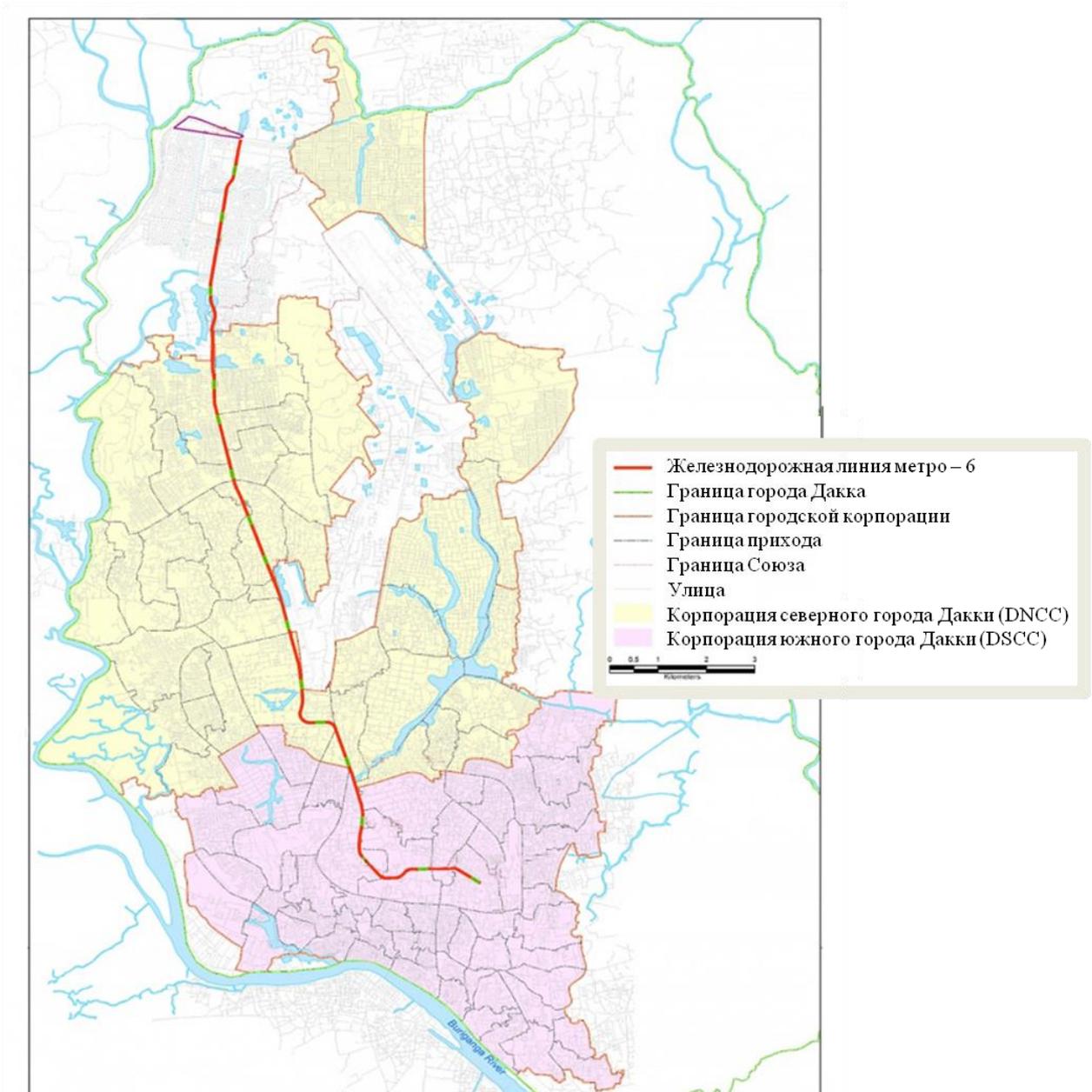


Рисунок 56. Линия 6 наземного метро на карте Дакки

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://dmtcl.portal.gov.bd/site/page/0cb37e4b-becf-4da7-8463-4f1a8c228fc0/MRT-Line-6-Route-Map>



Рисунок 57. Линия 6 наземного метро в Агаргаоне, Дакка



Рисунок 58. Изображение было получено во время эксплуатационных испытаний поезда метро для текущего проекта «Линия 6 наземного метро»

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://www.dhakatribune.com/dhaka/2021/12/11/dhaka-metro-rail-to-carry-passengers-from-victory-day-2022>

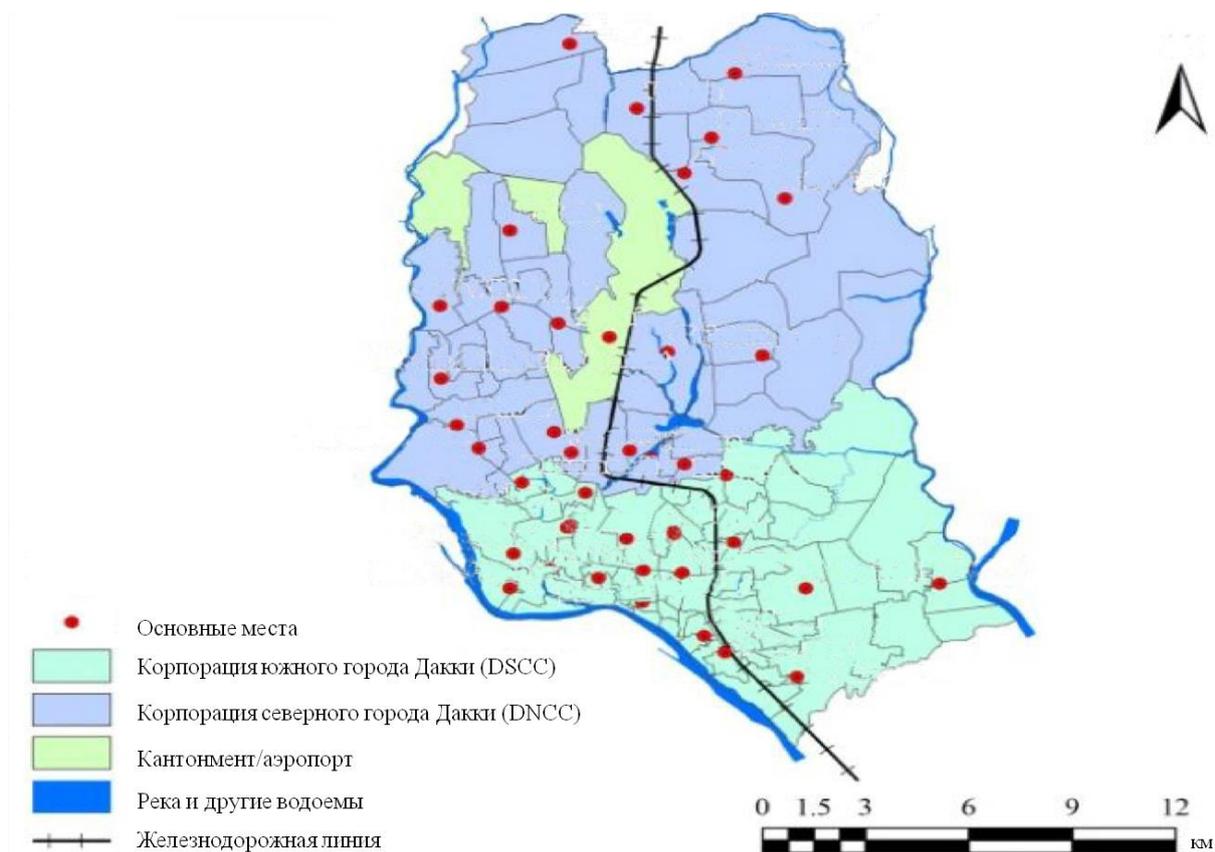


Рисунок 59. Карта железной дороги в городе Дакка

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s41748-021-00243-4/figures/1>

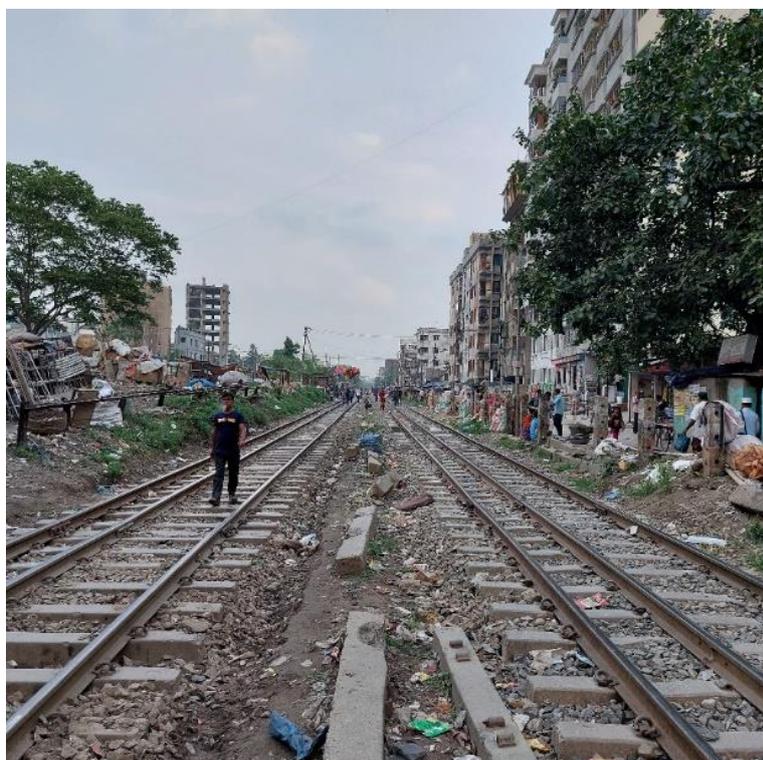


Рисунок 60. Текущее состояние железнодорожной линии в районе Малибаг Дакки



Рисунок 61. Рядом с железнодорожным переездом Джурайн в столице по обе стороны железной дороги построены нелегальные магазины

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://www.daily-sun.com/amp/post/219221>

Рисунки к Главе 2 «АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ (БАНГЛАДЕШ) И ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО УСТОЙЧИВОМУ ЗЕЛЕНОМУ РАЗВИТИЮ ГОРОДОВ»

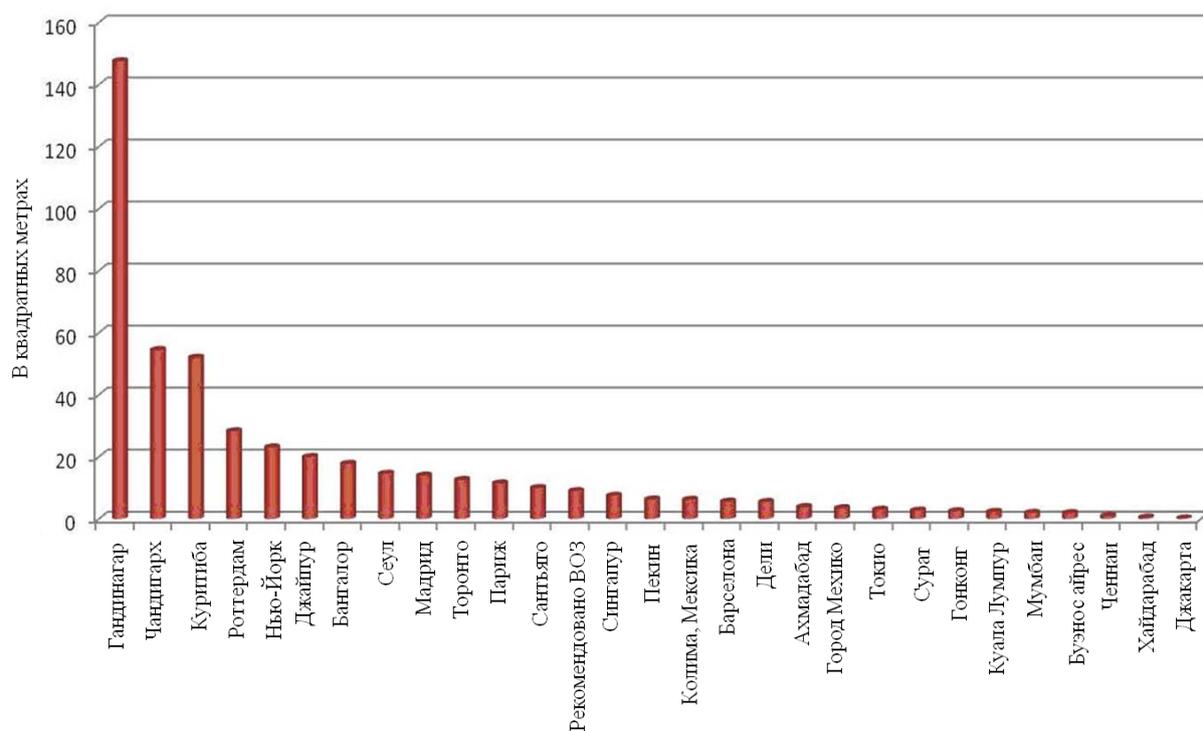


Рисунок 62. Городские зеленые открытые пространства для каждого жителя в разных городах по всему миру

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
https://healthbridge.ca/images/uploads/library/dhaka-park-report_final.pdf



Рисунок 63. Проблемы оценки и использования городских зеленых открытых пространств в мировой практике

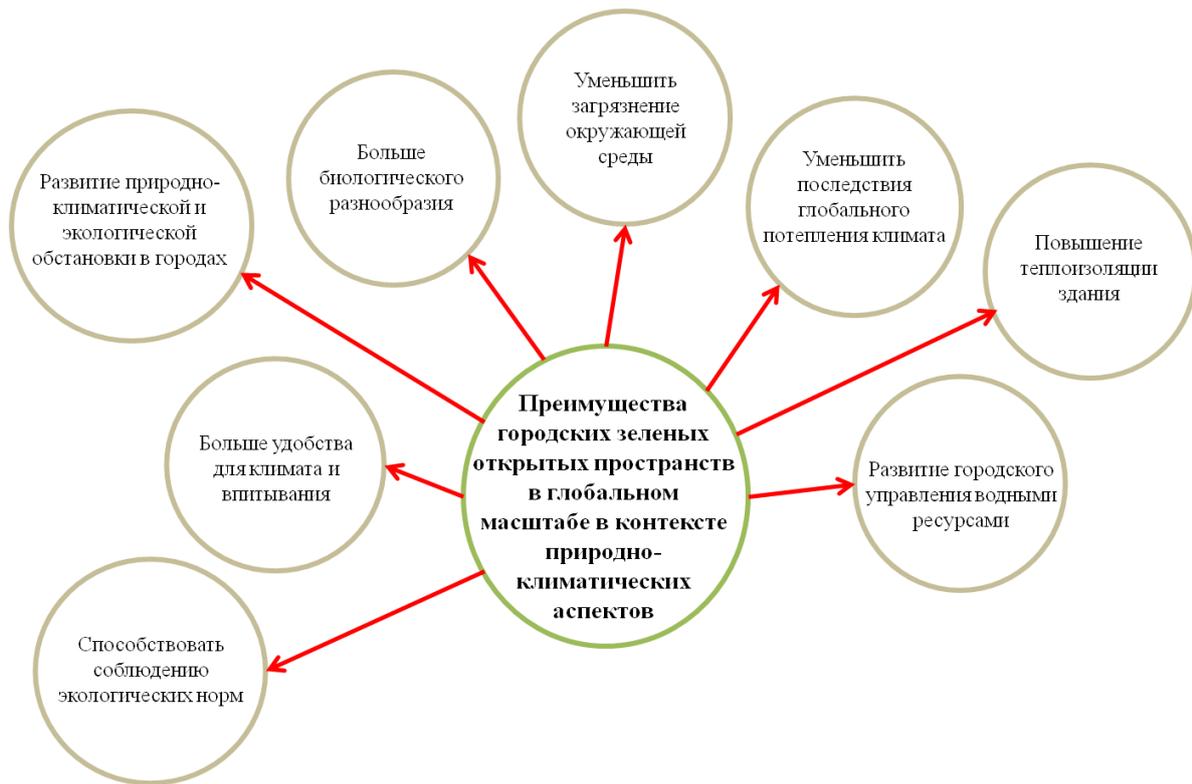


Рисунок 64. Преимущества городских зеленых открытых пространств в глобальном масштабе в контексте природно-климатических аспектов



Рисунок 65. Преимущества городских зеленых открытых пространств в глобальном масштабе в контексте социальных аспектов



а)



б)



в)



г)

Рисунок 66. Идеальные современные компактные города по всему миру с городскими зелеными зонами и открытыми пространствами как частью экосистемы: а) Любляна, Словения; б) Сингапур; в) Дубай, ОАЭ; г) Лукка, Италия

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://www.mdpi.com/1660-4601/15/10/2180>

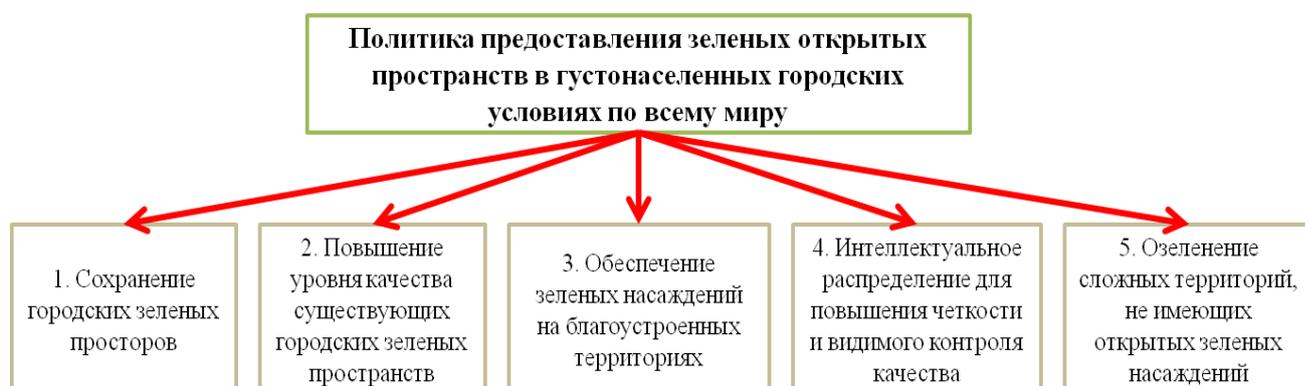


Рисунок 67. Политика обеспечения зеленых открытых пространств в густонаселенных городах по всему миру



Рисунок 68. Изображения общественного парка Вэйфан, Китай: до (а) и после (б)

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://www.archdaily.com/955205/meifeng-community-park-zizu-studio>



Рисунок 69. Изображения парка (а) и детской площадки (б) в парке Карла Шурца, Нью-Йорк, США

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
 (а) <https://i.pinimg.com/564x/da/50/19/da50196b3d742d1877a9f941d37d2656.jpg>
 (б) <https://i.pinimg.com/564x/a9/ff/00/a9ff00841f5a95028a6db14a89ddf580.jpg>



Рисунок 70. Вертикальная зелень в Сингапуре

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://www.pinterest.com/pin/482940760033054278/>



Рисунок 71. Зеленая крыша в Японии



Рисунок 72. Заказанное советом изображение того, как выглядел бы зеленый Мельбурн, Австралия

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://www.governmentnews.com.au/urban-forests-melbournes-plan-to-green-the-city/>



а)

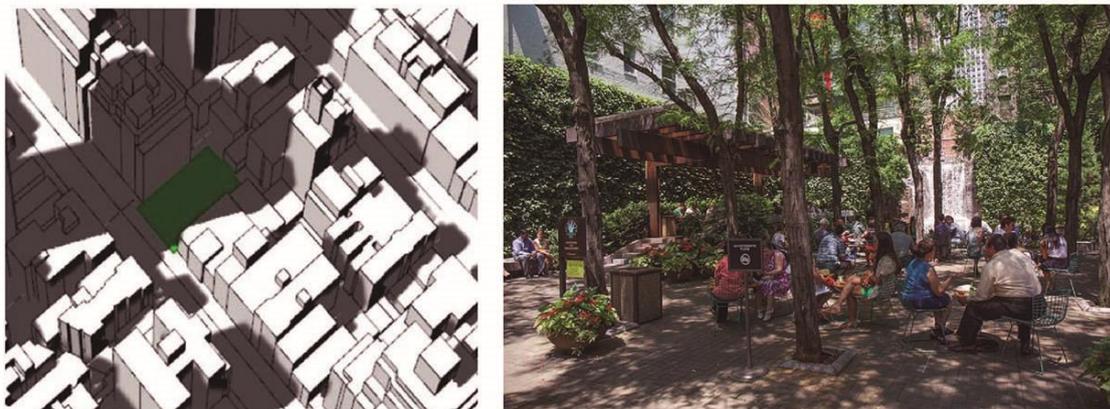


б)

Рисунок 73. До (а) и после (б) ситуации со строительством «карманного» парка Принцессингартен в Берлине, Германия

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://prinzessinnengarten.net/wp-content/uploads/2009/07/prinzessinnengarten2009-20121.jpg>



а)

б)

Рисунок 74. До (а) и после (б) ситуации с парком Гринакр в США

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://www.bluezones.com/wp-content/uploads/2021/12/GreenacreparkNYC.jpg>



а)

б)

Рисунок 75. Показаны изображения (а) и (б) «карманного» парка в Новосибирске, Россия

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

(а) https://nsknews.info/upload/resize_cache/iblock/0cf/dsswyo6ex18fb6mtpeszohvqo7gpamkk/835_557_0/MG_0722.JPG

(б) https://nsknews.info/upload/resize_cache/iblock/9a8/2b79dg5a085z0ymnwd3q10jr9y2fp9wo/835_557_0/MG_0804.JPG



а)



б)

Рисунок 76. Показаны изображения (а) и (б) установки «зеленого кармана» на улице Ичан, Шанхай

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

(а) https://www.sempergreen.com/uploads/projects/CHN_Shanghai_Yichang_Road/CHN_Shanghai_Yichang_Road_curved_outdoor_green_wall_with_pattern_1.jpg

(б) https://www.sempergreen.com/uploads/projects/CHN_Shanghai_Yichang_Road/CHN_Shanghai_Yichang_Road_curved_outdoor_living_wall_with_pattern_6.jpg



Рисунок 77. «Зеленый кокон»: простые в установке затеняющие беседки для автомобильных парковок и дорог во Флинте, Мичиган

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://medium.com/urban-canopy/concept-the-green-cocoon-a-pergola-like-trellis-to-shade-hot-baking-roads-with-lush-green-foliage-40726b937976>



Рисунок 78. «Зеленый потолок» над деревенскими аллеями, Кипр

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.kiprinform.com/en/villages_of_cyprus/koilani-village/

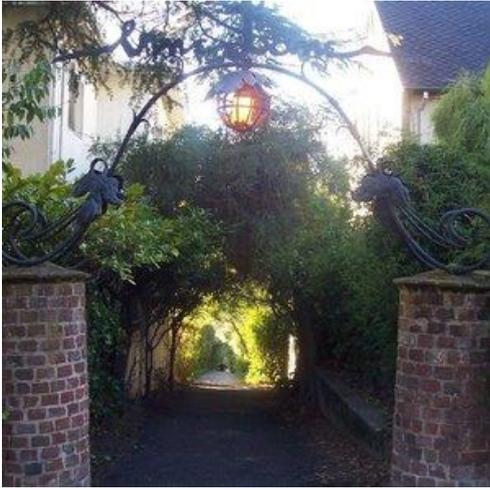


Рисунок 79. Узкие переулки с «зеленым потолком» в Беркли

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://www.yelp.com/biz/vine-lane-berkeley>



Рисунок 80. Образец потолочного зеленого цвета в Турции

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.researchgate.net/publication/223883782_An_example_to_renovation-revitalization_works_in_historical_city_centres_Kunduracilar_StreetTrabzon-Turkey



Рисунок 81. Плавающее озеленение на водно-болотных угодьях горного массива Читтагонг, Бангладеш

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3251130



Рисунок 82. Плавающее фермерство в Баришале, Бангладеш

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://www.dw.com/en/bangladesh-builds-floating-gardens-to-fight-climate-change/g-18912481>



Рисунок 83. Сбор урожая водяных лилий на водно-болотных угодьях других районов Бангладеш

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<http://www.ecns.cn/hd/2021-08-18/detail-ihacyws4450209.shtml#>



Рисунок 84. Падма, лотос, нелумбо нуцифера

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<http://www.floraofbangladesh.com/2016/05/poddo-sacred-lotus-nelumbo-nucifera.html>



Рисунок 85. Водяной шпинат

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<http://www.floraofbangladesh.com/2016/05/kolmi-lota-ipomoea-aquatica.html>



Рисунок 86. Водяной первоцвет ползучий

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<http://www.floraofbangladesh.com/2017/10/keshordam-ludwigia-adscendens.html>



Рисунок 87. Чандмала или водяная снежинка

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<http://www.floraofbangladesh.com/2018/02/chandmala-or-water-snowflake-nymphoides.html>



Рисунок 88. Малончо или аллигаторская трава

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<http://www.floraofbangladesh.com/2019/04/maloncho-or-alligator-weed.html>



Рисунок 89. Гигантский тростник

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<http://www.floraofbangladesh.com/2019/10/nolkhagra-or-giant-cane-arundo-donax.html>



Рисунок 90. Трава ветивера

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<http://www.floraofbangladesh.com/2020/04/binna-ghash-or-vetiver-grass.html>



Рисунок 91. Кочу

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<http://www.floraofbangladesh.com/2020/08/kochu-or-taro-colocasia-esculenta.html>



Рисунок 92. Азиатский щитолистник

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<http://www.floraofbangladesh.com/2021/07/thankuni-or-asiatic-pennywort-centella.html>



Рисунок 93. Шапла или белая водяная лилия

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<http://www.floraofbangladesh.com/2017/09/shapla-water-lily-nymphaea-nouchalli.html>



Рисунок 94. Парк ливневых водно-болотных угодий Кунли

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://www.archdaily.com/446025/qunli-stormwater-wetland-park-turenscape>



Рисунок 95. Озеро Бейра в Коломбо

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

http://www.xinhuanet.com/english/asiapacific/2021-10/12/c_1310240377.htm



Рисунок 96. Водно-болотный парк Минху в Китае

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://www.archdaily.com/590066/minghu-wetland-park-turenscape>



Рисунок 97. Вертикальные сады были установлены на 1000 столбах эстакады оживленной автомагистрали в Мехико

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://www.theguardian.com/cities/2018/oct/30/mexico-city-via-verde-vertical-gardens-pollution-climate-change>



Рисунок 98. Преобразование зеленой улицы путем озеленения колонн эстакад

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://www.thecivilengineer.org/news-center/latest-news/item/1157-vertical-gardens-in-mexico-city-to-combat-pollution>



Рисунок 99. «Зеленый коридор» в Чэнду, Китай, для снижения загрязнения воздуха

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
http://www.china.org.cn/photos/2017-07/13/content_41207375_5.htm

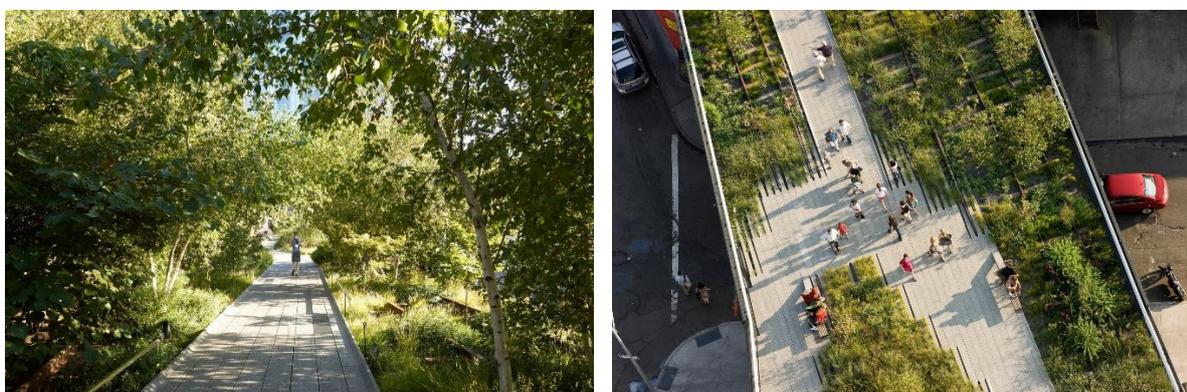


Рисунок 100. Хай Лайн, Нью-Йорк

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://dsrny.com/project/the-high-line>

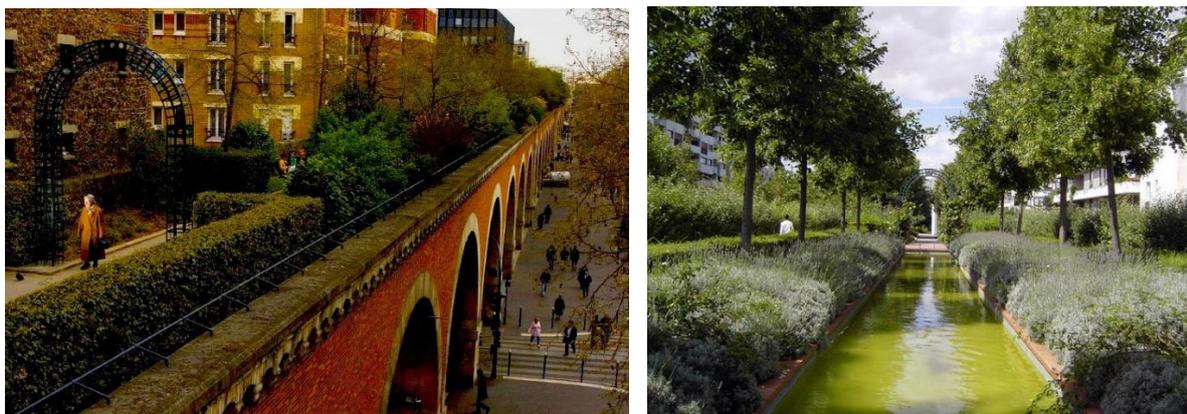


Рисунок 101. Променад Планте, Париж

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://www.theguardian.com/travel/2017/jun/07/paris-promenade-plantee-free-elevated-park-walkway-bastille-bois-de-vincennes>



Рисунок 102. Блумингдейл Трейл в Чикаго

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://www.archdaily.com/354677/chicago-on-track-to-break-ground-on-elevated-parkway>

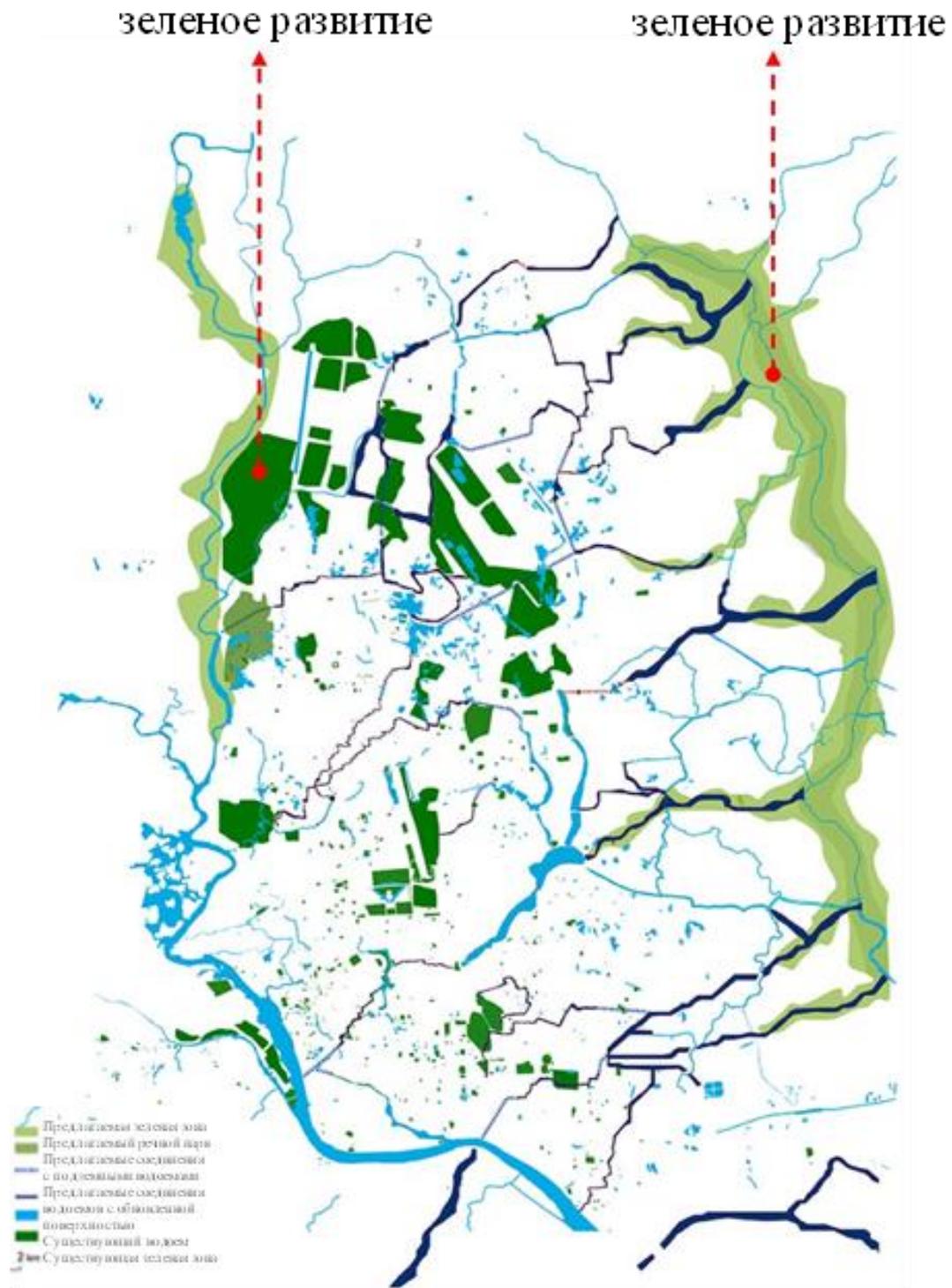


Рисунок 103. На карте показаны предлагаемые «сине-зеленые сети» для Дакки (по работам экспертов)

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

[https://www.researchgate.net/publication/335835035_Designing_a_Blue](https://www.researchgate.net/publication/335835035_Designing_a_Blue_Green_Infrastructure_BGI_Network_Toward_Water-Sensitive_Urban_Growth_Planning_in_Dhaka_Bangladesh)

[Green_Infrastructure_BGI_Network_Toward_Water-Sensitive_Urban_Growth_Planning_in_Dhaka_Bangladesh](https://www.researchgate.net/publication/335835035_Designing_a_Blue_Green_Infrastructure_BGI_Network_Toward_Water-Sensitive_Urban_Growth_Planning_in_Dhaka_Bangladesh)

«Зеленое развитие» уровне города в целом и его структурных элементов

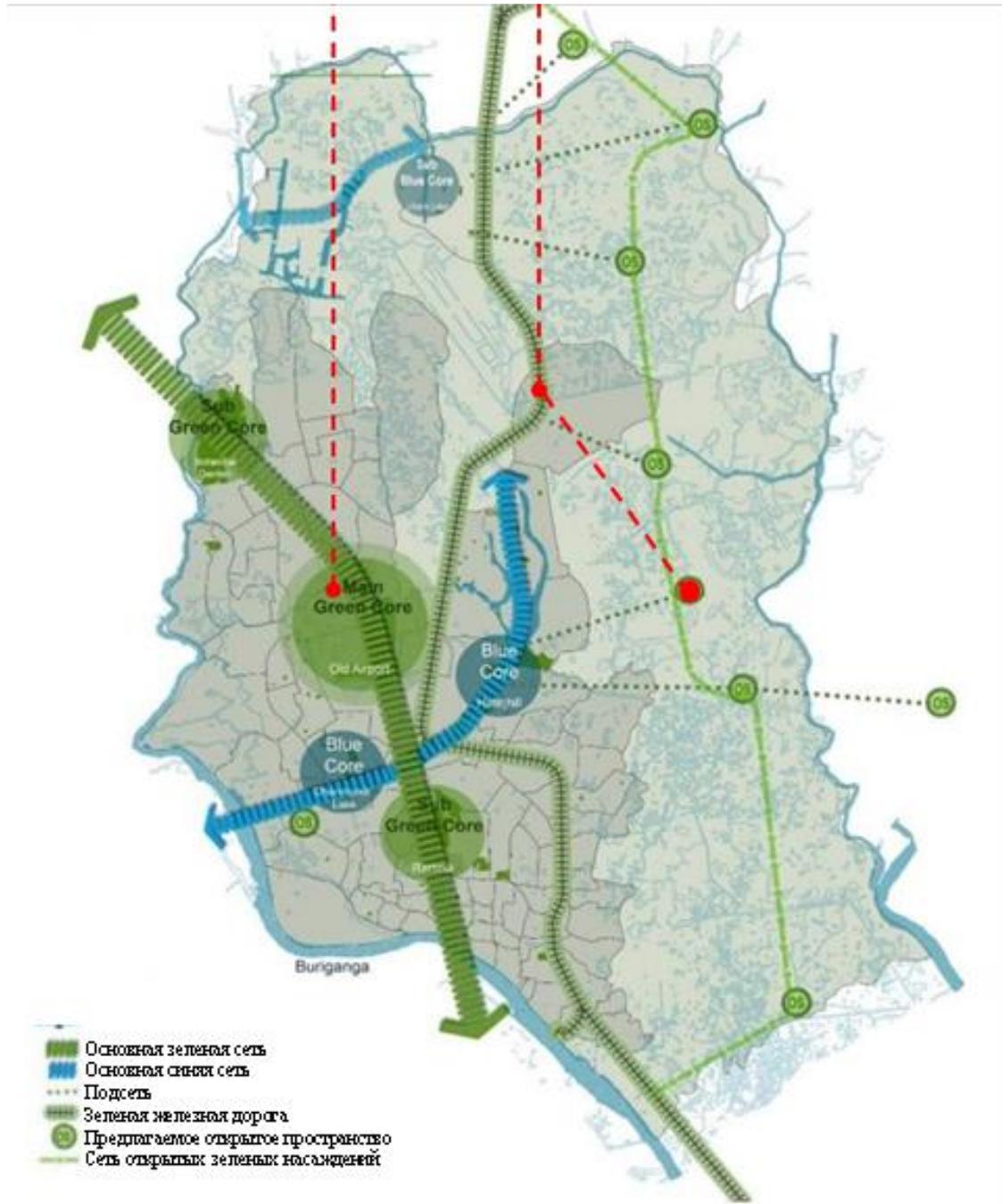


Рисунок 104. «Зеленая сеть» города Дакка в соответствии со структурным планом Дакки (2016–2035гг.)

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://rajuk.portal.gov.bd/sites/default/files/files/rajuk.portal.gov.bd/page/0a05e9d0_03f7_48e4_bfd5_cad5fbc5e23/2021-06-22-08-35-c8b98a96d0cad8d87fa1c61f56966bb.pdf

«Зеленое развитие» уровне города в целом и его структурных элементов

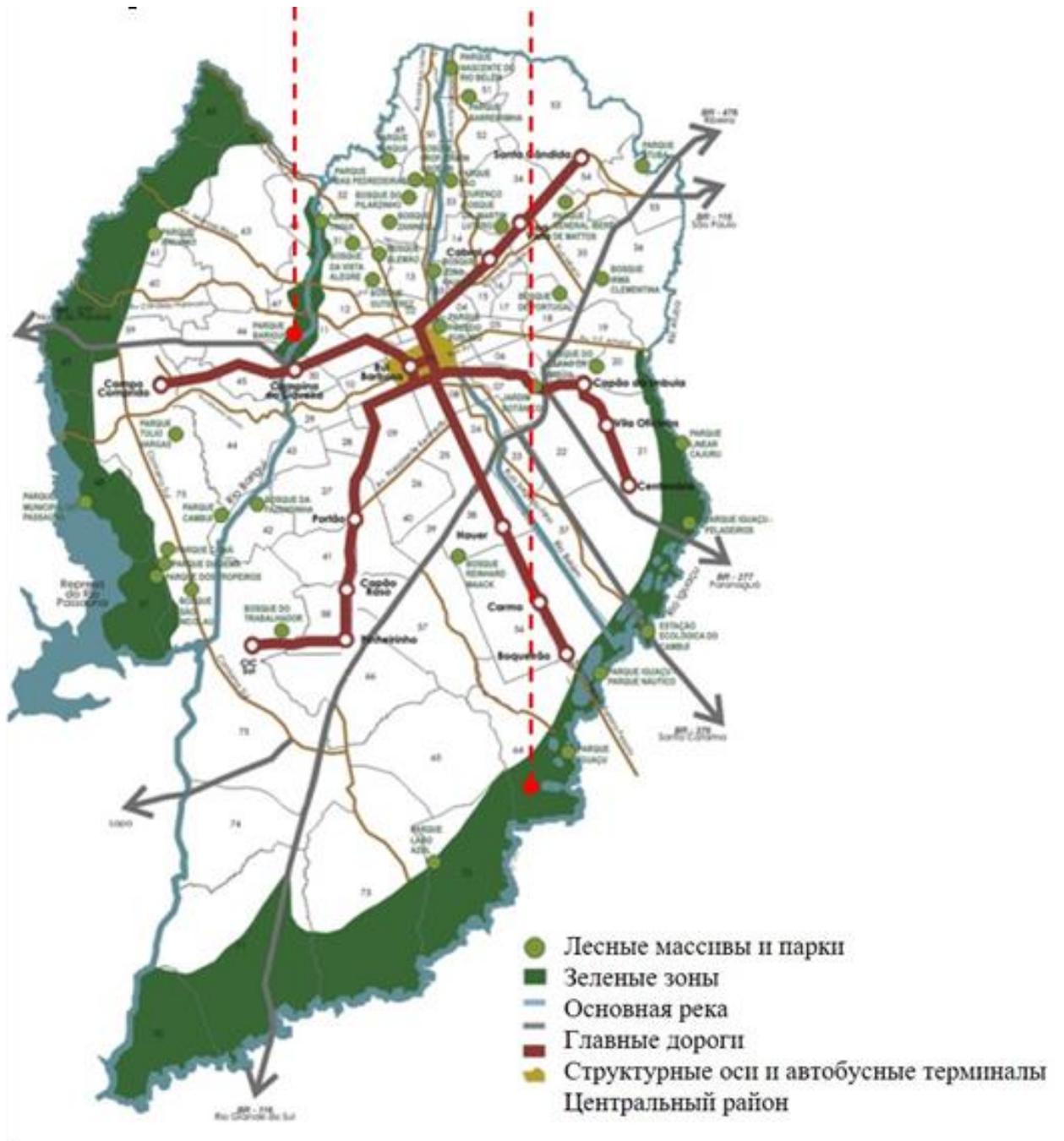


Рисунок 105. Карта города Куритиба, Бразилия

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

«Зеленое развитие» уровне города в целом и его структурных элементов

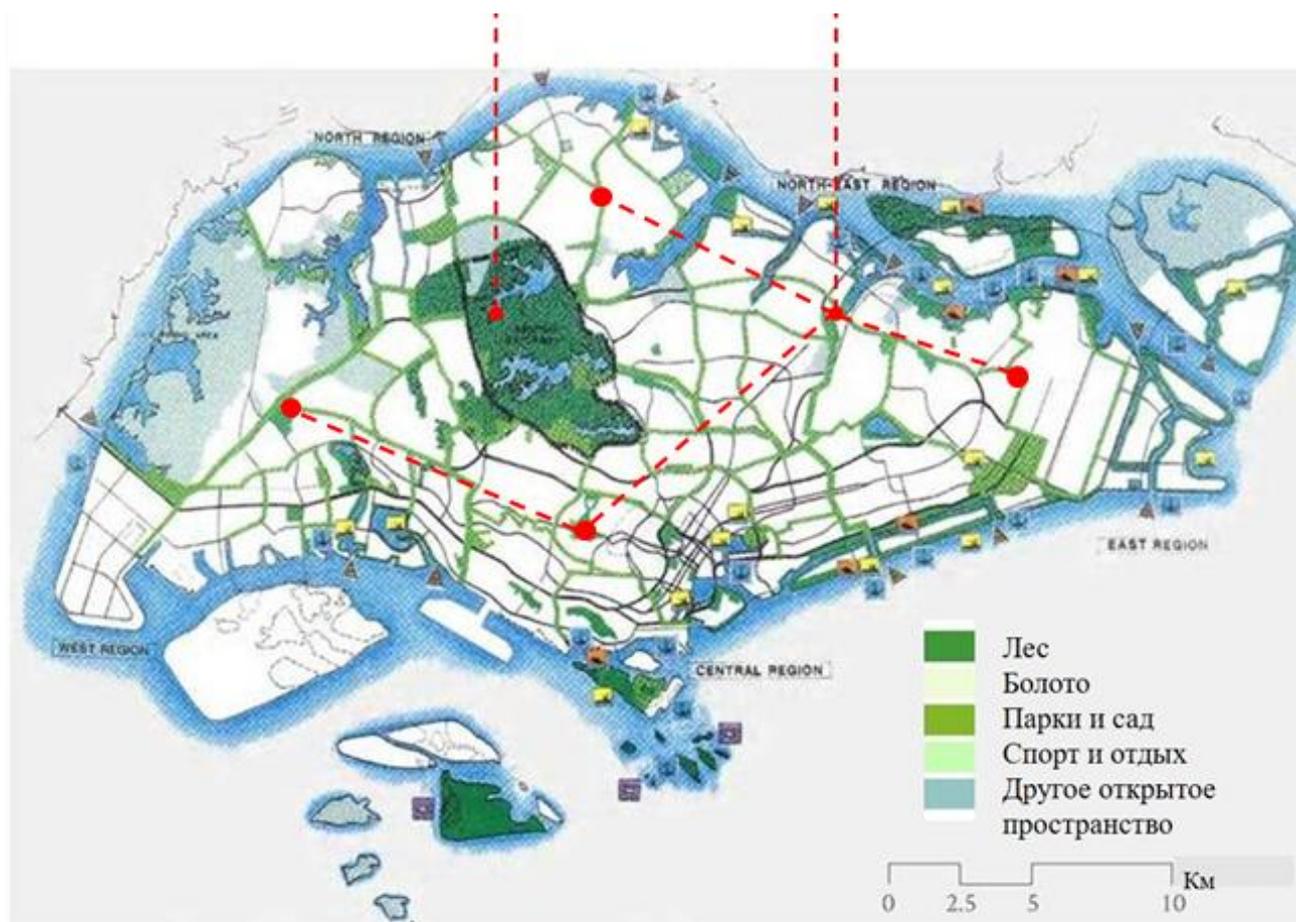


Рисунок 106. Одна из предложенных городских карт названа сине-зеленым планированием Сингапура

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-981-13-9597-0.pdf>

«Зеленое развитие» уровне города в целом и его структурных элементов



Рисунок 107. Показано на карте города Юси, Китай

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

[https://etheses.whiterose.ac.uk/5190/1/Wenzheng's%20thesis%20draft%2010%202013%20c-%20\(Finish\).pdf](https://etheses.whiterose.ac.uk/5190/1/Wenzheng's%20thesis%20draft%2010%202013%20c-%20(Finish).pdf)

«Зеленое развитие» уровне города в целом и его структурных элементов

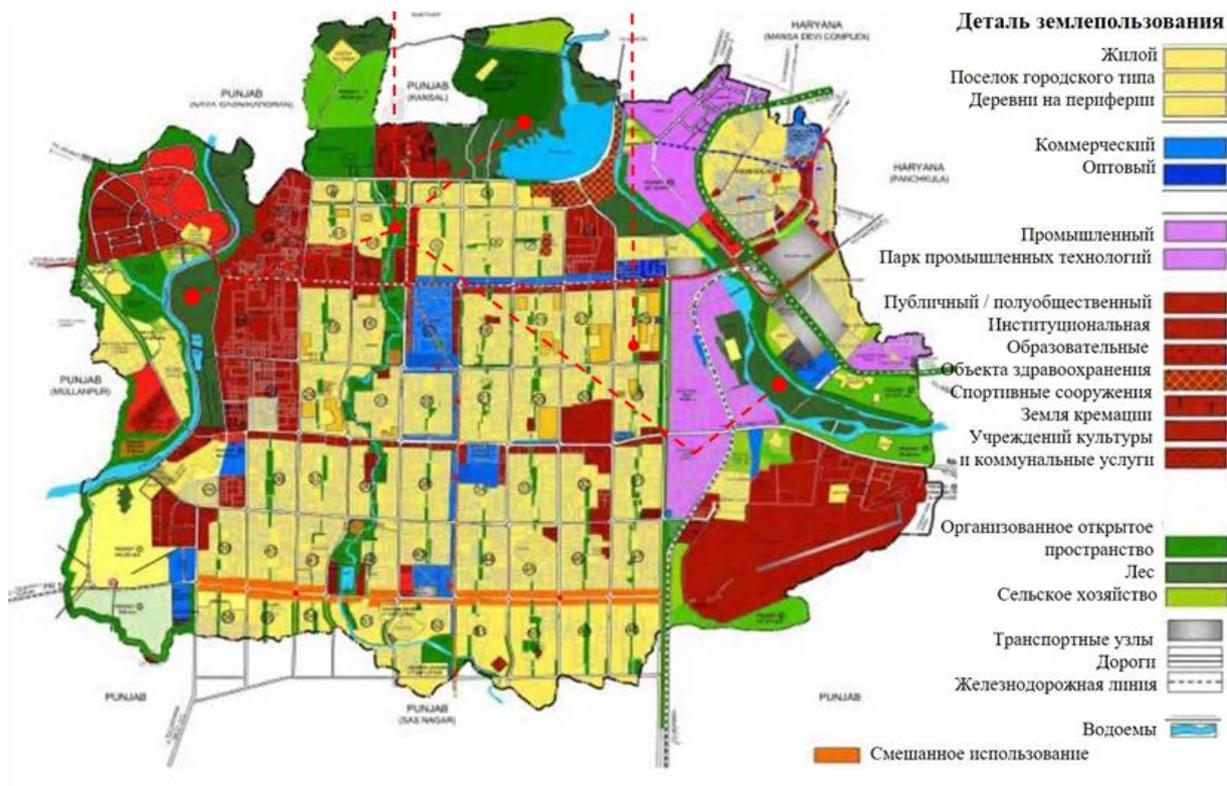


Рисунок 108. Городское зеленое развитие Чандигарха, Индия

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:



Рисунок 109. «Зеленый коридор» железной дороги Китай – Лаос

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<https://www.thestar.com.my/aseanplus/aseanplus-news/2021/11/16/in-a-first-china-and-laos-governments-assures-all-that-china-laos-railway-will-be-a-green-railway>



Рисунок 110. «Зеленый железнодорожный коридор» в Сингапуре

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:
<https://stateofbuildings.sg/places/the-rail-corridor>

Рисунки к Главе 3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТОЙЧИВОМУ ЗЕЛЕНОМУ РАЗВИТИЮ ДАККИ (БАНГЛАДЕШ)

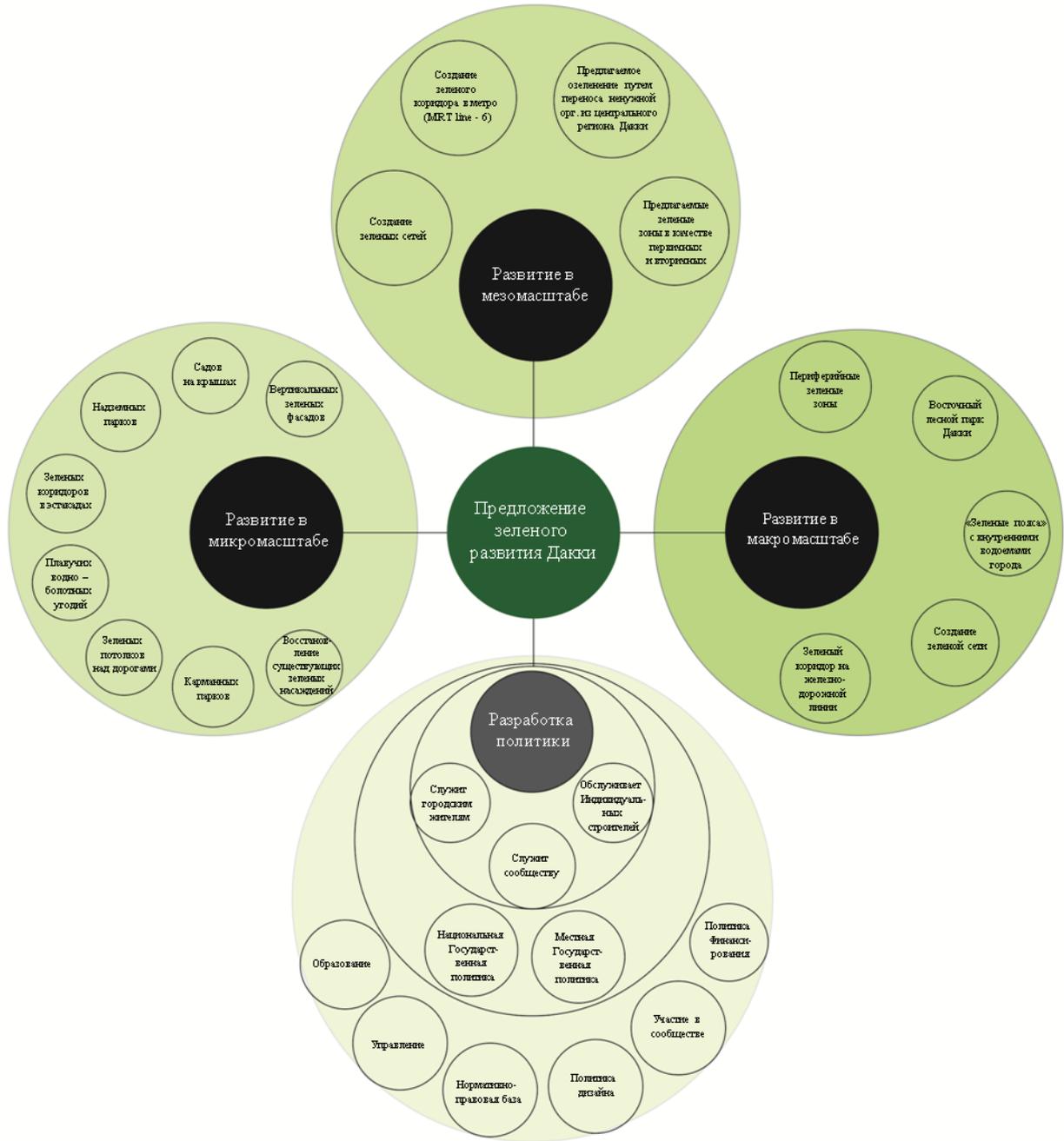
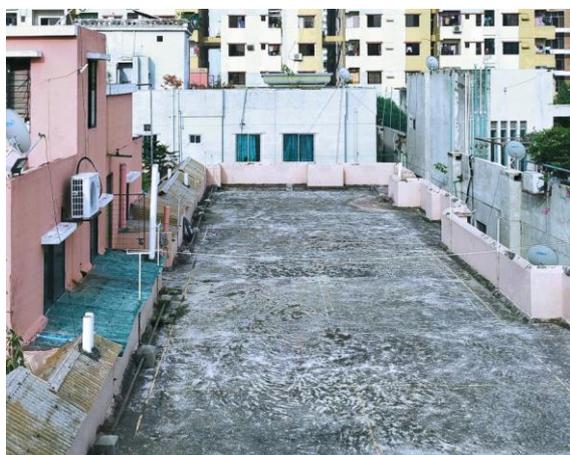


Рисунок 111. Предлагаемая возможная модель развития городских зеленых насаждений в Дакке (Бангладеш) (по автору)



Рисунок 112. Компоненты рекомендаций по реконструкции городских зеленых насаждений в Дакке (по автору)



а. Существующий



б. Предложенный

Рисунок 113. Показаны (а) существующее состояние крыши Дакки и (б) предлагаемая зеленая крыша (по автору)



а. Существующий

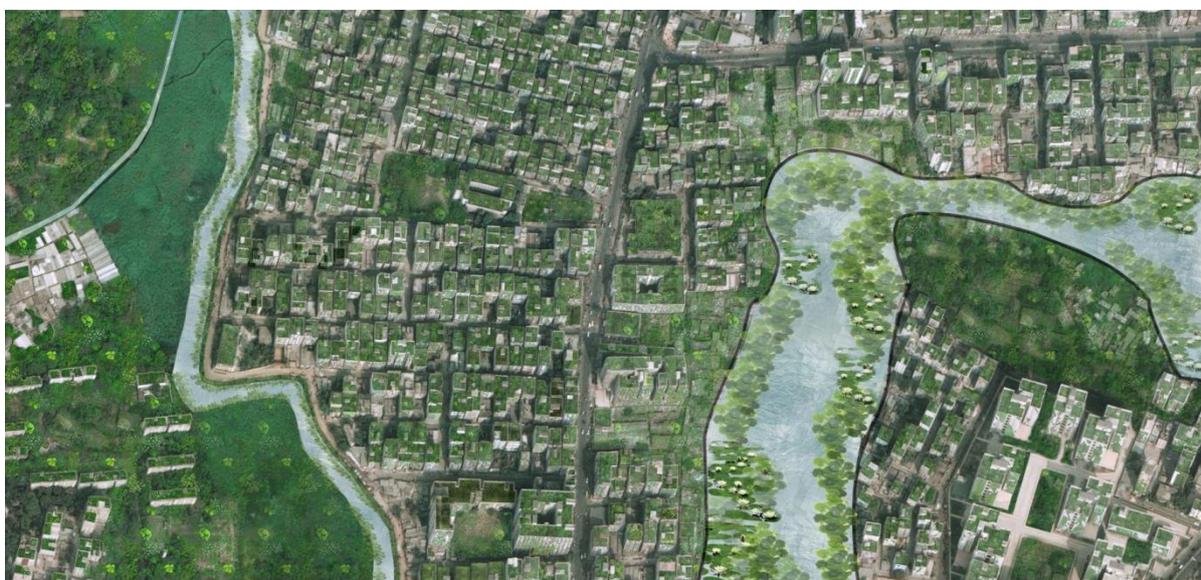


б. Предложенный

Рисунок 114. Показаны (а) существующее состояние вертикального фасада и (б) предлагаемый зеленый фасад на Наяпалтан-роуд в Дакке (по автору)



а. Существующий



б. Предложенный

Рисунок 115. Существующее изображение показывает вид с высоты птичьего полета на район Мирпур, Дакка (а) и предлагаемый городской лес, созданный путем озеленения крыш и вертикального фасада (б) (по автору)

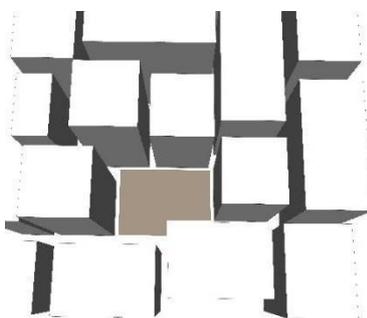


а. Существующий



б. Предложенный

Рисунок 116. Переосмысление нелегального парковочного места с «карманным» парком (по автору)



а. Существующий



б. Предложенный

Рисунок 117. Иллюстрация «карманного» парка посреди высоких зданий (по автору)



а. Существующий



б. Предложенный

Рисунок 118. Переосмысление превращения пустыря в общественное пространство путем создания «карманного» парка (по автору)



Рисунок 119. Малоти или малати (Аганосма дихотома)

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<http://www.floraofbangladesh.com/2020/05/maloti-or-malati-aganosma-dichotoma.html>



Рисунок 120. Модхунасини или Гурмар (Джимнема сильвестр, кустарниковые)

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<http://www.floraofbangladesh.com/2020/07/modhunasini-or-gurmar-gymnema-sylvestre.html>



Рисунок 121. Онотолота или Коралловая лоза (Антигонон лептопус)

Источник: [Электронный ресурс]: - URL: <http://www.floraofbangladesh.com/2016/05/onontolota-antigonon-leptopus.html>



Рисунок

122. Голубая ипомея

Источник: [Электронный ресурс]: - URL: <http://www.floraofbangladesh.com/2016/06/blue-morning-glory-ipomoea-nil.html>



Рисунок 123. Трубчатая лоза (Камписис Грандифлора)

Источник: [Электронный ресурс]: - URL: <http://www.floraofbangladesh.com/2016/11/trumpet-vine-campsis-grandiflora.html>



Рисунок 124. Гулончо, сердцевидное лунное семя (Тиноспора сердцелистная)

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

<http://www.floraofbangladesh.com/2016/05/guloncho-guroncho-tinospora-cordifolia.html>



а. Существующий

б. Предложенный

Рисунок 125. Иллюстрация «зеленого потолка» над главной дорогой в Дакке (по автору)

Источник (а): [Электронный ресурс]: - URL:

<https://www.theguardian.com/global-development/2020/jun/01/lockdown-in-dhaka-where-social-distancing-is-an-illusion>



Существующий



б. Предложенный

а.

Рисунок 126. Иллюстрация реконструкции узкого переулка Старой Дакки с «зеленым потолком» (по автору)



Рисунок

127. Диаграмма, показывающая трансформацию от кроны дерева к «зеленому потолку» (по автору)



а. Существующий

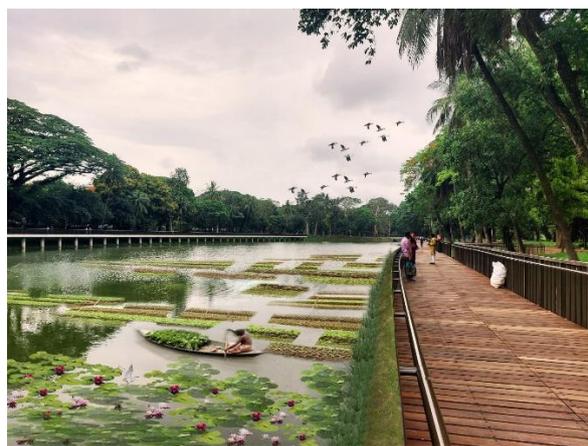


б. Предложенный

Рисунок 128. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Хатир Джил, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения (прием – растения водоема) (по автору)



а. Существующий



б. Предложенный

Рисунок 129. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Рамна, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения (прием – растения водоема) (по автору)



а. Существующий

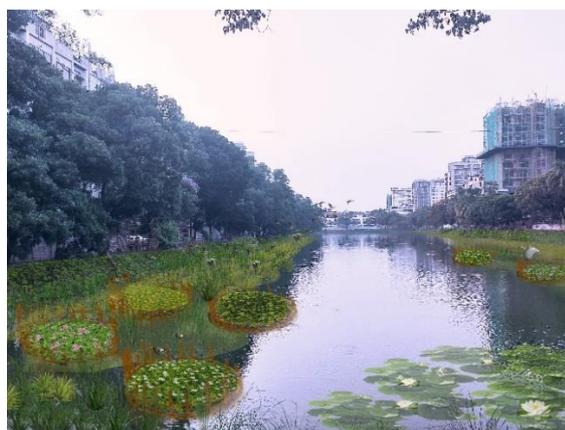


б. Предложенный

Рисунок 130. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Дханмонди, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения (прием – растения водоема) (по автору)

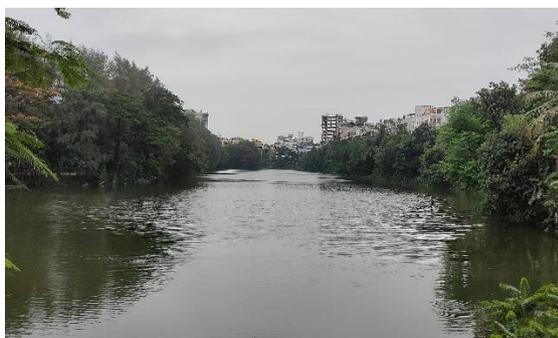


а. Существующий



б. Предложенный

Рисунок 131. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Гульшан, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения водными растениями прибрежных территорий озера (по автору)



а. Существующий



б. Предложенный

Рисунок 132. Изображение слева представляет собой существующую ситуацию на озере Уттара, а изображение справа показывает иллюстрацию предлагаемого озеленения прибрежных территорий озера водными растениями (по автору)



а. Существующий



б. Предложенный

Рисунок 133. Демонстрация преобразования существующей эстакады Мучак – Малибаг в предлагаемое состояние «зеленого коридора» (по автору)



а. Существующий



б. Предложенный

Рисунок 134. На изображении показана существующая шоссе́йная дорога в Утtare (а) и иллюстрация предлагаемого надземного парка на шоссе́йной дороге в Утtare (б) (по автору)



а. Существующий



б. Предложенный

Рисунок 135. На изображении показана существующая шоссе́нная дорога Ная – Палтан (а) и иллюстрация предлагаемого надземного парка на шоссе́нной дороге Ная – Палтан (б) (по автору)

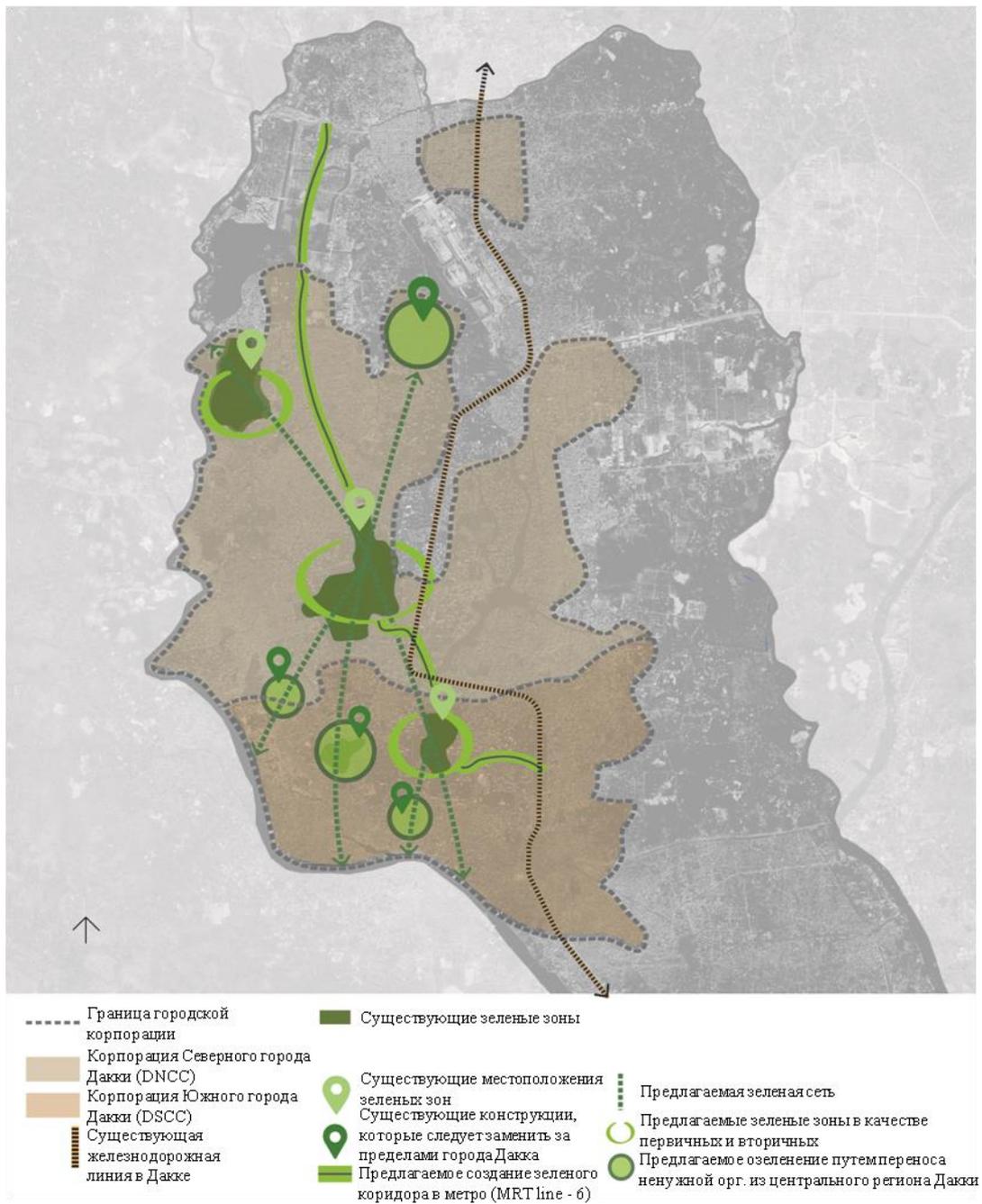


Рисунок 137. Предлагаемое возможное развитие городских зеленых насаждений в Дакке в мезомасштабе (авторская схема)

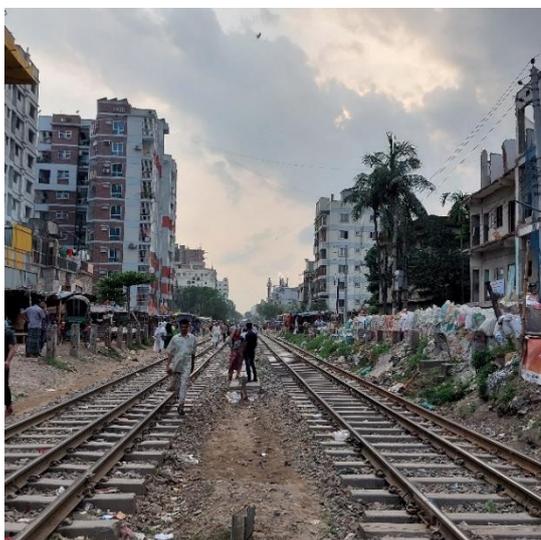


а. Существующий

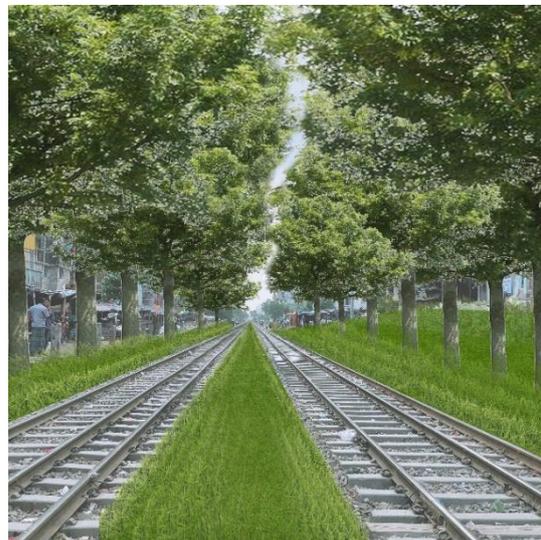


б. Предложенный

Рисунок 138. Показано преобразование существующей действующей надземной линии метро 06 в Агаргаоне в предлагаемое состояние «зеленого коридора» (по автору)



а. Существующий



б. Предложенный

Рисунок 139. Демонстрация преобразования существующей железной дороги Малибаг в предлагаемый «зеленый коридор» (по автору)

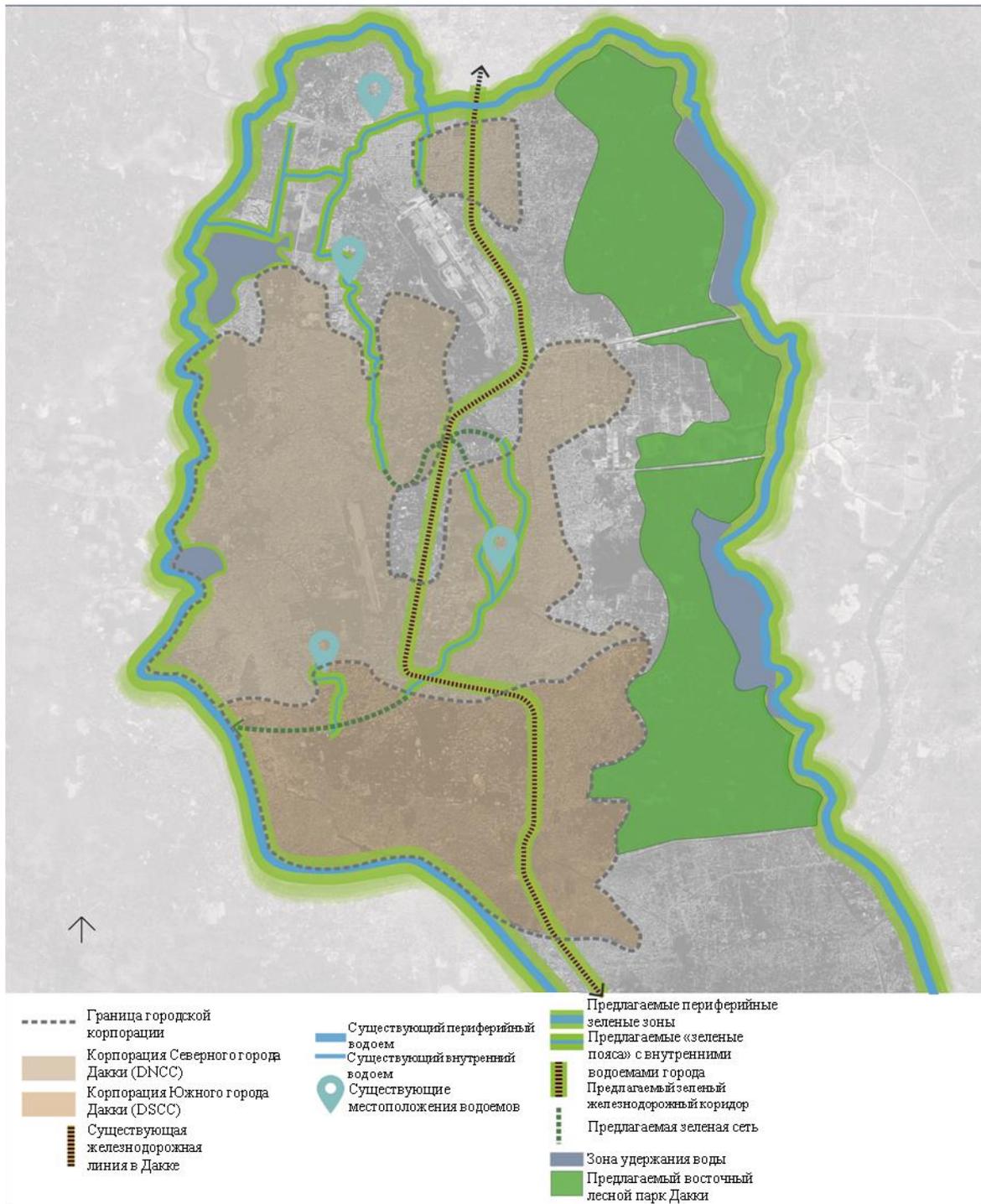


Рисунок 140. Предлагаемое возможное развитие городских зеленых насаждений в Дакке в макромасштабе (авторская схема)

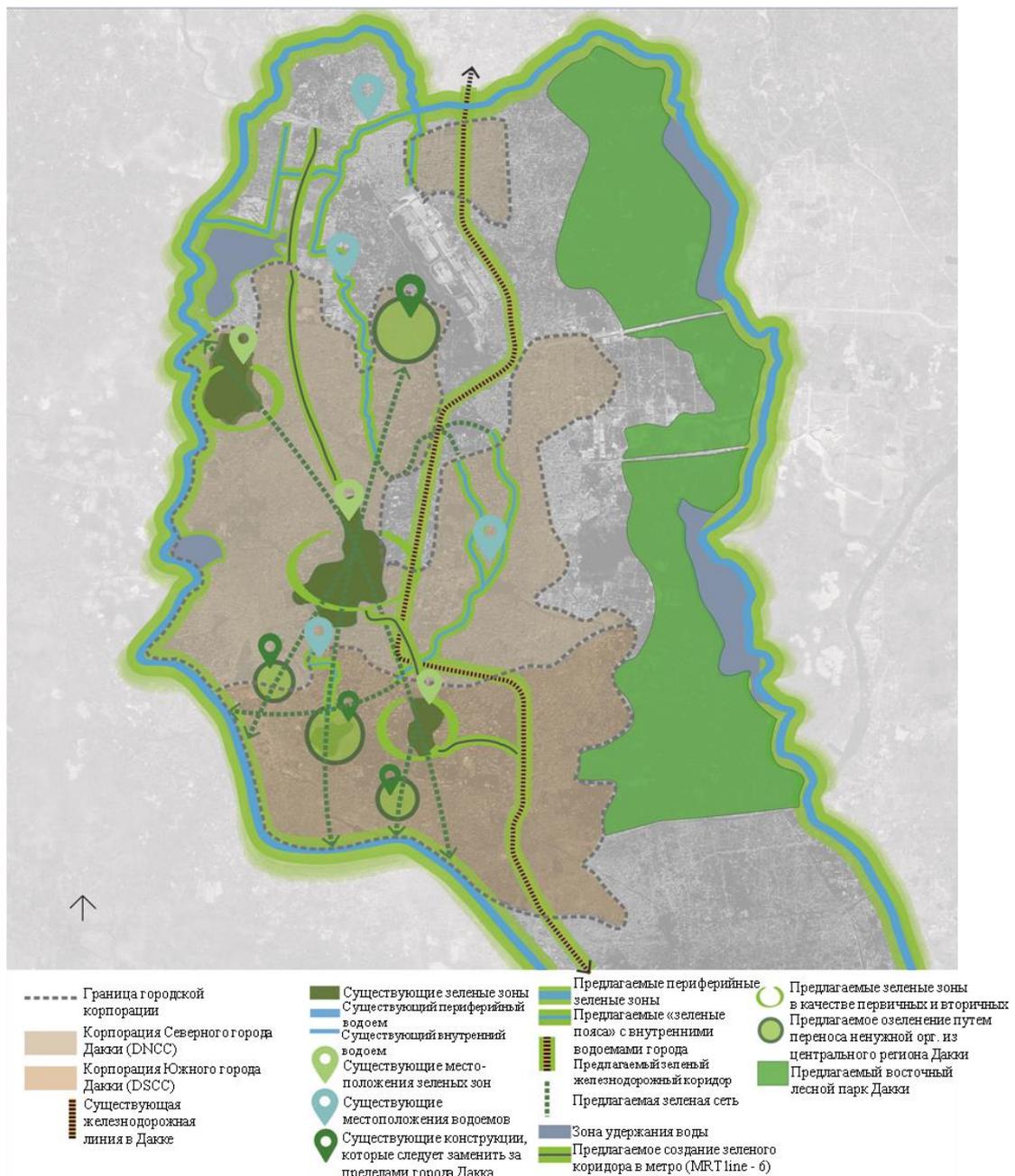


Рисунок 141. Предлагаемое возможное развитие городских зеленых насаждений в Дакке в мезо- и макромасштабе вместе (авторская схема)

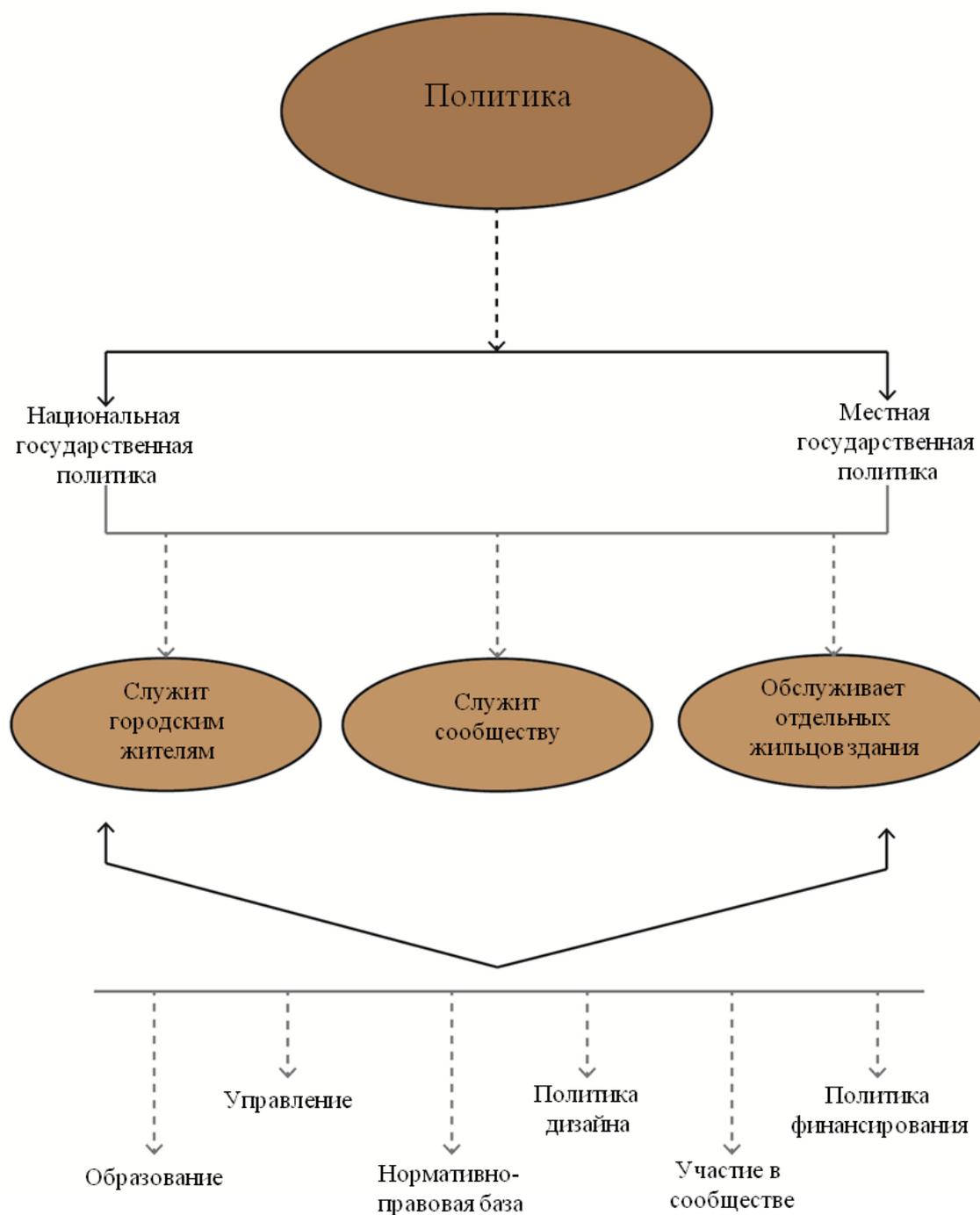


Рисунок 142. Предлагаемая возможная политика городского планирования для реализации новой стратегии озеленения в Дакке (по автору)

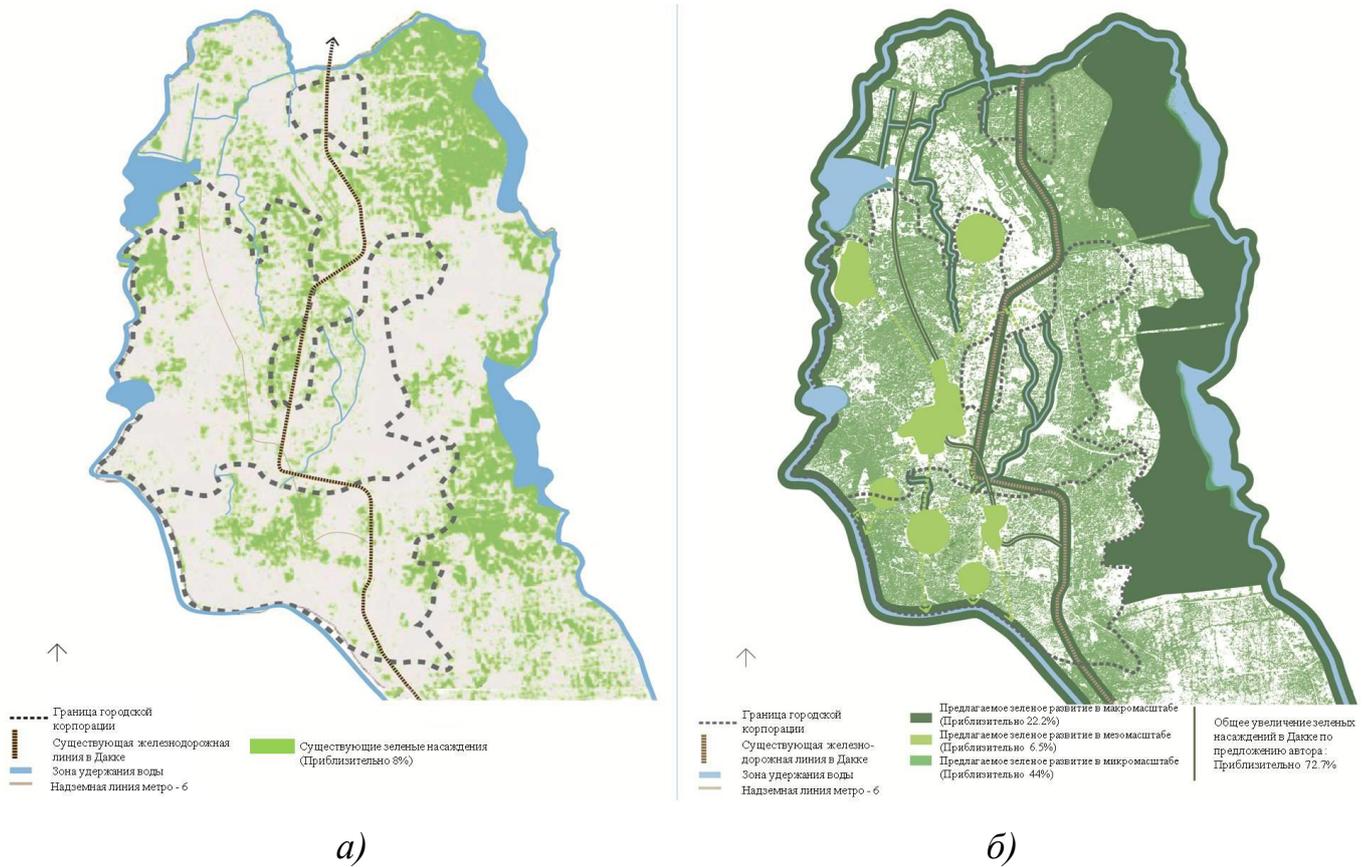


Рисунок 143. Текущее общее количество зеленых насаждений (приблизительно 8%) в Дакке (а) и предлагаемое увеличение общего количества зеленых насаждений (приблизительно 72,7%) в Дакке (б) (авторская схема)

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

Таблица 1. Общая численность населения, периоды/ год и территория метрополии Дакки (1608–2020 гг.)

Периоды / Год	Территория (sq.km)	Общая численность населения
До-могольский / 1608	2	30000
Могольский / 1700	40	900000
Британский / 1800	4.5	200000
Британский /1867	10	51636
Британский / 1872	20	69212
Британский / 1881	20	80358
Британский / 1891	20	83358
Британский / 1901	20	104385
Британский / 1931	20	161922
Британский / 1941	25	239728
Пакистан/ 1951	85	411279
Пакистан/ 1961	125	718766
Бангладеш/1974	336	2068353
Бангладеш/1981	510	3440147
Бангладеш / 1991	1353	6887459
Бангладеш/2001	1530	10712206
Бангладеш/2020	2,161.17	21006000

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.researchgate.net/publication/228434258_Rapid_urban_growth_and_poverty_in_Dhaka_City

Таблица 2. Важность озеленения городских пространств для города Дакка

Классификация	Преимущество
Как резидент	Физическое благополучие
	Психическое счастье
	Общинное единство
Как естественная стабильность	Биологическое разнообразие
	Регулировка температуры
	Качество воздуха
Как экономика	Туристический соблазн
	Наиболее эффективное использование искусственных сооружений

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.plante-et-cite.fr/data/beneveg_english_bd.pdf

Таблица 3. Схема работ по озеленению в центральном районе Дакки со специализированными организациями

Государственные, местные и автономные органы	DNCC (Корпорация Северного города Дакки) и DSCC (Корпорация Южного города Дакки)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Древесная плантация 2. Неприятности, связанные с деревьями 3. Управление различными типами кладбищ и игровых площадок 4. Благоустройство 5. Создание парков и управление ими
	RAJUK (Раджаханг Униян Кар трипахха)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Посадка деревьев на улицах по всем островам, мощеные площадки, автостоянки 2. Создание общественных садов, парков и игровых площадок и управление ими 3. Государственные и частные проекты по посадке деревьев
	DoE (Департамент окружающей среды), DWASA (Управление водоснабжения и канализации Дакки), BWDB (Совет по развитию водных ресурсов Бангладеш) и LGED (Инженерный отдел местного самоуправления)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечить сохранение местной растительности, животных и определенных водных объектов 2. Используйте экологические обследования для подтверждения и обновления данных о местной флоре и животных
НПО и различные добровольные организации	ВАРА (Бангладеш Порибеш Андолон)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышение осведомленности 2. Исследования, связанные с лесным хозяйством
	Aganryak foundation (Фонд Араньяк)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Содействовать сохранению, защите, восстановлению и устойчивому использованию тропических лесов в Бангладеш
	Nishorgo Network (Сеть Нишорго)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поддерживать, улучшать и охранять сокращающиеся биологические экосистемы Бангладеш
	Green savers (Зеленые вкладчики)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способствует озеленению крыш или сада на крыше 2. Вовлекайте детей в посадку деревьев с помощью различных программ в школах 3. Работает над инициативой под названием "Растение для планеты" 4. Повышение экологической осведомленности среди жителей города
	JCI (Международная молодежная палата)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вовлекайте детей в посадку деревьев с помощью различных программ в школах 2. Работает над инициативой под названием "Шобуджайон" по посадке деревьев на улицах, в парках и школах

Таблица 4. Типология рекомендованных ВОЗ городских зеленых открытых пространств

Городские зеленые дорожки/ переходы для пешеходного движения и езды на велосипеде
Городские пастбища/ луга/ парки
Соседние парки / сады / игровые площадки для школ или колледжей
Облегченный выезд в городские лесопарки, а также на экологические живые природные территории
Городские зеленые открытые зоны меньшего размера, такие как «карманные» парки / сады, а также детские игровые площадки
Городские открытые зеленые зоны на обочинах улиц, а также флора или насаждение препятствий рядом с дорогами/ железнодорожными путями
Экологически чистые зеленые крыши, а также вертикальные стены (фасады)
Береговые тропы/ морские тропы, соединяющие зеленые насаждения с «голубыми пространствами» города

Источник: [Электронный ресурс]: - URL:

https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web3.pdf%3Fua=1

Акт о внедрении

BENGAL INSTITUTE
Architecture · Landscapes · Settlements

Bengal Institute for Architecture, Landscapes and Settlements
45 Kamal Ataturk Avenue, Banani, Dhaka 1213, Bangladesh.
Phone: +8801844050599, Email: info@bengal.institute
Website: bengal.institute

Date: 30 August, 2023

Dear K M I Monty,

Thank you for sharing your thesis summary in English: "Greening as a Condition for Sustainable Urban Development in Dhaka (Bangladesh)." being carried out at Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering. We are very much impressed with your work, and hope to consider referring to it in our own work and initiatives.

Regards,



Dr Kazi Khaleed Ashraf