

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Т. И. ЗАДВОРЯНСКАЯ

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ: ЭКОРАЙОНЫ
«ВИККИ» И «ХАММАРБЮ СЪЁСТАДТ»**

Учебное пособие

Воронеж 2020

УДК 711.1:504.064.4(07)

ББК 85.118:20.18я73

3-15

Рецензенты:

кафедра архитектуры и строительства зданий ФГБОУ ВО Тамбовского государственного технического университета (профессор, канд. архитектуры Г. Л. Леденева);

С.М. Сорокин, председатель правления Воронежской областной организации Союза архитекторов России

Задворянская, Т. И.

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ:
3-15 ЭКОРАЙОНЫ «ВИККИ» И «ХАММАРБЮ СЪЁСТАДТ» учебное пособие /
Т. И. Задворянская; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет». – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2020. – 118 с.
ISBN**

Рассмотрен опыт проектирования эко-районов Виикки и Хаммарбю Съёстадт в качестве принципиальных моделей устойчивого развития современных городов. Материал иллюстрируется примерами.

Издание соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям 07.03.01 «Архитектура», 07.03.04 «Градостроительство», 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия» и предназначено для самостоятельной работы по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии в архитектуре и градостроительстве».

Ил. 59. Библиогр.: 10 назв.

УДК 711.1:504.064.4(07)

ББК 85.118.7я73

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ISBN

© Задворянская Т. И., 2020

© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет», 2020

ВВЕДЕНИЕ

На рубеже тысячелетий человечество пришло к осознанию необходимости выбора нового, экологически ориентированного, направления развития. Этому немало способствовали общий рост населения, глобализация современного общества, политический и социально-экономический кризис, истощение природных ресурсов и ухудшение экологии в планетарном масштабе.

«Agenda XXI» (повестка на 21 век), принятая на конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 году, стала манифестом устойчивого развития и мощным импульсом для формирования новой культуры современного общества. Сразу после ее декларации более чем в 180 странах мира начали воплощаться в жизнь программы развития, ориентированные на преодоление глобального кризиса цивилизации.

Важно выделить не только экологическую, но и социальную составляющую концепции *sustainable development*. Эти два компонента находятся во взаимно обуславливающем соотношении. А.И. Зеленков пишет: «сегодня, стремясь избежать глобальной катастрофы, мировое сообщество ищет экологически оптимальные формы и методы социальной деятельности» [4]. Жизнеспособность первых двух составляющих – экологической и социальной определяется экономической разумностью и поиском новых способов ее достижения, таких как, например, социальный капитал.

Приоритеты устойчивого развития становятся новой мировоззренческой парадигмой, способной предотвратить неконтролируемое разрушение биосферы, а также направлять динамику социальных процессов, что особенно важно в эпоху «глобальной нестабильности». И это, в итоге, может подарить шанс на существование будущим поколениям. Реализация концепции устойчивого развития и поиск эффективных инструментов сегодня не просто актуальный тренд, а жизненная необходимость. Еще госпожа Г. Х. Брундтланд, премьер-министр Норвегии, в своем докладе на конференции в Рио-де Жанейро подчеркнула: «человеческая история достигла водораздела, за которым изменение нынешней политики становится неизбежным» [10]. В ближайшие десятилетия большинство природных ресурсов перейдет в категорию «не возобновляемые».

В постиндустриальном обществе основной ценностью является качество жизни, которое определяют, по сути, два основных аспекта: экологические характеристики среды обитания (качество природной среды) и характер ее социально-экономических процессов. Следует отметить, что оба этих аспекта находятся в постоянной динамике, поэтому работа с ними требует поиска изменяемых, трансформируемых моделей, включения механизмов само регуляции, самоорганизации и использования инструментов, способных гибко реагировать на потребности среды.

Концепция устойчивого развития сегодня активно реализуется в новых технологиях ресурсосбережения и разумного природопользования, экологическом менеджменте, культуре потребления и индустрии питания, профессиональном образовании и активации различных социальных инициатив, искусстве и предметном дизайне, и так далее. По сути, sustainable development (устойчивое развитие) становится глобальной идеей цивилизации и затрагивает все основные аспекты жизнедеятельности современного общества, но особый статус концепция устойчивого развития получает в архитектуре и градостроительстве. При работе со средой обитания человека оказываются задействованными все известные формы реализации концепции. «Бытие определяет сознание» и качество пространства напрямую влияет на психологию его обитателей. Архитектура сегодня задает темп развития цивилизации и, создавая среду, формирует новую модель образа жизни человека будущего.

1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ БУМ – ПОИСК МОДЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Общее осознание экологических проблем обозначилось в европейских странах в начале 1990-х. В 1987 Комиссия Брундтланда определила понятие “устойчивого развития”, и экологическая устойчивость стала важной целью в планировании землепользования и строительстве. Изменения произошли и в законодательстве европейских стран. В 90-е годы XX века для реализации целей устойчивого развития был принят ряд уникальных документов, регулирующих правила землепользования и строительные нормы. Европа переживала кардинальный переворот в сознании и смену мировоззренческой парадигмы, гражданское и профессиональное сообщество было охвачено энтузиазмом, огромные суммы бюджета, и желание перемен – все было направлено к устойчивому развитию.

«Концепция устойчивого развития стала «руководством к действию» для многих планетарных и региональных проектов» [12] Твердое убеждение, что, при помощи разработки новейших технологий и специальных методов, возможно сделать реальностью не только отдельные экологичные здания, но и места обитания, стало импульсом к поиску моделей устойчивого развития.

Европейские страны, а, в особенности, Финляндия, Швеция и Германия, служили своеобразным полигоном для «зеленого» строительства. Экспериментальные эко-районы стали грандиозным опытом инноваций в городском планировании, архитектуре, строительстве, менеджменте, создании и работе городских сообществ и повседневной жизни, жизни в гармонии с природой (фото 1, 2).



Фото 1. г. Пешеходная улица, Эко-район Виикки, г. Хельсинки

Устойчивое развитие (англ. sustainable development)

- это процесс экономических и социальных изменений, при котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и направлены на удовлетворение потребностей человека при сохранении окружающей среды, с тем что эти потребности могут быть удовлетворены не только для настоящего, но и для будущих поколений.

Локальные «повестки на 21 век», на реализацию которых был направлен поиск моделей устойчивого развития мест обитания, включали в себя:

- Улучшение и поддержание благосостояния местных жителей и окружающей их среды;
- Интеграцию социальных, экономических и экологических целей;
- Стратегию Локальной Повестки 21 — это процесс планирования и действий;

- Мониторинг и оценку прогресса — неотъемлемая часть Локальной Повестки 21;
- Обеспечение прозрачности выполнения обязательств по Локальной Повестке 21;
- Установление партнерства между местными властями, предприятиями и сообществом в процессе реализации Локальной Повестки 21;
- Осуществление обмена информацией, переговоры и взаимное обучение;
- Локальная Повестка 21 должна быть интегрирована в процесс принятия решений на локальном уровне как часть повседневной работы в регионе;
- Ориентацию на устойчивое развитие.



Фото 2. Набережная, Эко- район Хаммарбю Съестафт, г. Стокгольм

Два самых знаменитых эко района Финляндии и Швеции, рассмотренные в этом пособии, представляют собой различные модели стратегической реализации «локальных повесток» и примеры того, как в совершенно несхожих условиях проектирования создать эко- район.

Так, Виикки представляет собой модель эко-района на территории с богатейшим природным потенциалом. Основной задачей проектировщиков было следование принципу «не навреди», и поиск оптимальной, универсальной модели для развития территории (рис.1).

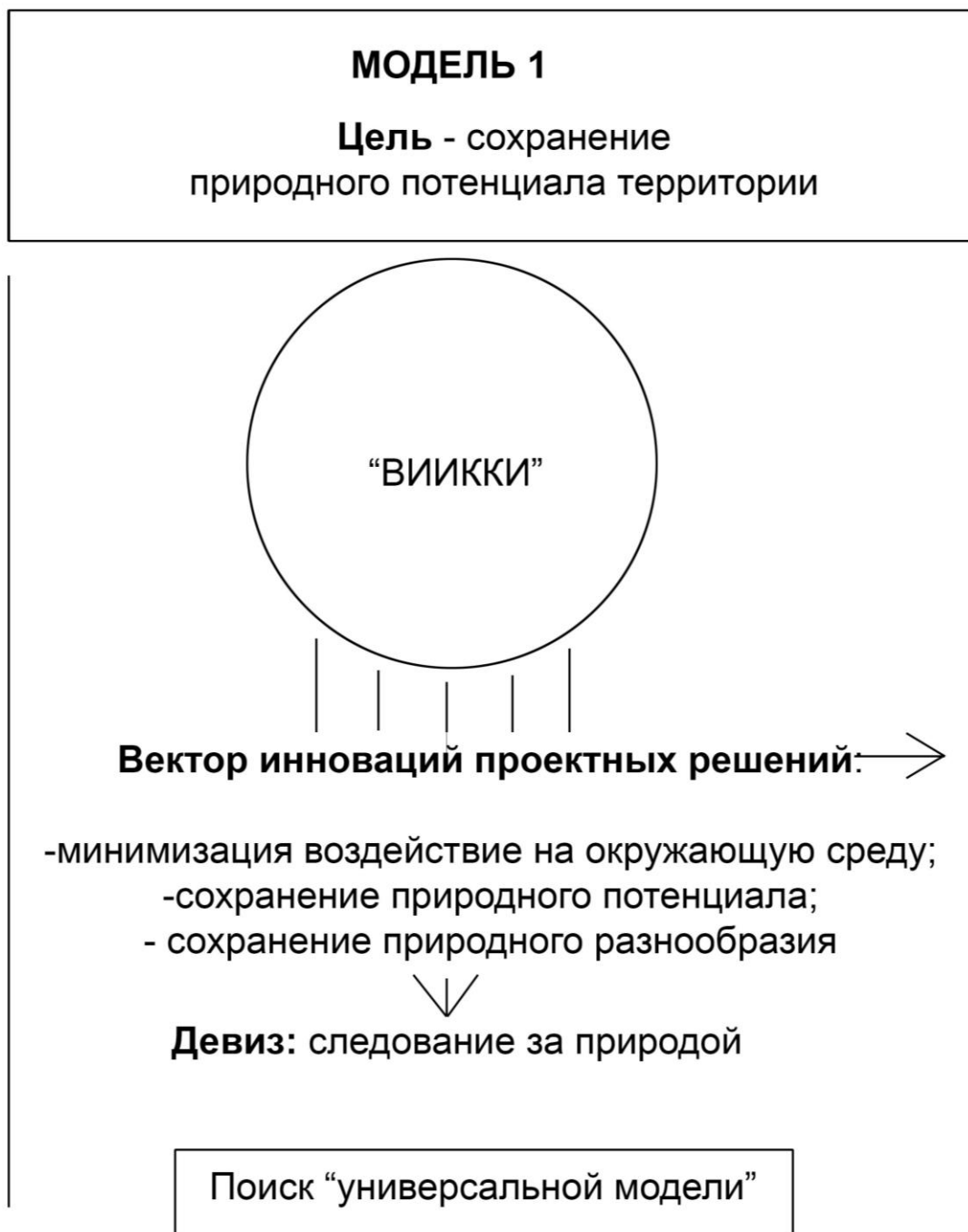


Рис. 1 Модель 1 - эко-район на территории, имеющей значительный природный потенциал

Хаммарбю Съестафт, напротив, представляет собой пример преобразования эксплуатируемых городских территорий в экологичную жилую среду. Более того, под строительство были освоены территории бывшего промышленного назначения, ландшафт которых был сильно угнетен (рис.2).



Рис. 2 Модель 2 - эко-район на урбанизированной городской территории с угнетенным природным ландшафтом

Таким образом, детальное рассмотрение этих двух примеров позволит дополнить свой профессиональный багаж арсеналом средств реализации подобных проектов, от стратегии менеджмента до технологических решений.

Контрольные вопросы:

- 1. Дайте определение термину «устойчивое развитие»;*
- 2. Что такое «локальная повестка на 21 век»? На решение каких задач она направлена?*
- 3. Охарактеризуйте основные модели устойчивого развития мест обитания, предложенные в проектах эко-районов Виикки (Финляндия) и Хаммарбю Съёстадт. Чем они отличаются?*
- 4. Дайте характеристику модели №1- «эко-район на территории, имеющей значительный природный потенциал»;*
- 5. Дайте характеристику модели №2- эко-район на урбанизированной городской территории с угнетенным природным ландшафтом.*

1. «ЭКО – ВИККИ» – ФИНСКАЯ МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

На протяжении нескольких десятилетий Финляндия занимает лидирующие позиции в списках стран с наилучшей экологией. Это является результатом системной, хорошо организованной работы и контроля со стороны государства. Каждое изобретение, усовершенствование или нововведение рассматривается с точки зрения сохранения окружающей среды. Поэтому, когда в 1994 году возникла идея создания эко-посёлка в одном из районов Хельсинки, Союз архитекторов и Министерство окружающей среды Финляндии активно включились в работу. Была создана группа PIMWAG, по инициалам фамилий членов группы: Ari Pennanen, Raimo Inkinen, Joel Majurinen, Kai Warttinen, Tero Aaltonen, Juha Gabrielsson. Затем был организован конкурс по разработке генерального плана. Руководителем проекта детальной планировки района стал Петри Лааксонен.

Это самый первый экспериментальный проект экологического района. Концепция проекта заключалась не столько в выявлении возможностей энергосберегающих технологий, сколько в проверке и реализации идеи более высокого уровня: «качество окружающей среды оказывает непосредственное влияние на качество нашей жизни, как дома, так и на рабочем месте или в общественных местах, составляющих основу современных городов».

Проект Виикки был учреждён в 1993г и являлся грандиозным экспериментом не только для проектировщиков, но и для менеджеров, городских властей, девелоперов и самих жителей г. Хельсинки. Впервые были разработаны и опробованы не только «зеленые» ноу-хау, но и система управления проектом, включение застройщиков и жителей в процесс проектирования, подключение масштабных научных ресурсов и государственной поддержки – Виикки был экспериментален во всем, от идеи до механизмов реализации.

Первоначально в качестве места для размещения эко-района было рассмотрено 16 площадок, отвечавших критериям проекта, однако после долгих дискуссий выбор пал на территорию Виикки.

Это объясняется большим экологическим ресурсом территории, включающий в свою структуру земли природного заповедника, наличием градообразующего предприятия – университета Сельского хозяйства и лесоводства, а также удобным расположением и хорошими транспортными связями с центром г. Хельсинки.

Фактически территория этого района относится к г. Хельсинки и по задумке инициаторов проекта Виикки должен был стать городской средой нового формата.

2.1 Градостроительная и природно-ландшафтная ситуация

Согласно генеральному плану 1989г значительная часть территории Viiki, находившегося в 8 км от центра Хельсинки, была не застроена. Исключения составляли западные земли, принадлежащие Хельсинскому Университету Сельского Хозяйства и Лесоводства с 1930х гг.

Впечатляющий ландшафт Viiki включает в себя участки культурного, исторически ценного, полевого ландшафта, ограниченного лесным массивом и скалами, а также обширной областью особо охраняемой природной территорией заповедника «Viikki-Vanhankaupunginlahti» простирающегося до береговой линии. Заповедник имеет скалистый ландшафт с хвойными лесами, расположившимися вдоль береговой линии. Большая часть территории Виикки – равнинная, представленная землями сельхоз угодий.

Отправной точкой генерального плана стало решение расширить Университетскую область, специализирующуюся на биологических науках и биотехнологии, и построить обширный новый жилой район, связанный с научным парком, что позволит сохранить природные и культурные ценности территории. Фактически технопарк университета должен был стать новым градообразующим предприятием территории. Генеральный план предполагал строительство жилья для 13000 жителей и организацию новых 6000 рабочих мест.

При подготовке генерального плана Viiki был сформирован обширный отчет об оценке влияния будущих зданий на окружающую среду. В результате исследований зона особо охраняемой природной территории была расширена, а территория, предполагаемая под строительство первоначально – была сокращена. Разработку генерального плана Viiki сопровождали общественные дебаты с привлечением городского населения Хельсинки об экологии землепользования и строительства. Потенциал территории Viiki в качестве будущего эко-района Хельсинки был признан большинством жителей. Конечно, основными факторами послужило наличие заповедной территории и решение о развитии научно-исследовательского центра биотехнологий Хельсинского университета (фото 3).



Фото 3. Схема транспортных связей и расположения Виикки

2.2 Сотрудничество и программы - структура для развития

В первые годы моды на «экологическую устойчивость», в строительной отрасли наблюдалось активное сотрудничество. Все было в новинку. Малый опыт в реализации подобных проектов, а также недостаток информации и практических данных о том, насколько построенные объекты будут в действительности влиять на окружающую среду побуждал к активному сотрудничеству и поиску наиболее эффективных решений. В реализации проекта было задействовано множество участников: организовано сопровождение работы конструкторскими бюро, поддержка Национальной технологической службы Финляндии, финансирование правительством и дополнительные льготы, для обсуждения проекта на всех этапах организовывались публичные дебаты, и решающая роль отводилась общественности, которая фактически стала соучастником проектирования.

В рамках работы были определены экологические принципы и стандарты, подходящие конкретно для этой территории.

Экологически ориентированное мышление собственников и разработчиков также развивалось по мере работы над проектом. Подобные программы развития получили большое внимание со стороны международного сообщества, и широкую рекламу. Кроме того, девелоперы рассчитывали на рост потребительского спроса экологически чистую и комфортную жилую среду. При этом экспериментальный район Viikki мог не только отвечать на запрос рынка, но и служить образцом для продвижения и реализации новых проектов подобного рода.

В ходе пред-проектной работы были выявлены 18 экологических критериев, которые были разделены на 5 групп (рис.3). Эти критерии плюс политика сдержанной экономики стали основой для разработки конкурсных проектов застройки района Viikki.

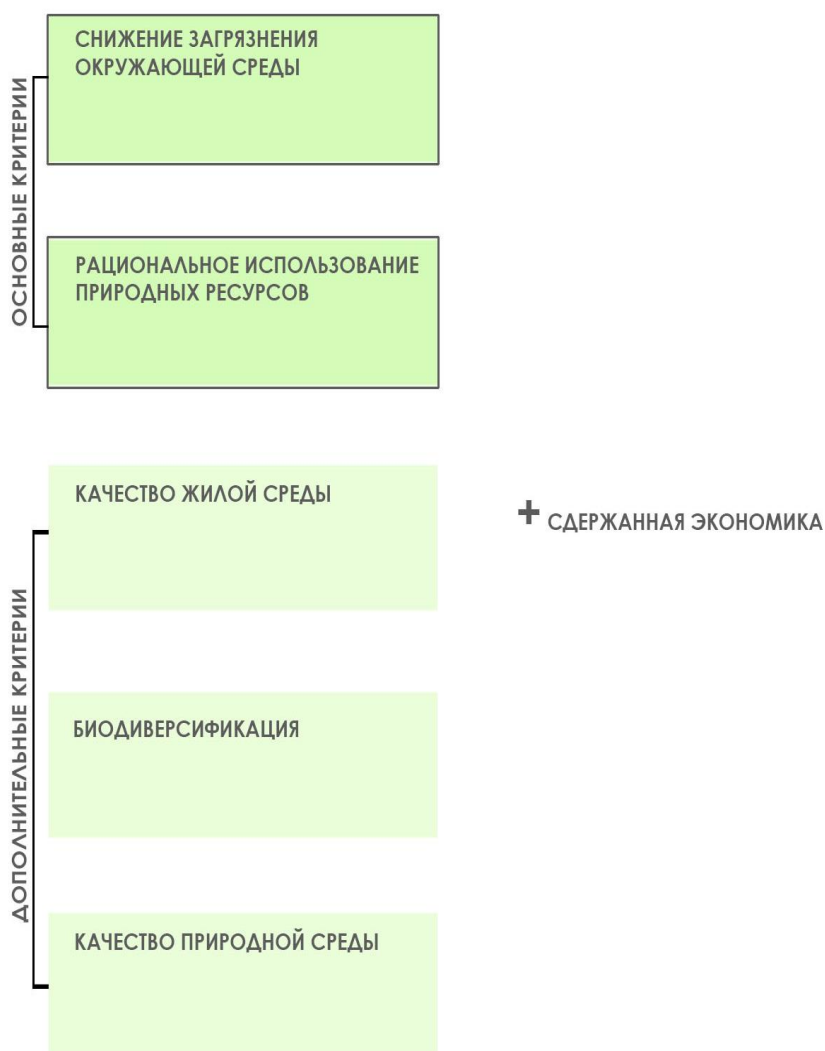


Рис. 3 Укрупненные группы критериев для проектирования Виикки

Сдержанная экономика также была одним из важнейших условий для проектировщиков. Строительство эко района с использованием ресурсосберегающих технологий должно было обойтись застройщикам не более чем на 5% дороже чем при использовании традиционных подходов. Кроме того, экологичность должна была быть экономически жизнеспособной не только на этапе строительства, но и на этапе эксплуатации жителями.

Экологичное жилье в 90-е являлось ноу-хау и для европейских жителей. В то время среди обывателей экологическая грамотность была редкостью, люди не предполагали, что экожилье может добавить дополнительные расходы к их семейному бюджету и практически невероятной была мысль о том, что несмотря на более высокую стоимость жизни, люди будут готовы платить за новое качество среды. Общим знаменателем было желание разумной цены. В то же время эко инновации в сфере технологий зеленого строительства, экологического контроля, организации строительных работ и утилизации отходов при строительстве были опробованы на других площадках и показали значительное превышение стоимости по сравнению с традиционными. Это было крайне нежелательно [8].

Изначально реализация проекта Виикки частично планировалась за счет государственных субсидий, однако позднее, исходя из соображений «сдержанной экономики», было принято решение эти средства госбюджета направить на разработку более экономичных технологий специально для Виикки.

В 1994 г стартовал конкурс на разработку проекта эко района Виикки. Конкурс было решено проводить в два этапа. Первый этап предполагал конкурс на разработку концепции модульного района. Начался конкурс с большого семинара, который стал открытой площадкой для дискуссий между специалистами и жителями.

Итогами семинара также стали:

- формирование мульти дисциплинарных экспертных групп;
- формулировка общих регламентов на основе критериев, определяющих отношение к окружающей среде, материалам и конструкциям, транспорту, системам жизнеобеспечения зданий энергией и водой;
- формирование рабочих групп конкурсантов с включением экспертов;
- популяризация идей экологичной среды обитания за счет открытых дискуссий с жителями, девелоперами и экспертами.

В первом этапе конкурса было представлено 91 предложение (фото 4). В состав жюри входила мульти дисциплинарная группа экспертов. На конкурс было представлено множество идей, среди которых можно было найти практически все известные типы планировочных решений. Важнейшим итогом конкурса стал не только выбранный победитель, но и сам конкурс.



Фото 4. Варианты модульного района Виикки

Большое количество проектов, делавших акцент на важности взаимоотношения природы и здания, привлечение внимания общественности к проблеме экологичности среды обитания, повышение уровня образования населения и специалистов в области экологии и устойчивого развития – все это также важнейшие достижения конкурса.

После долгих дебатов жюри конкурса заявило, что невозможно определить единственно правильную модель экологического района, и все проекты достойны высокой оценки, однако по мнению большинства главным фаворитом стал проект архитектора Петри Лааксонена, получивший название «Зеленые пальцы», который и был принят к реализации. Генеральный план Виикки, основой которого стал проект «зеленые пальцы», представлен на фото5.



Фото 5. Схема генерального плана Виикки

Второй этап конкурса был направлен на разработку проектных решений жилых и общественных зданий Виикки. В задачи проектировщиков входил поиск модульных энергоэффективных решений, применимых к каждому зданию квартала, так и разработка уникальных зданий, являющихся экспериментальными.

Для оценки проектов для модульного района при участии экспертной группы была разработана система экологических и энергетических критериев (рис. 4).

2.3 Общие решения генерального плана

Территория экспериментального района «Виикки» занимает 1 132 га и расположена в 8 км от центра г. Хельсинки. Район рассчитан на 13000 жителей. Территории, отданные под застройку жилыми и общественными зданиями и транспортную инфраструктуру, занимают 292 га, при этом природно-рекреационные зоны составляют 840 га, из них 258 га занимает природный заповедник.

Жилые кварталы, научно-исследовательский центр и университетский кампус сгруппированы вдоль дороги Лахти (Lahti).

Виикки состоит из жилых микрорайонов Латокартано (Latokartano), Виикинмаки (Viikinmaki), Виикинранта (Viikinranta), которые в будущем соединят Виикки с районом Арабианранта (Arabianranta) и центральной частью города. Схема зонирования территории Виикки представлена на рисунке 5.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ ЖИЛОГО РАЙОНА ВІІККІ

Параметр	Контрольные данные	Требуемый минимум	1 балл	2 балла
Обязательные критерии				
Влияние проекта на окружающую среду, степень загрязнения (10 баллов)				
CO ₂	4 000 кг/м ² /50 лет	3 200 (-20 % от контрольных данных)	2 700	2 200
Сточные воды	160 л/чел./день	125 (-22 % от контрольных данных)	105	85
Строительные отходы	20 кг/м ²	18 (-10 % от контрольных данных)	15	10
Бытовой мусор	200 кг/чел./год	160 (-20 % от контрольных данных)	140	120
Экологический сертификат	Строительные и отделочные материалы	Нет	2	Много
Затраты энергии (8 баллов)				
Энергия на отопление	160 кВт•ч/м ² /год	105 (-34 % от контрольных данных)	85	65
Электрическая энергия	45 кВт•ч/м ² /год	45 (0 % от контрольных данных)	40	35
Общее количество энергии, требуемое для тепло- и электроснабжения	37 ГДж/м ² /50 лет	30 (-19 % от контрольных данных)	25	20
Гибкость, взаимозаменяемость источников энергии	–	Стандартная	15 %	Лучше
Добровольные критерии				
Качество среды обитания (6 баллов)				
Качество микроклимата	–	Хорошее	–	Отличное
Снижение рисков, связанных с влажностью	–	Норма	Повышенное	Новаторское
Защита от шума	–	Норма	Новые нормы	Улучшенная
Защита от ветра, вклад солнечной радиации	–	Планируемая	Хорошая	Отличная
Возможность выбора альтернативных планов квартир	–	Стандартная	15 %	30 %
Биологическая вариативность (4 балла)				
Выбор фруктовых и прочих деревьев	–	По плану	Лучше	Отлично
Использование ливневых вод	–	По плану	Лучше	Инновационное
Качество природной среды (2 балла)				
Полезные растения	–	По норме	¹ / ₃ полезных	Культивация почв
Повторное использование почвенного слоя	–	По норме	На месте	–
Баллы (всего)	–	0	–	Не более 30

Рис. 4. Экологические и энергетические критерии для оценки проектов жилого района Виикки

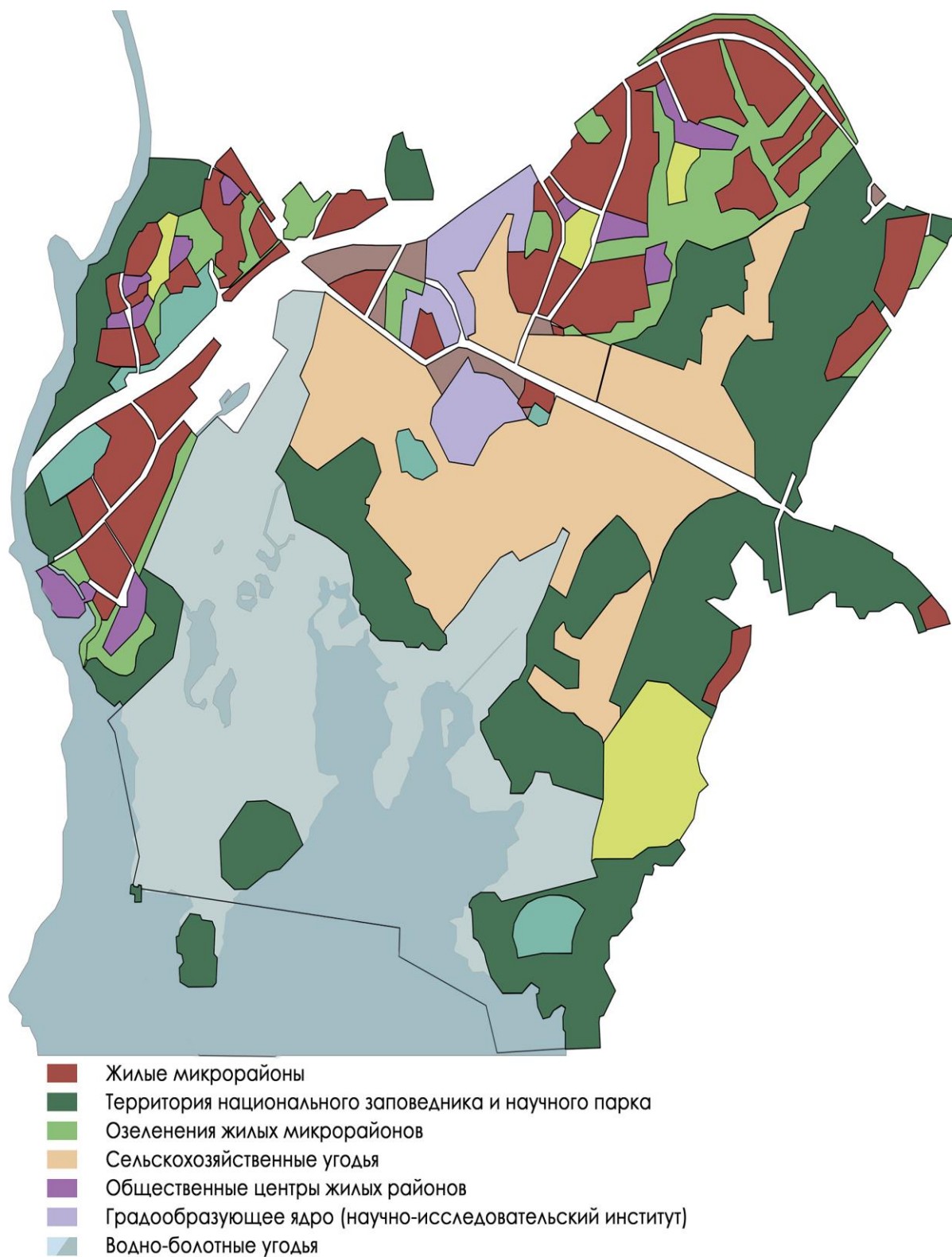


Рис. 5. Схема генерального плана Виикки

Территории природной жемчужины Виикки окружены участками сельхозугодий и лесных хозяйств, которые служат буферными пространствами для заповедника. Участки сельхоз угодий перетекают в зеленые пространства

жилых микрорайонов, пронизывая непрерывной сетью природного ландшафта всю территорию Виикки. Схема планировочной структуры Виикки представлена на рисунке 6.

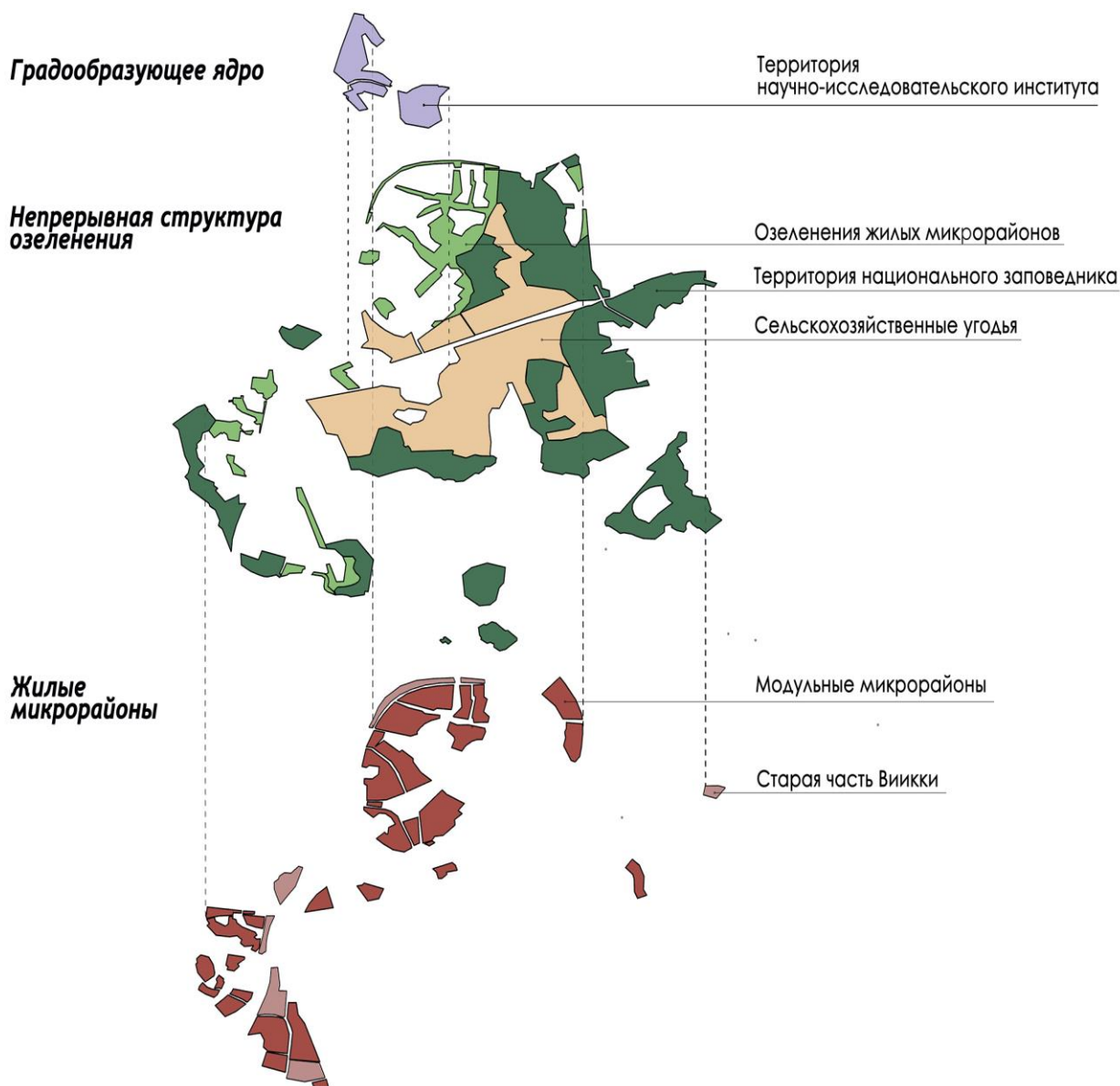


Рис. 6. Схема планировочной структуры Виикки

2.4 Специфика формирования природно-рекреационной зоны

Южную часть Виикки занимает особо охраняемая природная территория заповедника Виикки - «Viikki-Vanhankaupunginlahti», общей площадью 258 га. Этот заповедник является частью национального парка Финляндии, а также основной зеленой зоной г. Хельсинки.

Уникальная природная среда с заболоченными участками служит местом обитания многих редких видов птиц. Часть заповедника имеет сложный

скалистый рельеф. Холмистый ландшафт обладает множеством видовых точек, которые были учтены при планировании Виикки и задействованы для организации туристического пешеходного маршрута через заповедную часть, ставшей частью Научного парка. На протяжении всего пути предусмотрены площадки для наблюдения за флорой и фауной в естественной среде обитания. На всем протяжении маршрут также доступен для инвалидов. Панорамы пешеходного маршрута по научному парку Виикки представлены на фото 6-9.



Фото 6. Пешеходный маршрут по научному парку



7



8



9

Фото 7, 8, 9. Пешеходный маршрут по научному парку

2.5 Градообразующее ядро

Градообразующим ядром Виikki стал Университет и научно-исследовательский центр Биотехнологий, получивший свое развитие в ходе проекта. Так, были построены новые кластеры исследовательских центров, научная библиотека, кампус на 6000 студентов.

Фрагмент генерального плана Виikki и вид на научный парк и университетский кампус представлены на фото 10, 11, 12.



Фото 10. Научный парк в Виikki



1. Информационный центр Корона с научной библиотекой
2. Научный парк
3. Научно-исследовательский центр
4. Университетский кампус
5. Дорога на Лахти

Фото 11. Фрагмент генерального плана Виикки



Фото 12. Университетский кампус в Виикки

Общие планировочные решения экспериментального эко- района Виикки:

-соотношение площади под застройку и природно-рекреационной зоны 1/3;

- непрерывная структура природно-рекреационного каркаса;

- сохранение и расширение природно-рекреационной зоны за счет создание буферной зоны зеленых угодий научно-исследовательского центра;

-градообразующее предприятие биотехнологического профиля;

-модульные жилые микрорайоны с экологичными планировочными решениями;

-приоритет пешеходным пространствам и экологичному общественному транспорту.

Район имеет хорошие транспортные связи с г. Хельсинки по главным городским магистралям. Стоит отметить, что решения транспортной инфраструктуры в Виикки также подчинены задаче минимизации вредного воздействия на окружающую среду. Приоритет отдан общественному транспорту. Для частных автомобилей доступны только главные городские магистрали, находящиеся на границах района, которые и служат для сообщения Виикки с центром города.

К 2021 году основным средством передвижения по Виикки станет трамвай, который заменит 550 автобусных сообщений. Сеть трамвайных путей займет в основном жилую часть района, сделав среду обитания еще более экологичной. В западной части Виикки, в районе научного парка и в направлении Малми основным останется автобусное сообщение. Стоит отметить, что структурой модульного района предусмотрена система пешеходных улиц. Открытые пространства жилых кварталов в Виикки полностью принадлежат пешеходам. Внутри больших кварталов района нет ни одной автомобильной дороги, поэтому дети могут спокойно гулять во дворах.

Улицы Виикки представлены на фото 13-15.



13



14

Фото 13, 14. Улицы Виикки с обслуживанием общественным транспортом



Фото 15. Пешеходная улица Виикк

2.7 Культурные и социальные объекты в Виикки

В Виикки развитая инфраструктура для семей с детьми: школы, детские сады, спортивные центры, детские игровые пространства, центры дополнительного образования и развлечений, службы для семей с детьми, предприятия общественного питания, торговые центры и библиотеки. В каждом микрорайоне есть свои объекты социального обслуживания и при этом Виикки имеет общий центр, который тяготеет к университетскому кампусу и научно-исследовательскому университету.

Функции общественных центров ориентированы на запрос жителей. Проектированию предшествовала тесная совместная работа с населением и реализация принципа партисипативного проектирования. На примере Латокартано (Latokartano) можно рассмотреть социальную инфраструктуру микрорайонов модульных микрорайонов. Так в Латокартано (Latokartano) есть пять общественных центров, ориентированных на различные виды деятельности от изделий кустарного промысла до музыки и ремонта старинных автомобилей и велосипедов. В микрорайоне есть школа, несколько детских садов и другие службы для работы с детьми, спортивный зал и развлекательный парк. Педагогическая школа Хельсинского университета также предоставляет возможность обучения детям микрорайона. Большое внимание при проектировании было уделено детским площадкам и общественным пространствам: в районе пять клубов по 300 кв. м с бесплатными секциями-кружками. Популярным местом для досуга является береговая территория. Оборудованный пляж и более уединенные места для рыбной ловли являются центрами притяжения жителей микрорайона Латокартано (Latokartano) в теплый сезон. Лосось, сиг, форель и миноги плывут вверх по течению и довольно часто встречаются в устье реки.

Участок бывшего стрельбища был преобразован в парк зимних видов спорта, открытый круглогодично. Парк включает в себя спортивный комплекс с лыжным центром и «снежным парком» для сноубордистов, «зимним миром» для детей, спортивным парком и спортзалом (фото 16, 17).



Фото 16. Детская площадка в Виикки



Фото 17. Парк зимних видов спорта в Виикки

Однако в Виикки имеется и общий общественный центр, тяготеющий к университетскому ядру. В нем расположен информационный центр «Корона», научная и публичная библиотеки и торгово-развлекательный центр (фото 18). Несколько ресторанов находятся в области кампуса.



Фото 18. Информационный центр «Корона» в Виikki

2.8 Сообщества жильцов в Виikki

Жители Виikki объединены в сообщества жильцов и являются активной силой местного самоуправления. Формирование сообществ (community) началось еще на стадии проведения конкурса на эко- район. Устойчивое и гармоничное сообщество жильцов – одна из важнейших задач проекта Эко-Виikki.

Многочисленные общественные дебаты, взаимодействие с проектировщиками создали почву для формирования городских сообществ. Это нашло отражение не только в разнообразных объектах досуга и социально бытового обслуживания, созданных специально по запросу будущих жильцов. Типы жилых домов также имеют свою градацию по социальным признакам. В районе есть жилье разных типов (таунхаусы и квартиры) для людей с разным достатком. Есть квартиры, находящиеся в частной собственности. Каждая шестая квартира проекта — арендное жилье с рыночными или субсидируемыми ставками. Есть жилье с пожизненным проживанием, его можно купить за 15% от рыночной стоимости объекта, но при продаже только вернуть вложенные деньги.

Партисипативное проектирование

(от англ. Participate- принимать участие, разделять, соучаствовать) – проектирование с привлечением населения, при котором первичный запрос жителей служит основой для задания на проектирование и все этапы проектирования проходят на основе взаимодействия и согласования с населением.

Сообщества Виикки сформированы по разным критериям, но имеют одно общее устремление – жить в гармонии с природой в экологически чистой среде обитания.

2.9 Модульные жилые микрорайоны. Типовой единицей застройки Виикки является модульный микрорайон «Зеленые пальцы», архитектора Петри Лааксонена (фото 19 - 22). Как уже было отмечено, проект стал победителем первого этапа конкурса на проектирование эко- района Виикки.



Фото 19. «Зеленые пальцы» - проект модульного района Виикки, победитель конкурса

Проект Петри Лааксонена предлагал уникальную городскую структуру в природном окружении и полностью отвечал заявленным экологическим критериям. Планировочное решение модульного района по своим очертаниям напоминает кисть руки. Здания скомпонованы вокруг пешеходных пространств в компактные группы. Природный ландшафт в виде «зеленых пальцев» заполняет пространство между группами зданий, обеспечивая каждую группу своей природной рекреацией. Следует отдельно отметить четко выраженную градацию рекреационных зон по характеру использования. Рекреации делятся на «общественные»; «коллективные» и «приватные». Общественные рекреационные пространства, такие как научный парк, используются всеми жителями Виикки. В структуре модульного района четко выделены «коллективные» пространства – рекреации, используемые преимущественно сообществами жильцов, например, дворы и «зеленые пальцы» пешеходных

улиц. Кроме того, решениями генерального плана предусмотрены индивидуальные участки для значительной части многоквартирных домов и блокированного жилья, которые и являются «приватными» рекреационными пространствами. Такой подход является характерной чертой финской градостроительной школы.

Здания преимущественно ориентированы на юг. Группы образованы зданиями переменной этажности, которая нарастает к центру и снижается по краям. Подобное решение было принято для защиты от ветра ядра дворового пространства группы. Аэрацию территории обеспечивают зеленые зоны между незастроенными территориями и зоной застройки. Проект Лааксонена стал победителем и был одобрен отделом городского планирования Хельсинки в 1995г. И принят для дальнейшей доработки.

В этом новом районе Хельсинки, построенном с использованием современных технологий «зеленого» строительства, городская среда словно, растворяется в природном окружении, приобретая масштаб загородной жизни.

Культурно и исторически ценные открытые области, и заповедники служат уникальной основой для жизни, работы, науки и исследования, исследований и развлекательных мероприятий.

Район Виикки (Viikki) – это комфортная для проживания семей с детьми. Уникальные экологические условия для жизни делают этот район одним из самых востребованных в Хельсинки.



Фото 20. «Зеленые пальцы» - проект модульного района Виикки, победитель конкурса



Фото 21. «Зеленые пальцы» - проект модульного района Виикки, победитель конкурса

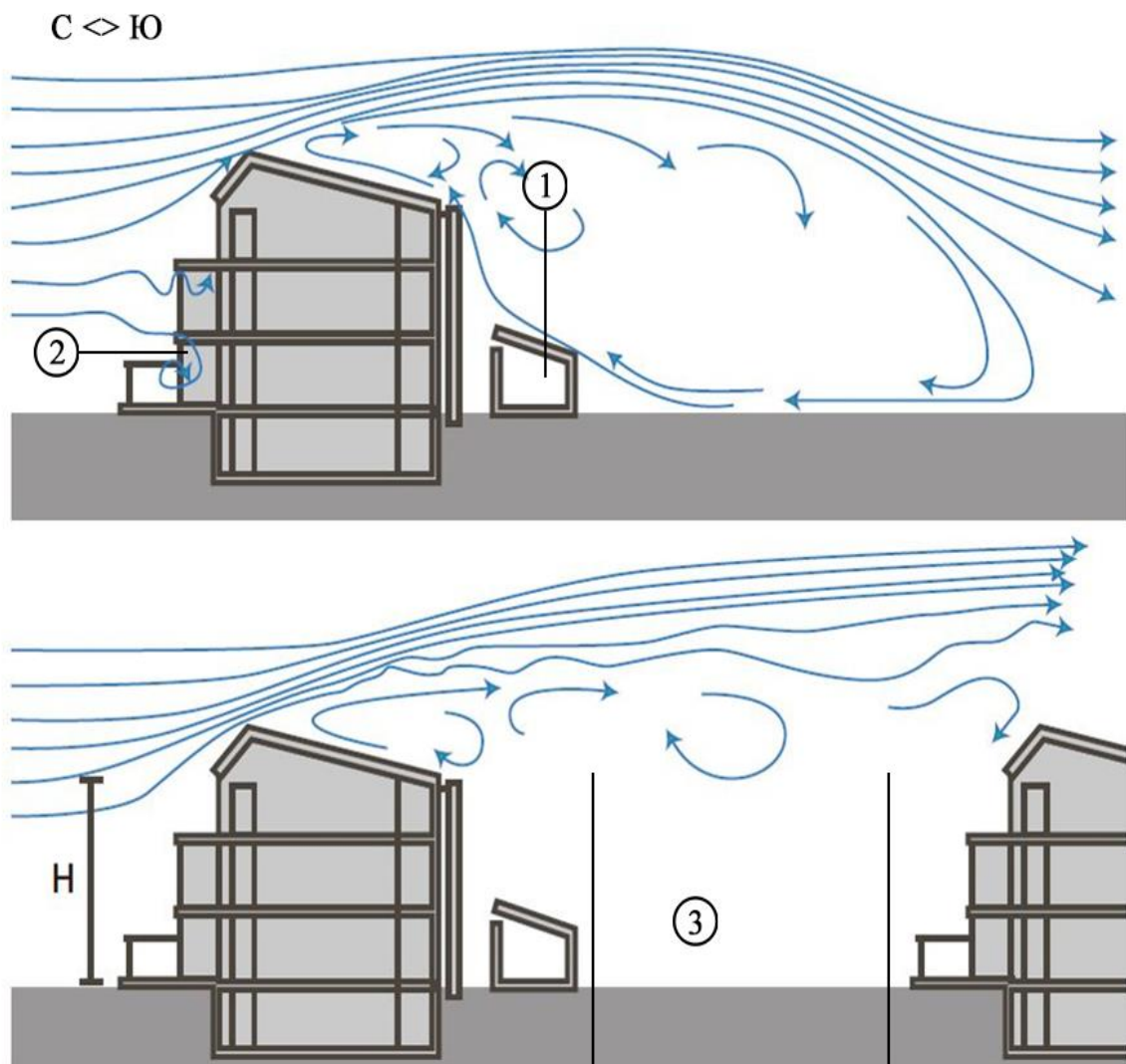


Фото 22. «Зеленые пальцы» - проект модульного района Виикки, победитель конкурса

2.10 Энергосберегающие технологии в архитектуре

Как уже было отмечено ранее, специально для Виикки были разработаны критерии энергоэффективности, подразделенные на 5 основных групп. Отправные параметры, такие как ориентация фасадов зданий на юг и

юго-запад, чтобы максимально использовать энергию солнечной радиации и естественное освещение, были заложены также генеральным планом модульного района Лааксонена. Другие решения были найдены проектировщиками на втором этапе конкурса. Например, изучалось влияние формы зданий на ветровые потоки. Поэтому было предложено на уровне первого этажа на небольшом расстоянии от здания размещать галереи, соединенные с лестничными клетками. Подобная конструкция защищает фасад здания от продувания и способствовала сохранению тепла, кроме того, галереи служат в качестве крытых переходов между зданиями, в них предусмотрены отсеки для хранения велосипедов и колясок (фото 23, 24, 25).



1. Проходная галерея
2. Застекленные лоджии
3. Пространство, защищенное от ветра

Фото 23. Влияние формы зданий на ветровые потоки



Фото 24. Влияние формы зданий на ветровые потоки



Фото 25. Влияние формы зданий на ветровые потоки

Кварталы Виикки 2х – 4 х этажными зданиями. Преимущественно это многоквартирные дома, а также блокированные дома на несколько семей или коттеджи. Ограждающие конструкции фасадов зданий выполнены из экологически чистых энергосберегающих материалов:

- ▣ наружные стены сделаны из деревянных элементов, изготовленных в заводских условиях;

- ▣ слоистая фасадная облицовка выполнена с использованием бумаги, сделанной из бумажных отходов;
- ▣ конструкция пола представляет собой комбинацию системы напольного отопления с сохраняющим теплоту бетонным основанием. [11].

Энергоснабжение зданий преимущественно осуществляется за счет двух источников: центральные городские сети тепло– и электроснабжения и крупнейшая в Финляндии установка по использованию солнечной энергии.

Солнечные коллекторы, в которых используются модули большой площади (10м²) установлены на зданиях в Виикки, и занимают суммарную площадь 1248 м². Некоторые здания полностью автономны и обслуживаются исключительно за счет солнечной энергии. Применяются и системы пассивного использования солнечной радиации, и параллельная работа систем солнечного обогрева и систем централизованного теплоснабжения.

В конструкцию крыш жилых домов встроены солнечные панели, а сами крыши имеют уклон 47-60 градусов (фото 26). Это не случайно. Такие углы соответствуют наклону солнца осенью, зимой и весной, когда имеется наибольшая потребность в солнечной энергии.

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

- Наружные стены – 4,76 м²•°С/Вт.
- Покрытие – 7,7 м²•°С/Вт.
- Перекрытие первого этажа – 5,5 м²•°С/Вт.
- Окна – 1,0 м²•°С/Вт.



Фото 26. Информационный центр «Корона» в Виикки

Солнечные фотоэлектрические панели на одном из зданий установлены на ограждающие конструкции балконов с южного и западного фасада и занимают общую площадь 288 м.2. Фотоэлектрические элементы объединены в общую сеть и вырабатывают электроэнергию для каждой квартиры. Жилая площадь 6-ти этажного здания около 1500 м. 2. Работа системы полностью автоматизирована, мониторинг осуществляется через интернет (фото 27) [10].

цы



Фото 27. «Salvia» - 6-ти этажное здание с автономным жизнеобеспечением за счет встроенных в ограждающие конструкции фотоэлементов

2.11 Системы отопления и вентиляции

Отдельного внимания заслуживает система вентиляции зданий. Здания оборудованы не только центральной системой вентиляции, но и поквартирными системами как механической, так и естественной вентиляции. Для поквартирной системы вентиляции теплообменники устанавливаются в каждой квартире, для центральной – на чердаке здания. Для естественной системы вентиляции приток воздуха обеспечивается за счет специальных приточных устройств, расположенных в стене здания за отопительными приборами или через оконные блоки со специальными устройствами для забора наружного воздуха (фото 28).

Наружный воздух протекает между оконными стеклами и таким образом подогревается. Удаление воздуха осуществляется через вытяжной канал, оборудованный на конце дефлектором особой конструкции.



Фото 28. Приточные решетки системы поквартирной вентиляции на фасадах зданий в Виикки

Горячее водоснабжение и напольное отопление осуществляются на 65 % за счет использования энергии солнечных коллекторов, встроенных в крыши зданий (фото 29) [10].

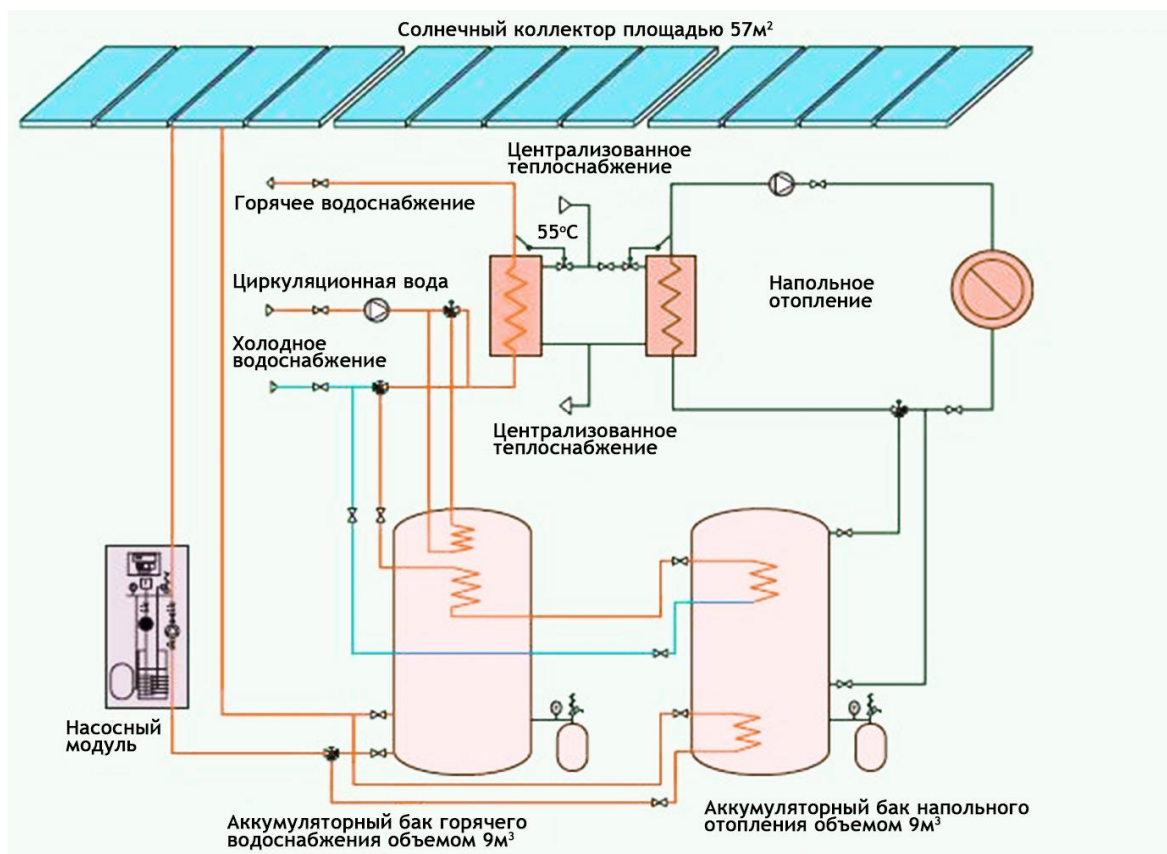


Фото 29. Схема теплоснабжения и отопления зданий в Виикки

Недостаток тепла по необходимости компенсируется центральным теплоснабжением Хельсинки.

2.12 Водоснабжение и водоотведение

В Виикки все здания и площадки подключены к городским сетям, обеспечивающим водоснабжение и водоотведение. Экономия воды обеспечивается индивидуальными приборами учета расхода воды. Проектом предусмотрены общественные прачечные и сауны вместо индивидуальных.

Кроме того, в бытовых целях и для полива частично используются дождевые стоки с крыш, прошедшие предварительную очистку. Зеленые технологии используются для сбора и очистки ливневых вод.

Территория модульного микрорайона разделена на три типа участков с различной организацией ливневой канализации. По периметру квартала вдоль автомобильных путей сообщения и в буферных полосах между группами жилых зданий предусмотрены ливневые каналы закрытого типа со сбросом в ливневую канализацию. Планировочная структура «Зеленые пальцы» предполагает также деление территории на участки с естественным поглощением влаги почвой, которые дополнительно оборудованы ливневыми каналами открытого типа и участки с принудительным замедлением стока ливневых вод, сбора в коллекторы и очистные системы (фильтрационные пруды), для повторного использования очищенных стоков (фото 30).

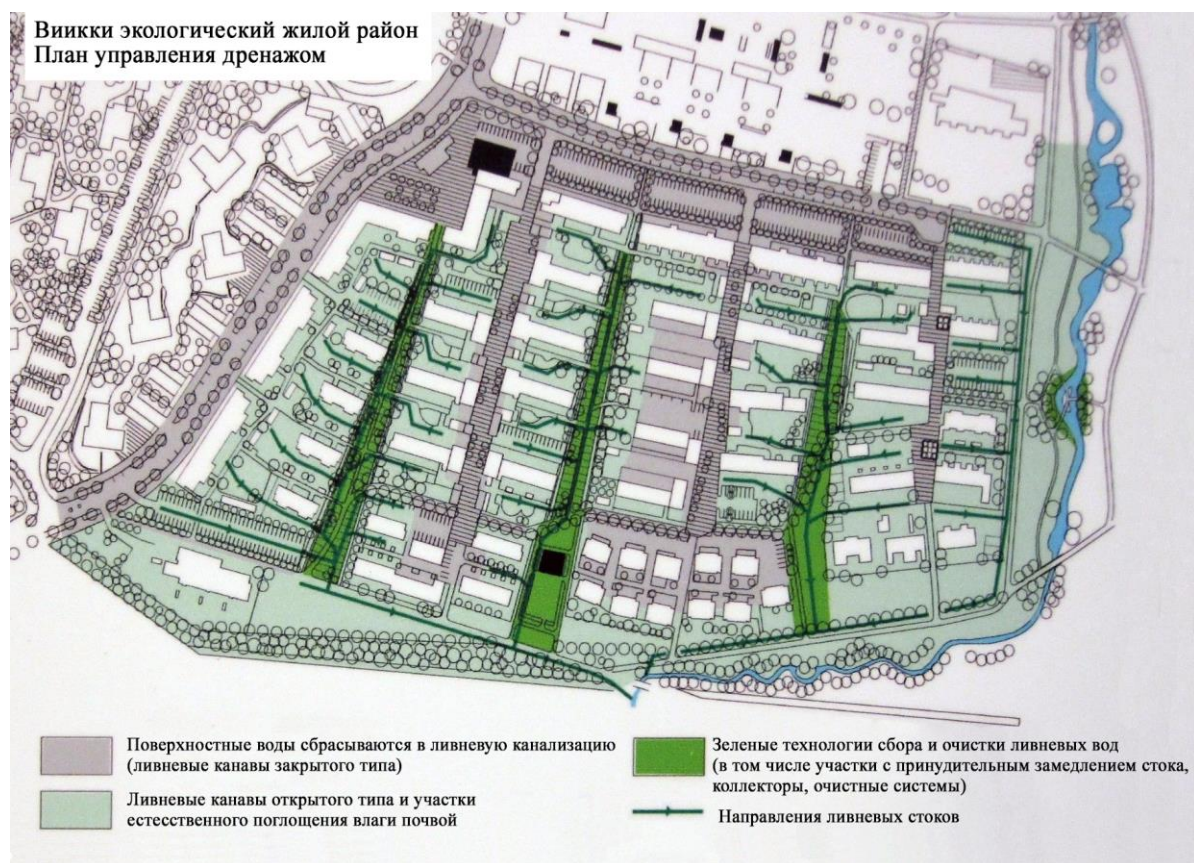


Фото 30. План дренажа территории модульного микрорайона «Зеленые пальцы»

Таким образом «зеленые пальцы» и в этом случае оправдывают свое название. Они служат не только для аэрации территории и обеспечения жителей природной рекреацией, но и представляют собой систему сбора и очистки ливневых вод, интегрированную в ландшафт.

Следует отметить, что участки с открытым типом ливневых канав – это зеленые дворовые пространства, предназначенные для пешехода и внутриквартальные природные рекреации в форме зеленых клиньев. Система сбора и очистки поверхностных стоков разветвленная, однако главная магистральная сеть с очистными резервуарами проходит по территориям природных рекреаций. И, напротив, по периметру квартала, там, где преобладают твердые покрытия и куда есть доступ автомобилям и общественному транспорту – предусмотрена ливневая канализация закрытого типа со сбросом ливневых вод. Подобное планировочное решение системы дренажа разделяет ливневые стоки наиболее загрязненных участков от менее загрязненных, идущих по озелененным внутриквартальным территориям. Благодаря этому разделению, воды, подлежащие очистке и повторному использованию изначально менее загрязнены и проходят предварительную естественную фильтрацию растительными компонентами ландшафта.

2.13 Удаление и повторное использование отходов

Стратегией экономного природопользования отходы рассматриваются как вид ресурса. На территории жилых кварталов размещаются участки компостного гумуса, где проходят повторную переработку биологические отходы. В каждом модульном микрорайоне предусмотрен также центр повторного использования отходов, занимающий площадь около 70 м², с открытой площадкой и сборным пунктом. Раздельный сбор мусора предполагает первичную сортировку отходов на месте.

2.14 Энергоэффективные здания

На территории Виикки представлены различные типы зданий: многоквартирные здания секционного и галерейного типов, блокированное жилье, коттеджи. Архитектура простая, лаконичная, в финском стиле, однако каждая улица по-своему уникальна, а дизайн достаточно разнообразен. Здания разных типов этажности и объемно-планировочных решений, однако, имеют общие приемы:

- ориентация продольных фасадов на юг и юго-запад;
- сплошное остекление южных фасадов;
- использование материалов с низким выбросом CO₂;
- использование конструкций, защищающих от ветра;
- использование солнечной энергии для получения электричества и отопления, и нагрева воды;
- системы для сбора дождевой воды;
- водосберегающая сантехника;

- отдельный сбор мусора;
- индивидуальные приусадебные участки для всех типов жилья.

По условиям конкурса в задачи девелоперов наряду с массовой застройкой квартала входило также строительство нескольких экспериментальных зданий.

Так на территории Виikki построен самый большой деревянный жилой дом в Финляндии. Высота здания – 7 этажей. Дом рассчитан на 181 квартиру. Шесть из 7 этажей построены из дерева, не считая 1 не жилого этажа, выполненного из бетона (фото 31).



Фото 31. Уникальный деревянный жилой дом высотой 7 этажей

Виikki – это масштабный финский эко-эксперимент, который еще не закончен. В уже построенных домах организован мониторинг различных показателей, исследуется эффективность различных инновационных технологий и их влияние на экологические и социальные параметры среды. Усредненные годовые технические показатели зданий в Eсо-Viikki таковы: отопление 120 кВтч/кв. м в год, электричество 45 кВтч/кв. м в год, водопотребление 145 литров на человека в день, бытовой мусор 160 кг/чел. в год.

Проект опередил свое время. Эко-Виikki построен 7 лет назад, однако потребуется еще некоторое время для того, чтобы оценить реализованный опыт и использовать плоды этого грандиозного эксперимента.

Контрольные вопросы:

- 1. Охарактеризуйте общие планировочные решения экспериментального эко-района Виikki. Какие основные приемы способствовали формированию экологически комфортной среды обитания?*
- 2. Охарактеризуйте планировочные решения жилого модульного района «Зеленые пальцы». В чем преимущества данного проектного решения?*
- 3. Охарактеризуйте основные ресурсосберегающие решения объемно-планировочной организации зданий.*
- 4. Охарактеризуйте ресурсосберегающие решения систем отопления и вентиляции.*
- 5. Охарактеризуйте ресурсосберегающие решения для водоснабжения и водоотведения.*
- 6. В чем заключается подход к удалению и повторному использованию отходов в Виikki?*

3 «ХАММАРБЮ ЛЕЙК СИТИ» – ШВЕДСКАЯ МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

Hammarby Sjöstad, в переводе «Хаммарбю Лейк Сити», является устойчивым, экологически чистым жилым районом, расположенным рядом с центром Стокгольма (фото 32). Проект иллюстрирует устойчивый подход к реновации бывшей промышленной территории в жилые, коммерческие и рекреационные зоны, а также возможности формирования эко-района в структуре сложившегося города с плотной застройкой. В отличие от финского района «Виikki», Хаммарбю Съёстадт не отдален от жилых кварталов Стокгольма и не имеет «зеленого пояса» из природного заповедника, лесов и полей, являющихся ценным экологическим ресурсом территории. Напротив, перед проектировщиками стояла задача ревитализации ландшафта бывшей промышленной территории и создания жилого района на месте депрессивного ландшафта.

3.1 История места Хаммарбю Съёстад

Хаммарбю Съёстад расположен на юге центральной части Стокгольма и занимает береговую линию озера Хаммарбю, и его название буквально означает «Город на набережной Хаммарбю».

В индустриальный период развития города эта территория была промышленной зоной, на ней размещались предприятия легкой промышленности, а также предприятия тяжелой промышленности, такие как завод General Motors и Фабрика лампочек Luma. В 1920г. для развития промышленности был построен канал, соединявший озеро Хаммарбю с Балтийским морем и железнодорожные линии.

В начале 1990-х годов, несмотря на то что Хаммарбю Съестафт был хорошо функционирующей промышленной зоной, было принято решение о реновации территории под жилую застройку. Это объясняется большой привлекательностью участка, расположенного в самом центре города. Экономический бум 1990-х, возросший спрос на жилье и переход на постиндустриальный вектор развития – служили основными предпосылками для реновации территории в жилой район.



Фото 32. Пешеходный променад вдоль набережной из природных материалов, г. Стокгольм

3.2 Механизмы управления проектом

Процесс проектирования Hammarby Sjöstad отличался высоким уровнем сотрудничества, взаимодействия и прозрачности между всеми вовлеченными сторонами. Участниками процесса на всех этапах от планирования до разработки и реализации были все типы заинтересованных сторон: департамент городского планирования; эксперты; проектные команды; застройщики; население. Это позволило максимально учесть интересы всех сторон (рис. 7).



Рис. 7. Участники процесса планирования, разработки и реализации проекта Хаммарбю Сьёстадт

Департамент городского планирования г. Стокгольма отвечал за координацию процесса и взаимодействие между всеми участниками: проводились регулярные встречи, семинары и обсуждения хода проектирования. Департамент городского планирования при тесном сотрудничестве с архитекторами и застройщиками разработал кодекс проектирования, который включал основные группы критериев, охватывающих все аспекты от градостроительных решений до дизайна городской среды.

Процесс проектирования включал в себя четыре основных этапа. На рисунке ниже показан каждый из них. (рис.8).

1. Стратегический генеральный план.

Процесс проектирования начался с разработки стратегического генерального плана, подготовкой которого также руководил департамент городского планирования г. Стокгольма. План был разделен на двенадцать частей - подрайонов, которые должны были поэтапно реализоваться на последующих стадиях.

2. Детальные генеральные планы подрайонов.

После завершения Стратегического плана город выбрал команды архитекторов и генеральных планировщиков, в том числе среди частных бюро,

для апробации основных положений стратегического генерального плана и подготовки более подробных принципиальных решений для каждого подрайона. Интересен метод, получивший название «параллельные эскизы» (рис.9). Он заключался в параллельной работе нескольких команд проектировщиков над решением одного и того же подрайона. При этом департамент городского планирования не ставил цели определения победителя или лучшего проекта, а, напротив, в каждом из предложенных вариантов были лучшие идеи по организации того или иного подрайона, которые и легли в основу разработки проектных кодов и дальнейшего детального решения генерального плана.

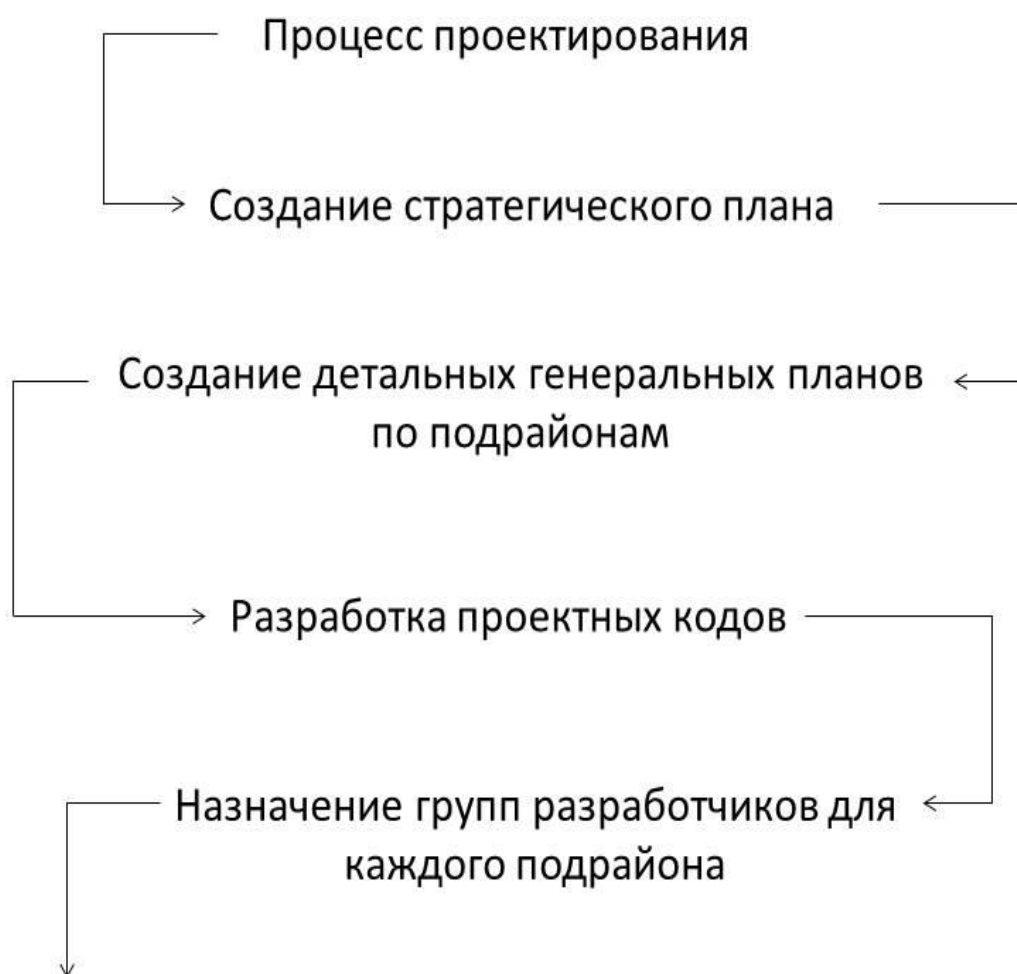


Рис. 8. Этапы процесса проектирования

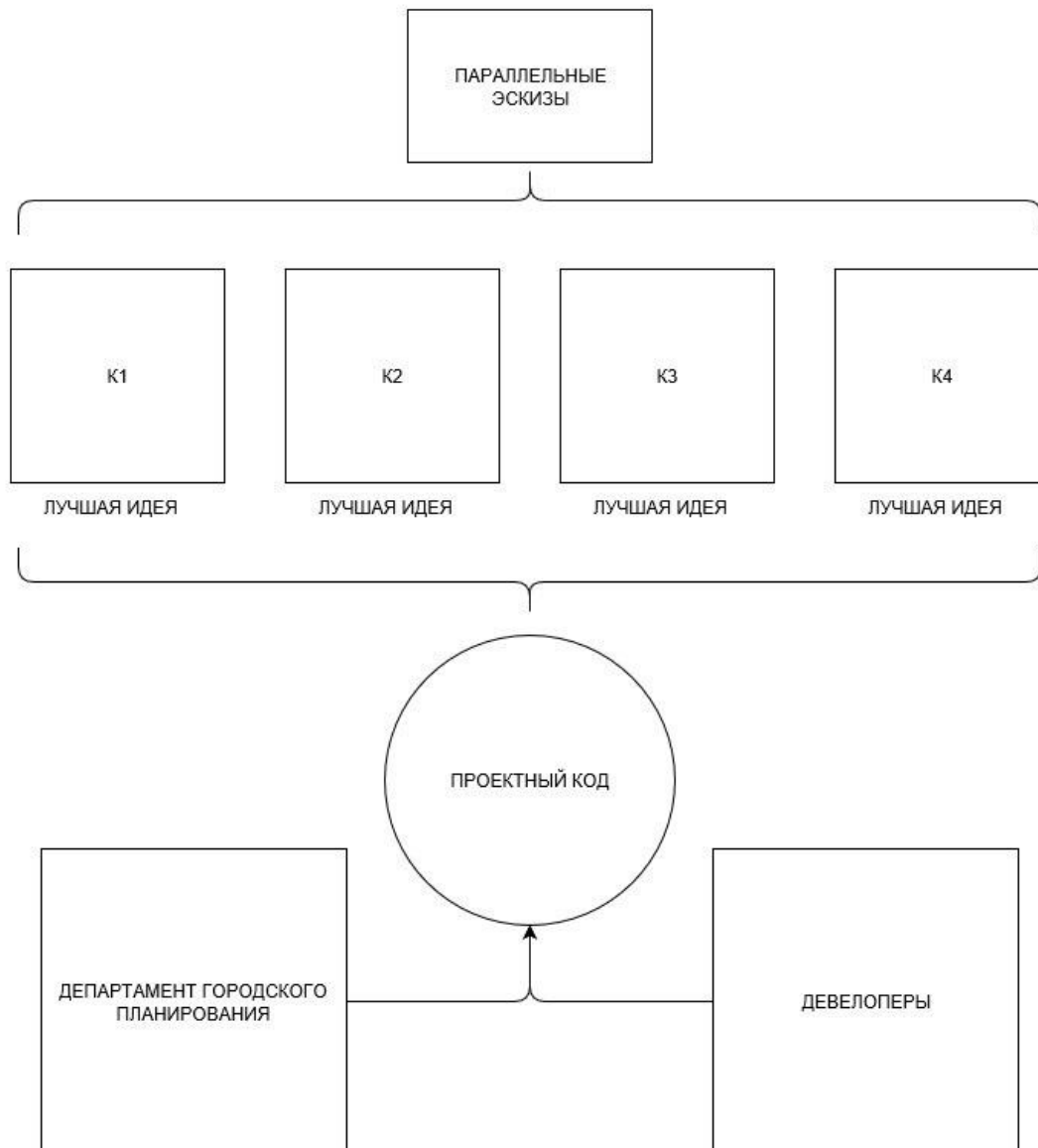


Рис. 9. Схема стратегии метода «параллельных эскизов»

3. Проектные коды.

Результатом реализации стратегии «параллельных эскизов» стала разработка проектных кодов для каждого подрайона. Стоит отметить, что код проекта принимался в ходе политического процесса взаимодействия местной власти и застройщика, для определения качества развития, с которым согласны и город, и девелопер.

Код проекта представляет собой невероятно всеобъемлющий документ и излагает принципы под несколькими заголовками:

- «Городская форма» - коды градостроительных решений (рис.10);
- «Архитектурный стиль»- коды архитектурных решений (рис. 11);
- «Строительный дизайн» - коды строительных решений (рис.12);

-«Общественные пространства»- коды решений общественных пространств (рис. 13).

«Городская форма» - коды градостроительных решений.

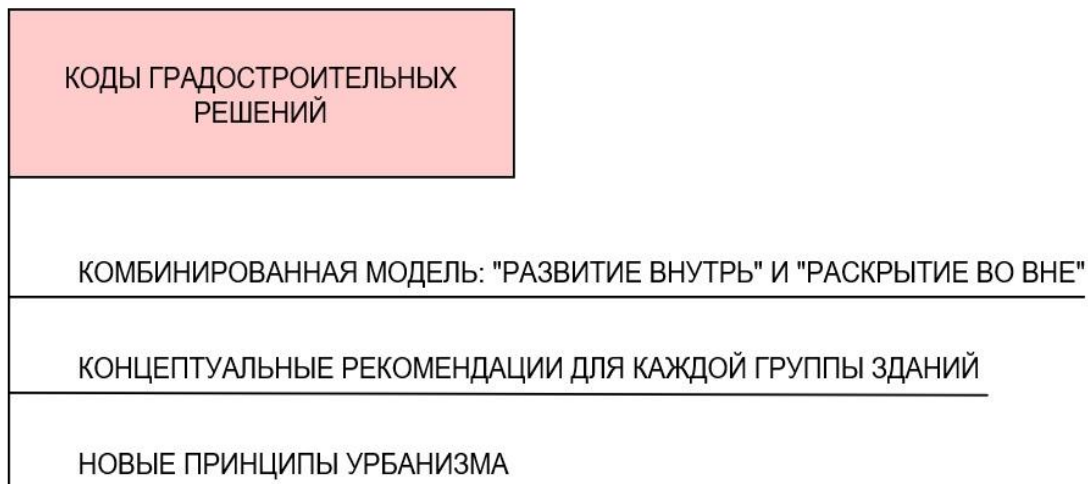


Рис. 10. Коды градостроительных решений

- Планировка района Хаммарбю должна сочетать в себе традиционную европейскую модель города с современными архитектурными влияниями и черпать вдохновение в природной среде Хаммарбю Съёстад. Предлагается сочетать компактные структуры жилых домов, сгруппированные вокруг внутреннего двора или игровой площадки, и открытие общественные пространства, ориентированные на водоем. Кроме того, регламентируется размещение общественно-деловых функций: как правило, это компактные группы на границе Хаммарбю Съёстадт и старой части г. Стокгольма. Район Хаммарбю имеет пространственно-развитую структуру, повторяющую контур береговой линии, поэтому общественно-деловые функции разделены на несколько под- центров для удобства в обслуживании всех жилых кварталов. Наиболее крупный общественно-деловой центр тяготеет к исторической части г. Стокгольма и является связующим ядром между «старым» городом и современным эко-районом.

- Концептуальные рекомендации для каждой группы зданий (компоновка, форма и структура): сюда включены рекомендации для каждого блока, ключевых зданий, общественных мест и пешеходных маршрутов. Руководящие принципы не регламентируют этажность, материалы и так далее, а представляют собой основные тезисы для концептуальных решений, оставляя архитекторам простор фантазии и широкое поле для инноваций.

- Новые принципы урбанизма: эти принципы заложены в подходе проекта к достижению устойчивости. Эта стратегия включает в себя разработку зданий с минимальным воздействием на окружающую среду, экологически чистые технологии, приоритет экологии и ценность природных систем, энергоэффективность, минимизацию использования не возобновляемых видов топлива, увеличение местного производства, увеличение пешеходного движения и уменьшение зависимости от автомобилей.

12 зеленых принципа Хаммарбю Съёстад:

- *Модель для роста городов* - Хаммарбю был разработан на старом участке заброшенной промзоны. Вся загрязненная почва была продезинфицирована до разработки. 100% освоенных земель очищены и адаптированы для района. Хаммарбю расположен рядом с центром Стокгольма, примерно в 3 км от центра города.

- *Транзитно-ориентированное развитие* - Коэффициент общей площади (КОП) выше, рядом с остановками общественного транспорта, а остановки общественного транспорта расположены в центре коммерческих и деловых районов. КОП колеблется от 1,2 до 2,3 во всем районе.

- *Многофункциональность* - Коэффициент трудоустройства составляет около 0,53. В 2015 году там проживали 20 400 жителей и 11 000 рабочих мест. Во многих зданиях предусмотрены и коммерческие помещения, и жилье.

- *Модульность и компактность* - Общая планировка здания состоит из блоков, построенных вокруг внутреннего двора. Типичные размеры блоков 50 x 70 или 70 x 100 метров.

- *Непрерывная зеленая общественная зона* - Сеть разнообразных парков, зеленых зон, набережных, площадей и пешеходных дорожек проходит через район, предоставляя пространство для активного отдыха. Площадь общественных зеленых насаждений составляет около 19 процентов от общей площади.

- *Немоторизованный транзит* - Плотность пешеходных дорожек составляет около 25,8 км / км², плотность велосипедных дорожек - около 10,5 км / км². Есть специальные дорожки для езды на велосипеде, связанные с общественной программой обмена велосипедами в Стокгольме. Общее расстояние пешеходных дорожек: 45 км; Общая протяженность велосипедных дорожек: 18,5 км.

- *Общественный транспорт* - Каждая резиденция находится в 300 метрах от трамвайной остановки скоростного трамвая. Существует несколько вариантов общественного транспорта: трамвайная линия, инфраструктура для пешеходов и велосипедистов, вело прокат, паромная линия и автобусная линия.

- *Минимизация частных автомобилей* - Предусмотрено 0,55 парковочных места на домохозяйство. Владение автомобилем низкое. На 1000 жителей приходится 210 автомобилей.

- *Зеленое строительство* - Среднее потребление энергии в строительстве в Хаммарбю составляет 113 кВтч / м² / год. Зеленые здания в Хаммарбю

классифицируются по 4 различным системам: Экологическое строительство, Зеленое строительство, LEED и BREEAM.

- *Приоритет возобновляемым источникам энергии* – Энергообеспечение района осуществляется за счет 50 % энергии, произведенной из возобновляемых источников, из них 80% это энергия, извлекаемая из отходов и сточных вод.

- *Управление отходами* - 100% отходов сортируется и только 0,7% отходов отправляется на свалку. 50% отходов регенерируется в виде энергии для общей энергосистемы Хаммарбю, 16% отходов превращается в биогаз, 33% - это переработка материалов, а 1% - опасные отходы. Количество отходов, доставляемых на свалку, на 60% меньше, чем в обычных районах с подобной плотностью застройки и количеством жителей.

- *Вторичное использование ливневых вод* - 100 процентов воды утилизируется. Вся ливневая вода управляется локально и очищается перед выпуском.

Успешное развитие Hammarby Sjöstad является результатом комбинации политических, экономических, исторических и культурных факторов, каждый из которых важен и вносит свой вклад в процесс функционирования и развития эко района.

«Архитектурный стиль» - коды архитектурных решений

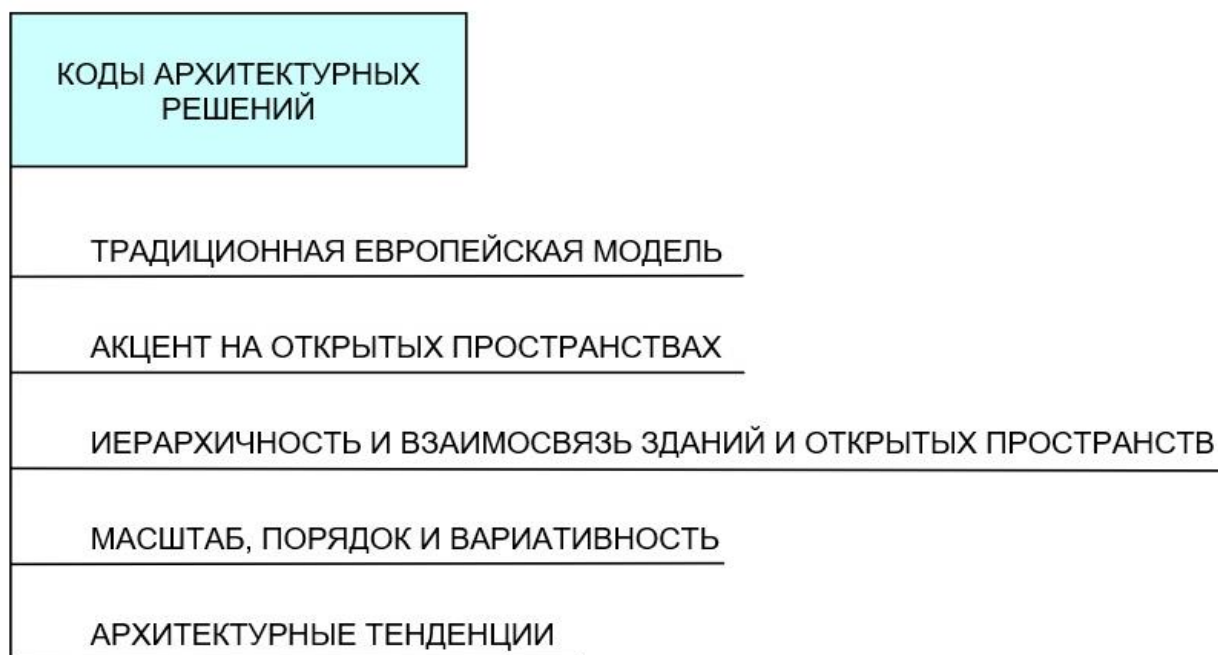


Рис.11. Коды архитектурных решений

- Традиционная европейская модель города, ориентированного вовнутрь;
- Акцент на открытых пространствах;

- Форма здания и архитектурный стиль отражают иерархию открытых пространств и тяготеющих к ним зданий (например, более высокие, более заметные здания вдоль набережной и эспланады);
- Масштаб, порядок и вариативность - разнообразие высоты и формы зданий; приведены рекомендации по плотности застройки, но при этом акцентируется внимание на поддержании качества среды и разнообразия объемно-планировочных решений.
- Архитектурные тенденции - в этом разделе определяется общий характер стилистических решений - «модернистская» архитектура. Обозначается обязательное сохранение природной среды и использование ее в качестве источника вдохновения для проектных решений. В качестве основных характеристик предлагаются: хорошая инсоляция, разнообразие видовых раскрытий, доступ к зеленым зонам, плоских эксплуатируемые кровли, чистые линии, преобладание светлых тонов. Но при этом облик современного района должен сочетаться с плотностью и иерархией пространств, распространенных в традиционном центре города, а архитектура должна быть специфичной для конкретного места и отвечать его местной среде. Также делается упор на интеграцию района в общегородскую структуру, а не на его обособление.

«Строительный дизайн» - коды строительных решений»

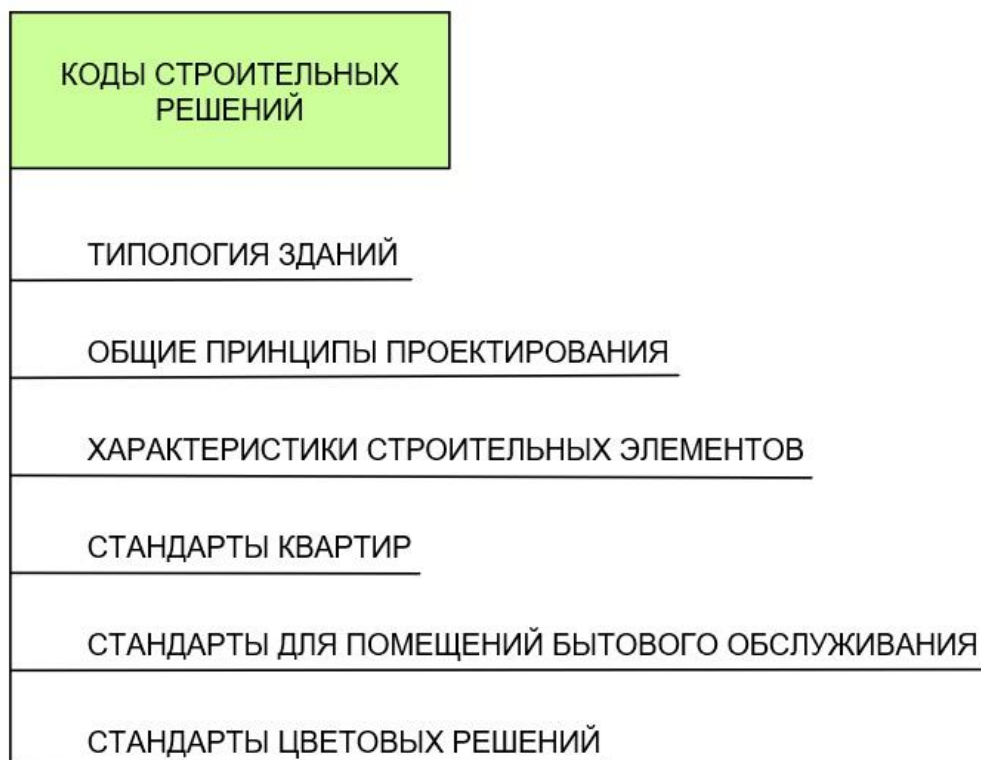


Рис.12. Коды строительных решений

- Типология зданий - определяются различные типы зданий (например, длинные тонкие блоки шириной 12 м или большой “куб” с размерами 40x40 м). Для каждого типа здания определяется количество и расположение лестничных клеток, а также количество квартир (и размеры квартир) на этаже.

- Принципы проектирования зданий - фасадные материалы, расположение лестничных клеток, расположение окон и балконов, тип крыши, а также конкретные рекомендации для каждого блока или ключевого здания.

- Характеристики строительных элементов - указания и размеры для входов, балконов, окон и кровли, включая размеры, пропорции, цвета и материалы. Рекомендации варьируются для каждого блока и включают в себя эскизы и рисунки с измерениями.

- Стандарты квартир - планировка, дневной свет, высота комнат, доступ к наружному пространству, звукоизоляция и требования доступности для входов, балконов, террас и открытых пространств.

- Стандарты для вспомогательных помещений и помещений бытового обслуживания:

- а) размещение кладовых, с указанием предпочтения хранения в отдельных квартирах и там, где это невозможно, с указанием размещения в пределах досягаемости лестничных клеток и лифтов;

- б) прачечная с указанием места, которое будет выделено в ваннных комнатах квартир как для стиральной машины, так и для сушки. В качестве альтернативы, прачечная должна быть предусмотрена для каждой лестничной клетки;

- в) гаражи с указанием высоты и доступности для людей с ограниченными физическими возможностями;

- г) сбор мусора с указанием минимального расстояния 30 м от главного входа в квартиру до мусоропровода.

- Стандарты цветовых решений: Разработаны указания для каждого блока и ключевых зданий, включая фасады и детали здания (окна, балконы, входы, кровля). Описано обоснование выбора цветовой палитры.

- Дифференциация пространств по типу использования: предлагается разделение пространств на общественные и частные пространства,

- Рекомендации по соотношению зеленых и твердых покрытий: пропорции зеленого и твердого открытого пространства (50%), ассортимент растений, варианты игровых площадок, варианты материалов мощения и стандарты освещения.

- Детальные архитектурные и проектные принципы для каждого участка, включая: а) 3D изображения каждого блока вместе с подробным описанием архитектурной формы и градостроительных решений; б) модели, иллюстрирующие характер взаимосвязи зданий и открытых общественных

пространств; в) чертежи типовых поэтажных планов квартир, а также образцы конструкций открытых пространств и дворов.

«Общественные пространства» - коды общественных пространств.

КОДЫ РЕШЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ
ПРИНЦИП ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПО ТИПУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СООТНОШЕНИЮ ЗЕЛЕННЫХ И ТВЕРДЫХ ПОКРЫТИЙ
ДЕТАЛЬНЫЕ ПРИНЦИПЫ ДЛЯ КАЖДОГО УЧАСТКА
ДИЗАЙН-РЕГЛАМЕНТ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ
СТАНДАРТЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ УЛИЦ
ПЛАН ОСВЕЩЕНИЯ
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УХОДУ ЗА УЛИЧНОЙ МЕБЕЛЬЮ И ОСВЕЩЕНИЕМ

Рис.13. Коды общественных пространств

- Дизайн-регламент общественных пространств (парков и улиц), включая ландшафтный дизайн, мощение, освещение и уличную мебель.
- Стандарты различных типов улиц, включая эспланаду, трамвайную остановку и местные улицы.
- План освещения: предоставляется подробный план освещения, включая уличное освещение, освещение зданий и освещение как часть уличной мебели или публичного искусства.
- Рекомендации по уходу за уличной мебелью и приборами освещения.

Рекомендации для общественных мест включают 3D-иллюстрации, 2D-планы и пояснительную записку с изложением контекста, и обоснования. 2D-планы и разрезы предназначены для установки стандартов ширины улицы и тротуара, велосипедных дорожек и расположения уличной мебели.

После того как были разработаны и утверждены коды проектных решений, департамент городского планирования пригласил консорциум застройщиков и архитекторов для разработки каждого отдельного участка и даже отдельных, уникальных зданий в этом районе. Большое количество архитекторов и проектировщиков было приглашено для того, чтобы обеспечить архитектурное разнообразие и тонкую грань развития, но под эгидой объединяющих проектных кодов. Каждый подрайон обычно имеет от четырех до одиннадцати участков в зависимости от размера и сложности застройки. Различные команды разработчиков и архитекторов занимались разработкой определенных блоков. Более 30 различных разработчиков участвовало в проекте, ключевыми из них являются: Skanska, Family Housing, Swedish Housing, HSB, SKB и Borätt, White Architects, Nyréns Architect Firm, Equator и Erséus и другие.

Самыми сложными задачами для реализации были: дезактивация земли, мелиорация и перемещение большого количества мелких промышленных предприятий, таких как авто сборщики и склады металлолома, это было длительным и дорогостоящим процессом.

3.3 Независимая группа управления проектом

Еще одним ноу-хау в администрировании проекта Хаммарбю Съёстадт стало создание независимой группы управления проектом. Независимая группа была сформирована еще на старте проекта – в 1997г. Она находилась вне общей структуры департаментов и компаний и была локализована возле строительной площадки. Идея заключалась в том, что команда должна быть «нейтральной» в своих контрактах с другими компаниями и департаментами, что позволит ей сохранять равновесие (например, в решении конфликтных споров). При этом, одним из основных недостатков было отсутствие доступа к контролю потока государственных инвестиций, направленных на проект, общая сумма которых на тот момент составляла 2 миллиарда шведских крон. Однако, уже в 1998 году независимая группа получает более широкие административные полномочия и становится частью аппарата местного самоуправления, а также получает доступ к контролю финансирования проекта.

В состав команды под руководством менеджера проекта и сотрудника по охране окружающей среды входят представители отделов:

- планирования;
- недвижимости;
- дорожного движения;
- водоснабжения и канализации;
- отходов и энергетики.

Независимая группа управления проектом осуществляла контроль и за финансированием, и за проектированием, и за реализацией проекта. Все текущие проектные задачи (например, обеззараживание почвы, строительство мостов, работа коммунальных служб в пределах района) также находились под контролем группы. Переговоры между участниками процесса проектирования, согласование генеральных планов, выдача разрешений на строительство – все это также являлось зоной ответственности независимой группы управления проектом. Ее основной функцией являлся контроль за сохранением экологических приоритетов на всем протяжении проекта от стратегического планирования до реализации и его последующего функционирования.

Основные механизмы, используемые независимой группой управления проектом:

- государственное субсидирование инновационных ресурсосберегающих решений интегрированных технических систем снабжения для Хаммарбю (22 миллиона евро);

- использование политики ценовых льгот: например, в случае если застройщик обязуется реализовать комплекс экологических целей он получает городские земли по более низкой цене;

- образование представителей власти, застройщиков, проектировщиков и населения в области экологии и устойчивого развития, в том числе семинары, дискуссионные группы распространение информации о возможностях самой современной инфраструктуры ресурсосбережения;

- разработка «критериев успеха» для Хаммарбю Съёстадт, представляющих собой декларацию целей по охране окружающей среды.

Фактически независимая группа управления проектом являлась гарантом реализации экологических приоритетов.

3.4 Основные решения генерального плана Хаммарбю Съёстадт

Хаммарбю Съёстадт расположен в центральной части г. Стокгольм и занимает территорию бывшего промышленного района на берегу озера. Общая площадь территории -200га, из которых 50 га – это зеркало воды. В настоящее время в Хаммарбю Съёстадт проживает более 20000 жителей, однако район спроектирован с учетом возможности проживания 35000 жителей и 11000 рабочих мест (фото 33).

Географически новый город ограничен большим природным парком на юге и холмистым островом на севере. Природно-ландшафтной доминантой района служит озеро Хаммарбю, которое является самым привлекательным общественным пространством в городе – оно с двух сторон окружено парками, аллеями, набережными, причалами для лодок, доками и, конечно же, зданиями. Гладь воды с разветвленной сетью каналов определяет характер планировочной структуры района. Каналы служат естественными природными границами между микрорайонами Хаммарбю.



Фото 33. Хаммарбю Съёстадт. Общий вид

Основные параметры генерального плана Хаммарбю Съёстадт базируются на рассмотренных выше кодах градостроительных решений (фото34).

Отправным постулатом градостроительной концепции является сочетание моделей «развитие внутрь» и «раскрытие во вне». «Развитие внутрь» означает эволюционный путь, характерный для большинства европейских городов, когда город растет и изменяется за счет преобразований и реновации ранее застроенных и используемых территорий. Границы города не меняются, однако город не остается законсервированным или мертвым – эволюционные изменения и жизнь города происходят внутри существующих границ. Эта идея была основной для Хаммарбю Съёстадт и отличает его от других современных эко-районов. По сути это модель трансформации функционирующих городских территорий в устойчивую городскую среду с культивацией экологических приоритетов развития. Вторая модель «раскрытие во вне» означает интеграцию экоквартала в природное и городское окружение, обеспечение взаимосвязей

при которых и старый город и природное окружение становятся важной частью нового эко района, и служат градоформирующим элементом.

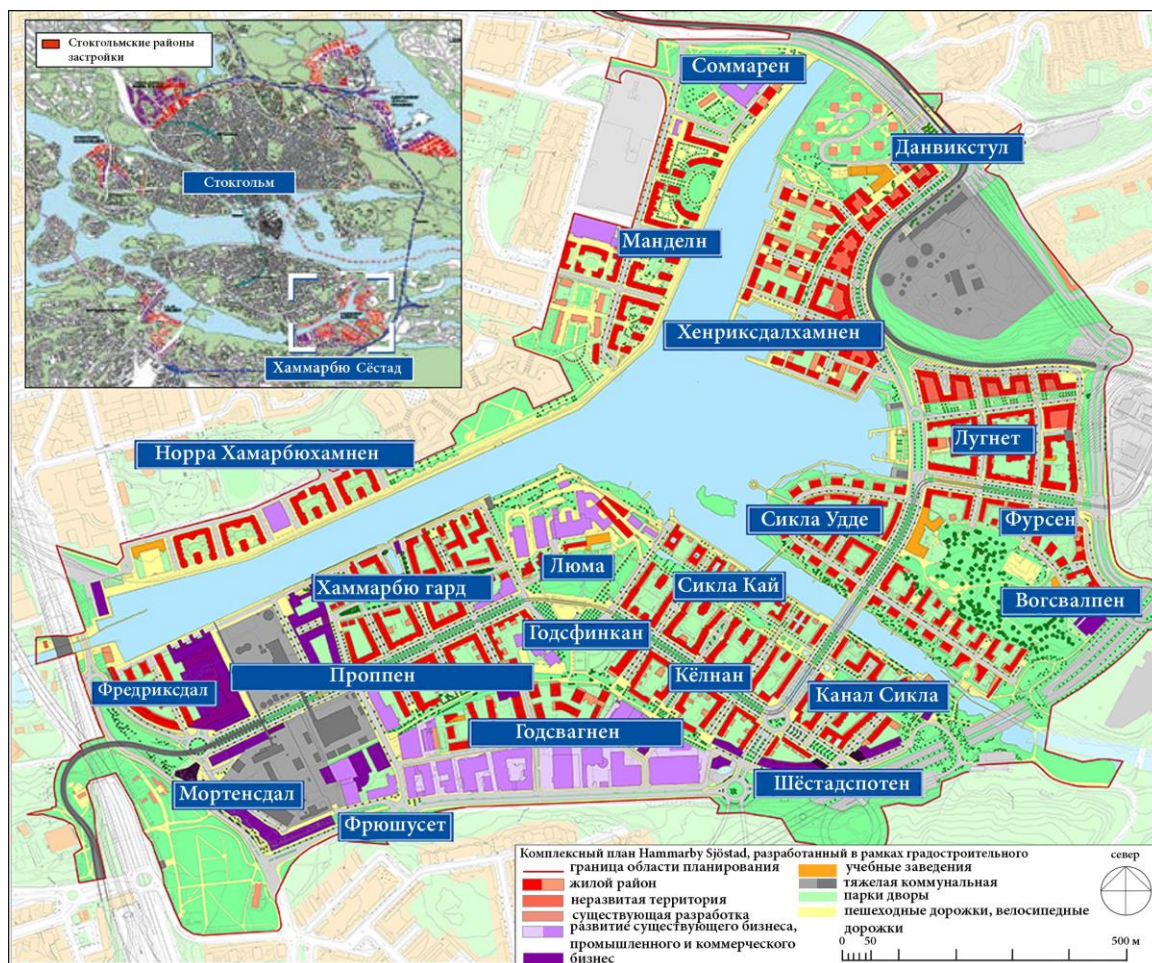


Фото 34. Генеральный план Хаммарбю Съёстадт

Хаммарбю Съёстадт Район разделен на 12 подрайонов – кварталов, со своей инфраструктурой обслуживания. Каждый квартал имеет свой, уникальный вариант планировочной структуры, при сохранении общего принципа планирования. Это позволяет достичь визуального разнообразия городской среды, избежать типовых решений при общей модульности проекта и сформировать узнаваемый образ места для каждого фрагмента городской среды.

Кварталы состоят из компактных групп зданий с внутренним двором. Это позволяет структурно разделить общественные и коллективные открытые пространства, обеспечить жителей уютной, камерной рекреацией (фото 35, 36, 37).

Кроме того, это решение продиктовано желанием сохранить общий прием застройки, характерный для традиционного европейского города.



Фото 35. Дворовые пространства в Хаммарбю Съёстадт. Вид 1



Фото 36. Дворовые пространства в Хаммарбю Съёстадт. Вид 2



Фото 37. Дворовые пространства в Хаммарбю Съестафт. Вид 3

Как уже было отмечено ранее, в Хаммарбю Съестафт реализуется принцип дифференциации открытых городских пространств и подразделение их на общественные – сады, парки, скверы, набережные и пешеходные улицы; коллективные – дворовые пространства жилых кварталов; и частные – террасы и зеленые кровли частных квартир, приусадебные участки. Большинство жилых кварталов имеет выход к воде (либо к акватории озера Хаммарбю либо к внутренним каналам) (фото 38 - 41).

3.6 Непрерывная сеть зеленых общественных пространств – еще одно важное градостроительное решение района Хаммарбю. Абсолютная открытость природному ландшафту, удобство пешеходных коммуникаций, аэрация и сонация территории, возможность интеграции ресурсосберегающих технологий в ландшафт и создание единой системы сбора и очистки ливневых вод – это основные плюсы этого решения.

Непрерывность открытых зеленых пространств, переход от одного типа к другому, работает и на образ Хаммарбю и позволят достичь почти природное разнообразие ландшафта, создавая ощущение постоянного пребывания в полном контакте с природным окружением.

Набережные Хаммарбю это пример уникальной возможности для жителя крупного города погрузиться в атмосферу загородного ландшафта (фото 40). Природные материалы в отделке променадов, отсутствие монументальных ограждений, сохранение доступа к воде и использование свойственной для природных биотопов камышовой растительности – все это создает атмосферу естественного, природного ландшафта.



Фото 38. Общественное пространство - Набережная в Хаммарбю Сьёстадт



Фото 39. Коллективное пространство – двор в Хаммарбю Сьёстадт



Фото 40. Набережная в Хаммарбю Съёстадт



Фото 41. Общественное пространство – Пешеходная улица в Хаммарбю Съёстадт

Интересен прием реализации моделей сочетаний зданий разной высоты и объемов с различными типами открытых зеленых пространств.

Природная среда формирует индивидуальность района. Именно в соединении ландшафта, различных типов общественных пространств и вариациях архитектурных решений ключ к своеобразию Хаммарбю Съестада (фото 42).



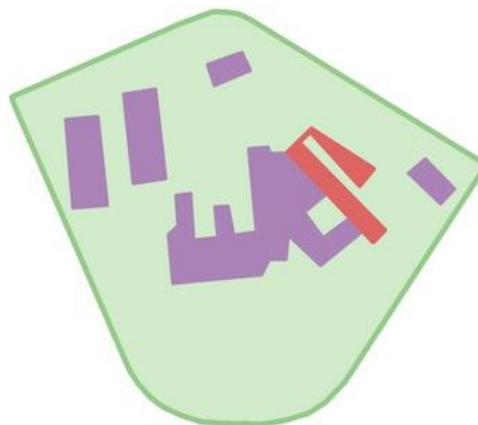
Фото 42. Ландшафт как основной элемент образа района Хаммарбю

3.7 Структура общественных центров Хаммарбю Съестада подчинена общей логике планировочного решения района и имеет свою иерархию (рис.14). Крупный общественно-деловой центр расположен на границе Хаммарбю и старой части г.Стокгольма. Помимо всего прочего он имеет интегративную функцию объединяя «старый» и «новый» город. Крупный общественно-деловой центр обеспечивает рабочими местами значительную часть населения Хаммарбю и обслуживает как сам район, так и прилегающие к нему территории. Это ядро системы общественных центров Хаммарбю Съестада. На территории района размещаются еще несколько масштабных общественно-деловых центров, все они расположены на береговой линии и находятся в структуре крупных открытых и зеленых общественных пространств. Принцип объемно-планировочных решений такой же как и у жилых зданий – это объемы с большой внутренней рекреацией, которая предназначена для отдыха посетителей и сотрудников. Небольшие объекты инфраструктуры социально-бытового обслуживания и торговли размещены в каждом квартале. Еще более мелкие подобные объекты интегрированы в структуру жилых зданий, занимая помещения первых этажей.

1. Ядро общественно-делового центра
Граничит с жилыми кварталами.



2. Крупный общественно-деловой центр района
В структуре открытого «зеленого» общественного пространства.



3. Локальный центр культурно-бытового обслуживания
В структуре квартала.



4. Мини центры
Интегрированы в структуре жилых зданий

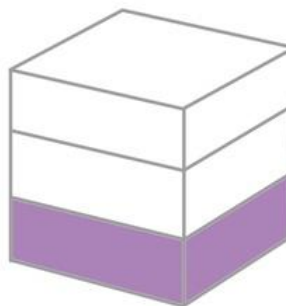


Рис. 14. Типы структур с общественно-деловыми функциями

3.8 Зона обслуживающих коммунальных предприятий

В Хаммарбю Съестафт предусмотрены две крупные зоны для обслуживающих коммунальных предприятий, расположенные в восточной и западной частях района. На их территории расположены основные ресурсосберегающие предприятия, фильтрующие и очищающие ливневую воду

, добывающие энергию из сточных вод и преобразующие отходы в электричество.

3.9 Транспорт в Хаммарбю Съестафт

Организация эффективной транспортной системы – это одна из важнейших градостроительных задач, решавшихся при разработке генерального плана Хаммарбю. Все проектные решения по транспортному обслуживанию должны были удовлетворять двум критериям:

- обеспечивать комфортное перемещение и легкую доступность внутри района и его связь со старым городом;
- реализовывать экологические приоритеты проекта и минимально воздействовать на окружающую среду.

Все решения по транспортной инфраструктуре можно свести к пяти основным позициям:

- *приоритет общественному транспорту и минимизация использования частных автомобилей;*
- *приоритет экологичным видам транспорта : трамвай, автобусы, работающие на биотопливе, электромобили;*
- *развитие водного транспорта: паромы, морской автобус, лодочные станции;*
- *скоростная монорельсовая дорога;*
- *развитая сеть пешеходных и вело маршрутов (рис15).*

Транзитная система в Хаммарбю Съестафт основана на сети пешеходных тротуаров, велосипедных дорожек, трамваев, автобусов, личных транспортных средств, «общих» транспортных средств и паромов (фото 43 – 46).

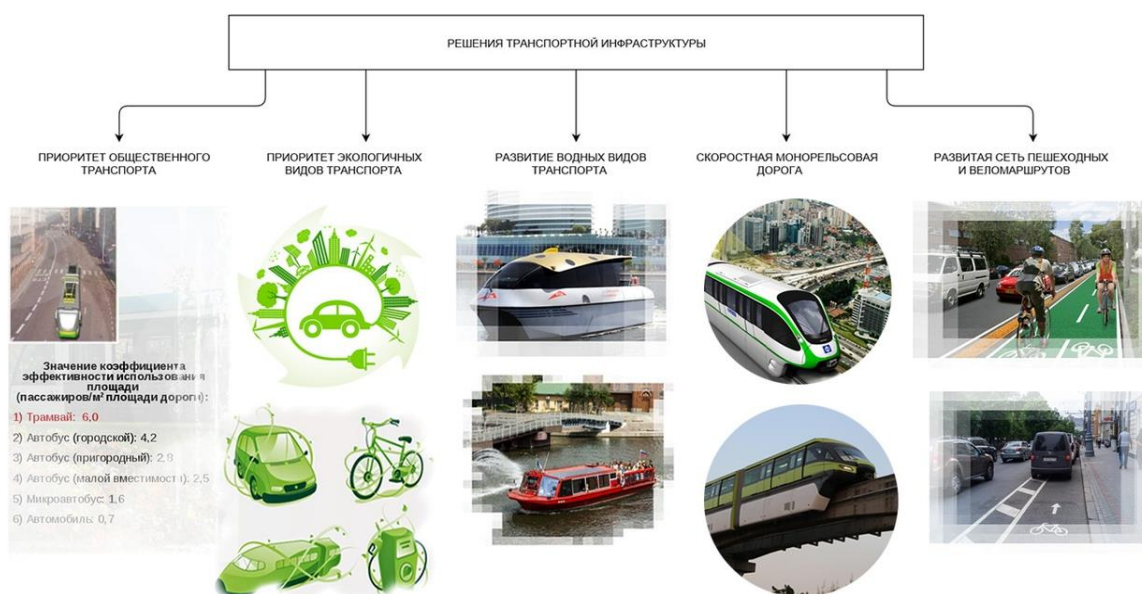


Рис. 15. Решения транспортной инфраструктуры

Планировщики Хаммарбю сделали акцент на использовании общественного транспорта, делая его удобной альтернативой частному. Широкий спектр транспортных технологий означает, что все части нового города доступны, и что пользователь может самостоятельно выбирать, какую комбинацию транспорта он использует. Транспортная система Хаммарбю спроектирована таким образом, что каждая резиденция расположена в радиусе доступности 300 метров до ближайшей остановки скоростного трамвая. Четыре трамвайные остановки напрямую связаны с основной линией городского метро, и в будущем трамвайная линия будет соединяться с городским транспортным узлом Стокгольма.

Функционирует и автобусная линия: жители и работающие в этом районе имеют доступ к трем автостанциям. В дневное время район обслуживают три маршрутных линии, в ночное – одна.

Высокоэффективное автобусное обслуживание обеспечивается биогазом, а остановки компьютеризированы и информируют пользователей с помощью электронного расписания.

Предусмотрен автопарк с автобазой из 46 электромобилей, и 25 автомобилей, работающих на биогазе. Также был сделан акцент на сокращение использования личного автомобиля. Разработчиками генерального плана предусмотрена норма 0,55 машино-мест на одно домохозяйство. Фактическое владение частным автомобилем низкое. На 1000 жителей приходится 210 автомобилей.



Фото 43. Транспорт на одной из улиц Хаммарбю Сёстадт

Важным видом общественного транспорта является морской транспорт: паромы, морской автобус, лодочные станции. Существует система Ферилинк (Ferrylink), с помощью которой можно пересечь озеро Хаммарбю. Паромная переправа курсирует в течение всего дня, каждые 10-15 минут, с раннего утра до полуночи. В течение летнего сезона также курсирует паром из Хаммарбю Съестада в Нибровикен, в центр Стокгольма. Паром бесплатный и курсирует несколько раз в день. Общее расстояние, которое проходит паром, составляет около 1 км. 24% всех путешественников пользуются паромом. Как и в случае с трамвайной линией, паром сообщение финансируется за счет налогов.

Хаммарбю Съестада также обслуживается многочисленными лодочными станциями, расположенными прямо в самом центре района. Функционирует «Морской автобус», лодки, работающие на биогазе (фото 44, 45).



Фото 44. Водный транспорт в Хаммарбю Сёстадт



Фото 45. Водный транспорт



Фото 46. Велопарковки в Хаммарбю Съёстадт

Активно работает система пешеходных и вело маршрутов. Плотность пешеходных дорожек составляет около 25,8 км / км², плотность велосипедных дорожек - около 10,5 км / км². Есть специальные дорожки для езды на велосипеде, связанные с общественной программой обмена велосипедами в Стокгольме. Общее расстояние пешеходных дорожек: 45 км; Общая протяженность велосипедных дорожек: 18,5 км. Плотность выходит далеко за рамки минимума Зеленых руководящих принципов. Плотность велосипедных дорожек в Хаммарбю составляет около 18,62 км / км².

В густонаселенном городском районе транспорт, как правило, является главным источником загрязнения окружающей среды. Вот почему модель Хаммарбю Съёстадт предлагает энергосберегающие и привлекательные альтернативы частному автомобилю. Цель состоит в том, чтобы к 2010 году 80% поездок жителей и работающих на территории Хаммарбю были на общественном транспорте, пешком или на велосипеде.

3.10 Энергосберегающие технологии в Хаммарбю Съёстадт

Цель проекта Хаммарбю состояла в том, чтобы создать жилую среду, основанную на рациональном использовании ресурсов, где потребление энергии и производство отходов будут сведены к минимуму, а экономия ресурсов и их переработка будут максимизированы одновременно. Город Стокгольм всегда значительно опережал свое время в поиске новых и возобновляемых источников энергии. Уже несколько десятилетий Стокгольм

переходит на использование систем централизованного теплоснабжения для отопления зданий.

Технологии опередили время за счет применения различных видов энергоснабжения. Апробированные ресурсосберегающие технологии и инновационные решения совместно используются в проекте Hammarby Sjöstad. Задача состоит в том, чтобы частично протестировать новые технологии и частично продемонстрировать методы построения устойчивого города.

Устойчивое теплоснабжение.

Теплоснабжение Хаммарбю Съёстадт осуществляется за счет тепла, извлекаемого из очищенных сточных вод, энергии отсортированных горючих отходов и солнечной энергии.

Комбинированная теплоэлектростанция Högdalen использует отсортированные горючие отходы в качестве источника энергии (топлива) для производства электроэнергии и централизованного теплоснабжения. Горючие отходы преобразуются в электричество и центральное отопление.

Возобновляемые источники энергии используются везде, где это возможно, чтобы сохранить окружающую среду.

Другим примером устойчивого теплоснабжения является теплоэлектростанция Hammarby, которая извлекает отработанное тепло из очищенных сточных вод из водоочистой станции Henriksdal.

Ориентация Стокгольма на централизованное производство систем централизованного теплоснабжения и централизованного охлаждения делает город мировым лидером в этой области. Центральное охлаждение в Стокгольме превратилось за десятилетие в крупнейшую в мире систему такого рода. Из охлажденных и очищенных сточных вод, которые покидают тепловые насосы завода Hammarby, тепло охлаждается водой, которая циркулирует в сети централизованного охлаждения в Hammarby Sjöstad. Другими словами, охлаждение является отходом производства центрального отопления.

Устойчивое электроснабжение также основано на использовании солнечных элементов, гидроэнергетике и биотопливной технологии. Общее энергоснабжение рассчитано на обслуживание 30 000 человек, живущих и работающих в Хаммарбю Съёстадт, и основано только на возобновляемых источниках.

Солнечные панели размещены на крышах домов, а солнечные элементы покрывают фасады зданий, используя световую энергию солнца и преобразуя ее в электрическую энергию, которая используется и для нагрева горячей воды. Энергия от одного модуля солнечных батарей, занимающего один квадратный метр, обеспечивает около 100 кВт-ч / год, что эквивалентно энергии домохозяйств, используемой для трех квадратных метров жилья. Потребность в горячей водопроводной воде для Хаммарбю Съёстадт на 50% компенсируется за счет использования солнечной энергии.

Другой источник энергии – природный газ. Сточные воды очищаются на заводе по очистке сточных вод, расположенном недалеко от района, а затем

отходы перерабатываются в природный газ или биогаз. Сточные воды из одного домохозяйства производят достаточное количество биогаза для газовой плиты, и большая часть биогаза в настоящее время используется в качестве топлива в экологически чистых автомобилях и автобусах. Кроме того, тепло, полученное в ходе этого процесса очистки, затем используется повторно в центральных тепловых сетях.

Снижение потребления воды

Одна из целей Hammarby Sjöstad - снизить потребление воды на 50%. В настоящее время уровень потребления составляет примерно 50 литров на человека в день.

Контроль загрязнения сточных вод

Еще важнее была задача уменьшить количество тяжелых металлов и не био-разлагаемых химических веществ, присутствующих в сточных водах, потому что это способствует уменьшению количества загрязняющих веществ в Стокгольмском архипелаге в целом, а также дает ил высокого качества, который можно повторно использовать на сельскохозяйственных землях. Стратегия систематической работы с жителями по сокращению количества химических веществ, сбрасываемых в систему сточных вод, реализованная в Хаммарбю, называется «восходящим подходом» (Uppstream). Подход Uppstream в настоящее время одобрен многими компаниями по очистке сточных вод по всей Европе и является частью их основного бизнеса.

Согласно экологическим рекомендациям 95% фосфора в сточных водах используется повторно на сельскохозяйственных землях. По данным экспертной оценки количество тяжелых металлов и других вредных для окружающей среды веществ в сточных водах Хаммарбю на 50% ниже, чем в сточных водах остальной части Стокгольма.

Очищение ливневых вод

Ливневые воды собираются и очищаются отдельно с использованием сети ливневой канализации. Дренажная вода подключается к сети ливневых вод, а не к сети сточных вод.

Содержание азота в очищенных сточных водах не должно превышать 6 мг / л, а содержание фосфора не должно превышать 0,5 мг / л. Для очищения сточных вод было построено инновационное предприятие, работающее по экспериментальным технологиям.

Чтобы уменьшить количество стока, попадающего в дренажную систему Хаммарбю Съёстадт, поверхностные воды очищаются локально. Дождевая вода из прилегающих домов и садов направляется через открытую канализационную систему в ливневой канал. Затем вода попадает в ряд бассейнов, так называемых эквалайзеров, где вода очищается и фильтруется через песочные фильтры или в искусственно созданные водно-болотные угодья района, где вода проходит ту же процедуру. После процесса очистки вода попадает в озеро Хаммарбю. Сады на крышах также служат для уменьшения стока воды во время штормов, позволяя воде впитываться через растения. Дождевая вода с

крыши поглощаются растениями на крыше. В садах на крыше используются очиток или седума, которые не только служат для поглощения дождевой воды, но и визуального разнообразия окружающий пейзаж.

Экологически чистые материалы

При реализации проекта Хаммарбю Съестафт большое внимание уделялось выбору строительных материалов. Например, было запрещено использование определенных металлов и пластмасс при строительстве зданий и при устройстве канализационных и водопроводных сетей, для того чтобы дождевая, талая вода, а также бытовые сточные воды изначально оставались относительно чистыми. Подобный подход значительно облегчил их последующую очистку и подготовку к повторному использованию. В Хаммарбю предусмотрены отдельные очистные сооружения для сточных вод жилищного фонда и ливневых вод, и промышленных предприятий.

Контроль за ресурсопотреблением

Для контроля за ресурсопотреблением Swetab AB была разработана «Умная система» (Ett Klokt Boende), и внедрена в нескольких домах. Она помогает жителям Хаммарбю следить за потреблением ресурсов. Дисплеи встроены на кухне, где жильцы могут в реальном времени видеть, сколько они потратили на отопление, электричество и воду.

Отходы

По сравнению с новостройками, построенными по традиционным технологиям в Хаммарбю на 20% снижено общее количество отходов и на 50% - количество вредных отходов. При этом около 60% питательных веществ восстанавливается из отходов и используется в сельхозугодиях.

Для этих целей, био-разлагаемые отходы компостируются поблизости, и в каждом многоквартирном доме установлены перерабатывающие сооружения. И, чтобы уменьшить количество опасных отходов, они либо перерабатываются, либо сжигаются. Для сортировки и утилизации твердых отходов Hammarby Sjostad использует вакуумную систему. Самые тяжелые и самые крупные порции отходов сортируются и собираются через подземную систему сбора отходов. Отходы отводятся по трубам в помещение для вторичной переработки с блокированием, по одной порции за раз. Затем контейнеры вывозятся из помещения с помощью грузовиков для сбора мусора. Эта универсальная система помогает уменьшить количество транспортных средств, задействованных в сборе и транспортировке мусора. В дни сбора автомобили для удаления отходов высасывают содержимое из камер-хранилищ чистым воздухонепроницаемым методом.

Энергетически умные здания в Хаммарбю Съестафт. В 2000 году был объявлен конкурс на «Лучшее здание» с критериями оценки снижения нагрузки на окружающую среду, хорошего качества жилья и низкой стоимости жизненного цикла.

Первое место занял проект жилого здания с фотоэлементами, полностью покрывающими главный фасад. В здании предусмотрена система «умный дом», позволяющая отводить тепло из сточных вод и отработанного воздуха, а вентиляция контролируется из каждой квартиры.

Второй призер представил проект здания с комбинацией солнечных панелей и фотоэлектрических элементов, а также топливных элементов, гелиостатов и голографических материалов в ограждающих конструкциях. Вместо традиционных радиаторов в нем предусмотрен эффективный пол с подогревом и система вентиляции. За исключением вентиляции, все компоненты интегрированы в обычную энергетическую систему через систему управления зданием, подключенную к сети Интернет.

Еще одним уникальным зданием, признанным победителем конкурса Sustainable Stockholm Award в 2006 году стало самонагревающееся здание (Egenvärmehus), разработанное WSP Sweden AB (консалтинговая фирма), White Architects (архитектурная фирма) и ByggVesta (строительная компания). Здание использует рекуперацию тепла и экологически чистые материалы. В нем предусмотрены также системы механической вентиляции для приточного и вытяжного воздуха в сочетании с хорошо изолированным климатическим кожухом.

Хорошо изолированный и герметичный климатический кожух позволяет теплу от жизнедеятельности человека и бытовых приборов становиться основным источником энергии для отопления. Кроме того, система вентиляции оборудована отводом тепла, и имеет возможность подключения к центральному отоплению Стокгольма. Интеграция и управление этими источниками с помощью автоматизации ИКТ делает это здание моделью для «умной» инфраструктуры.

3.11 Устойчивое развитие как приоритет

Устойчивое развитие было главным приоритетом на всех этапах проектирования Хаммарбю. На уровне планирования, архитектуры и инженерной инфраструктуры были тщательно изучены устойчивые альтернативы управления водой, энергией и отходами.

Район является продуктом позитивного сотрудничества между муниципальными властями, градостроителями, застройщиками, архитекторами, ландшафтными архитекторами, инженерами в сфере экологически чистых технологий, энергетической компанией Fortum и Стокгольмской водной компанией. Решения генерального плана сочетают в себе традиционные формы планировочных структур, характерных для г. Стокгольма 19-го века и разнообразие современной архитектуры. Здания ориентированы на озеро и каналы, позволяя жителям наслаждаться видами на водный ландшафт. Основываясь на стратегии компактного зеленого города, был найден благоприятный баланс между застройкой и открытыми общественными пространствами. Плотность района, которая сопоставима с плотностью в центре Стокгольма. Однако, непрерывность зеленых пространств пешеходных

улиц, прогулочных маршрутов, набережных и парков создают ощущения растворения архитектуры в природном окружении. Инновационные решения, экологичная архитектура и выразительный ландшафт – главные черты Хаммарбю, позволяющие считать его моделью для устойчивого развития территорий современных городов (фото 47).



Фото 47. Хаммарбю, как модель для устойчивого развития территорий современных городов

Контрольные вопросы:

- 1. Назовите основные этапы процесса проектирования.*
- 2. Охарактеризуйте основные проектные коды.*
- 3. Назовите основные функции и инструменты независимой группы управления проекта.*
- 4. Охарактеризуйте основные решения генерального плана Хаммарбю Сьёстад.*
- 5. Охарактеризуйте структуру общественных центров.*
- 6. Какие существуют решения транспортной инфраструктуры?*
- 7. Опишите энергосберегающие технологии в Хаммарбю Сьёстад.*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«На рубеже XX-XXI веков человечество столкнулось с рядом проблем глобального характера, большинство из которых связано с процессами деградации природных ресурсов в планетарном масштабе. Осознание приоритетов устойчивого развития становится необходимой парадигмой для выживания и прогресса современной цивилизации. В настоящее время происходит активная интеграция технологий эффективного природопользования в различные по типологии и масштабу объекты, а также появляются новые формы синтеза дизайна, архитектуры и ресурсосберегающих технологий. Однако, несмотря на это, не удастся достигнуть эффективной и широкомасштабной реализации ресурсосберегающих технологий» [4,С.66].

Устойчивое развитие территорий требует целостного подхода, и «12 Зеленых принципов» стратегии Хаммарбю и экологические критерии Виикки предлагают прекрасную основу для этого. Хаммарбю представляет собой модель устойчивого развития города с реновацией функционирующих городских территорий, нуждающихся в мероприятиях по восстановлению ландшафта. Виикки – модель устойчивого развития для резервных территорий с большим природно-экологическим потенциалом. Обе этих модели служат прекрасным примером реализации парадигмы устойчивого развития и демонстрируют возможности для будущих поколений жить в гармонии с природой.

Оба этих проекта являются уникальными экспериментами и в области эффективного менеджмента экологических проектов и политики соучастного проектирования, и в области экологического образования, и в области разработки стратегии проектирования и поиска планировочных и архитектурных решений, и в области инженерных инноваций и моделей их интеграции, и в области мониторинга и оценки эффективности принятых решений. Опираясь на уроки проектирования эко районов Финляндии и Швеции, изучая их опыт, применяя стратегии, обучая и обучаясь, в наших силах сделать парадигму устойчивого развития реальностью и для российских городов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Болотин С.А. Совместное архитектурно-строительное и организационно-технологическое энергоресурсосберегающее проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Болотин С.А. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 127 с.
<http://www.iprbookshop.ru/19039>
2. Береговой А.М. Энергоэкономичные и энергоактивные здания в архитектурно-строительном проектировании [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Береговой А.М., Гречишкин А.В., Береговой В.А. - Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. - 204 с.
3. Бирюзова, Е.А. Повышение энергоэффективности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Бирюзова Е.А., Викторова О.Л., Гречишкин А.В. - Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. - 176 с.
<http://www.iprbookshop.ru/23104>.
4. Задворянская Т.И., Капустин П.В. Стратегические аспекты реализации ресурсосберегающих технологий в архитектуре и градостроительстве: статья / Т.И. Задворянская, П.В. Капустин. – Воронеж: ФЭС: ФИНАНСЫ. ЭКОНОМИКА, 2017.- С.66-73
5. Зеленков, А. И. Устойчивое развитие и социально-экологические параметры качества жизни / А. И. Зеленков [и др.]; под науч. ред. А. И. Зеленкова; Белорусский государственный университет, Факультет философии и социальных наук, Кафедра философии и методологии науки. – Минск, 2011. – 292 с.
6. Корзун, Н.Л. Современные средства жизнеобеспечения объектов архитектуры [Электронный ресурс]: учебное пособие /Корзун Н.Л. - Саратов: Вузовское образование, 2014. - 92 с.
<http://www.iprbookshop.ru/20413..html>.
7. Негроров, О.П. Экологические основы оптимизации и управления городской средой. Экология города: учебное пособие / О.П. Негроров, Д.М. Жуков, Н.В. Фирсова - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та: ЭкоДон, 2000. - 272 с.
8. Черешнев И.В. Экологические аспекты формирования малоэтажных жилых зданий для городской застройки повышенной плотности: учебное пособие/ Черешнев. И. В. - Санкт-Петербург; Лань, 2013 -255 с.
<http://www.iprbookshop.ru/23107>.
9. <https://cheaptrip.livejournal.com/22906551.html>
10. <http://www.un.org/ru/ga/pdf/brundtland.pdf>
11. http://zvt.abok.ru/articles/125/Viikki__eksperimentalnii_zhiloi_raion
12. <http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28100/1/iuro-2014-134-08.pdf>

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Фото 1.	Пешеходная улица, Эко-район Виикки, г.Хельсинки Источник: Patrik Lindström	6
Фото 2.	Набережная, Эко- район Хаммарбю Съёстадт, г.Стокгольм Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	7
Рис. 1.	Модель 1. эко-район на территории, имеющей значительный природный потенциал	8
Рис. 2.	Модель 2- эко-район на урбанизированной городской территории с угнетенным природным ландшафтом	9
Фото 3.	Схема транспортных связей и расположения Виикки Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	12
Рис. 3.	Укрупненные группы критериев для проектирования Виикки	13
Фото 4.	Варианты модульного района Виикки Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	15
Фото 5.	Схема генерального плана Виикки Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	15
Рис. 4.	Экологические и энергетические критерии для оценки проектов жилого района Виикки	16
Рис. 5.	Схема генерального плана Виикки	17
Фото 6.	Пешеходный маршрут по научному парку Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	18
Фото 7.	Пешеходный маршрут по научному парку Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	19
Фото 8.	Пешеходный маршрут по научному парку Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	19
Фото 9.	Пешеходный маршрут по научному парку Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	19
Фото 10.	Научный парк в Виикки Источник: https://archi.place/modern-architecture/ekologicheskij-rajon-eko-viikki/	19
Фото 11.	Фрагмент генерального плана Источник: https://archi.place/modern-architecture/ekologicheskij-rajon-eko-viikki/	20

Фото 12.	Университетский кампус в Виикки Источник: https://archi.place/modernarchitecture/ekologicheskij-rajon-eko-viikki/	20
Рис. 6.	Схема планировочной структуры Виикки	21
Фото 13.	Улицы Виикки с обслуживанием общественным транспортом Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	22
Фото 14.	Улицы Виикки с обслуживанием общественным транспортом Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	22
Фото 15.	Пешеходная улица Виикки Источник: Patrik Lindström	23
Фото 16.	Детская площадка в Виикки Источник: https://archi.place/modern-architecture/ekologicheskij-rajon-eko-viikki/	24
Фото 17.	Парк зимних видов спорта в Виикки Источник: https://archi.place/modern-architecture/ekologicheskij-rajon-eko-viikki/	24
Фото 18.	Информационный центр «Корона» в Виикки Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	25
Фото 19.	«Зеленые пальцы» - проект модульного района Виикки, победитель конкурса Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	26
Фото 20.	«Зеленые пальцы» - проект модульного района Виикки, победитель конкурса Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	27
Фото 21.	«Зеленые пальцы» - проект модульного района Виикки, победитель конкурса Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	28
Фото 22.	«Зеленые пальцы» - проект модульного района Виикки, победитель конкурса Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	28
Фото 23.	Влияние формы зданий на ветровые потоки Источник: https://zvt.abok.ru/articles/125/Viikki__eksperimentalnii_zhiloi_rajon	29
Фото 24.	Влияние формы зданий на ветровые потоки Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	30
Фото 25.	Влияние формы зданий на ветровые потоки Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	31
Фото 26.	Информационный центр «Корона» в Виикки Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	31
Фото 27.	«Salvia» - 6-ти этажное здание с автономным	32

	жизнеобеспечением за счет встроенных в ограждающие конструкции фотоэлементов	
	Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	
Фото 28.	Приточные решетки системы поквартирной вентиляции на фасадах зданий в Виикки	33
	Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	
Фото 29.	Схема теплоснабжения и отопления зданий в Виикки	33
	Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	
Фото 30.	План дренажа территории модульного микрорайона «Зеленые пальцы»	34
	Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	
Фото 31.	Уникальный деревянный жилой дом высотой 7 этажей	36
	Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	
Фото 32.	Пешеходный променад вдоль набережной из природных материалов, г. Стокгольм	38
	Источник: Нефедов В.А. Городской ландшафтный дизайн / В.А. Нефедов – М.: «Любавич», 2012. – 320 с.	
Рис. 7.	Участники процесса планирования, разработки и реализации проекта Хаммарбю Съестаdt	39
Рис. 8.	Этапы процесса проектирования	40
Рис. 9.	Схема стратегии метода «параллельных эскизов»	41
Рис. 10.	Коды градостроительных решений	42
Рис. 11.	Коды архитектурных решений	44
Рис. 12.	Коды строительных решений	45
Рис.13.	Коды общественных пространств	47
Фото 33.	Хаммарбю Съестаdt. Общий вид	50
	Источник: https://www.pinterest.ru/anabel_bijou/eco-friendly-architecture-urban-planning-environme/	
Фото 34.	Генеральный план Хаммарбю Съестаdt	51
	Источник: https://www.researchgate.net/figure/Masterplan-of-Hammarby-Sjoestad-The-numbers-correspond-to-the-project-phases-1-Sickla_fig1_282302394	
Фото 35.	Дворовые пространства в Хаммарбю Съестаdt. Вид 1	52

	Источник: https://bigpicture.ru/?p=476356	
Фото 36.	Дворовые пространства в Хаммарбю Съёстадт. Вид 2	52
	Источник: https://bigpicture.ru/?p=476356	
Фото 37.	Дворовые пространства в Хаммарбю Съёстадт. Вид 3	53
	Источник: https://bigpicture.ru/?p=476356	
Фото 38.	Общественное пространство - Набережная в Хаммарбю Съёстадт	54
	Источник: http://loveopium.ru/arkitektura/ekokvartal-v-stokgolme.html	
Фото 39.	Коллективное пространство – двор в Хаммарбю Съёстадт	54
	Источник: http://loveopium.ru/arkitektura/ekokvartal-v-stokgolme.html	
Фото 40.	Набережная в Хаммарбю Съёстадт	55
	Источник: https://bigpicture.ru/?p=476356	
Фото 41.	Общественное пространство – Пешеходная улица в Хаммарбю Съёстадт	55
	Источник: http://loveopium.ru/arkitektura/ekokvartal-v-stokgolme.html	
Фото 42.	Ландшафт как основной элемент образа района Хаммарбю	56
	Источник: https://bigpicture.ru/?p=476356	
Рис. 14.	Типы структур с общественно-деловыми функциями	57
Рис. 15.	Решения транспортной инфраструктуры	58
Фото 43.	Транспорт на одной из улиц Хаммарбю Съёстадт	59
	Источник: http://loveopium.ru/arkitektura/ekokvartal-v-stokgolme.html	
Фото 44.	Водный транспорт в Хаммарбю Съёстадт	60
	Источник: http://loveopium.ru/arkitektura/ekokvartal-v-stokgolme.html	
Фото 45.	Водный транспорт	60
	Источник: https://bigpicture.ru/?p=476356	
Фото 46.	Велопарковки в Хаммарбю Съёстадт	61
	Источник: https://bigpicture.ru/?p=476356	
Фото 47.	Хаммарбю, как модель для устойчивого развития территорий современных городов	66
	Источник: https://skaznov.livejournal.com/242235.html	

ГЛОССАРИЙ

Альбедо (от лат. *albus* «белый») – характеристика диффузной отражательной способности поверхности.

Биосféра (от др.-греч. *βίος* - жизнь и *σφαῖρα* - сфера, шар) – оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности, а также совокупность её свойств как планеты, где создаются условия для развития биологических систем; глобальная экосистема Земли.

Биотехнолóгия – дисциплина, изучающая возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методом генной инженерии.

Буфферная зóна – район, который служит цели сохранения двух или более районов (часто, но не обязательно, стран), на расстоянии друг от друга, по той или иной причине.

Глобализация – это процесс срастания политических, экономических, социальных, культурных сфер разных государств через их взаимопроникновение и установление взаимозависимости в общем организме мировой жизни, где существует разделение функций ради единства его функционирования. В глобализации одновременно осуществляются объективные, происходящие как бы стихийно, процессы объединения стран и сознательная целенаправленная деятельность по объединению мира. Как тенденция мирового развития глобализация проявляется в растущей взаимозависимости национальных экономик и направлена на укрепление интеграционной сплоченности мира, на создание единой мировой экономики, единого политического, правового и культурно-информационного пространства, что позволит в конечном итоге придать мировому сообществу новое качество развития.

Глобальная катастрофа – событие, которое полностью уничтожает возникшую на Земле разумную жизнь или необратимо ограничивает её потенциал.

Городскóе планирование (калька с англ. *urban planning*) – это дисциплина, изучающая планирование использования земли с учетом строительных и социальных аспектов.

Девелопер (от англ. Develop - развивать, разрабатывать, создавать, совершенствовать) – аналитик, разрабатывающий стратегии развития компании, предприятия, застройщик.

Декларация (фр. *declaration* - заявление) – в конституционном праве название нормативно правового акта, имеющее целью придать ему торжественный характер, подчеркнуть его особо важное значение для судеб соответствующего государства.

Диверсификация - (новолат. *diversificatio* «изменение, разнообразие» от лат. *diversus* «разный» + *facere* «делать») – расширение ассортимента выпускаемой продукции и переориентация рынков сбыта, освоение новых видов производств с целью повышения эффективности производства, получения экономической выгоды, предотвращения банкротства. Такую диверсификацию называют диверсификацией производства.

Жилая среда – это совокупность условий и факторов, позволяющих человеку на территории населенных мест осуществлять свою непроектную деятельность.

Землепользование – распоряжение земельной собственностью разными способами; эксплуатация земельных участков личным или чужим трудом.

Инновация – нововведение, комплексный процесс создания распространения и использования новшеств (нового практического средства) для удовлетворения человеческих потребностей.

Инфраструктура (лат. *infra* - «ниже», «под» и лат. *Structura* - «строение», «расположение») – комплекс взаимосвязанных обслуживающих структур или объектов, составляющих и обеспечивающих основу функционирования системы.

Концепция – ведущий замысел, определенный способ понимания, трактовки какого-либо явления; внезапное рождение идеи, осн. мысли, художественного или др. мотива.

Манифест – публичное письменное объявление человеком, сообществом или организацией собственных принципов, намерений, программы и т.п.

Мультидисциплинарная группа – объединяет специалистов, которые работают, как единая бригада с четкой согласованностью действий, что обеспечивает целенаправленный подход к реализации задач реабилитации.

Ноу-хау (от англ. *know how* — «знать как») или **секрет производства** – это сведения любого характера (изобретения, оригинальные технологии, знания, умения и т. п.), которые охраняются режимом коммерческой тайны и могут

быть предметом купли-продажи или использоваться для достижения конкурентного преимущества над другими субъектами предпринимательской деятельности.

Парадигма (от греч. *παράδειγμα*, «пример, модель, образец») – совокупность фундаментальных научных установок, представлений и терминов, принимаемая и разделяемая научным сообществом и объединяющая большинство его членов.

Предметный дизайн – это творческая область, задача которой объединить в единое целое функциональность и эстетику объекта работы.

Самоорганизация – процесс упорядочения элементов одного уровня в системе за счёт внутренних факторов, без внешнего специфического воздействия (изменение внешних условий может также быть стимулирующим либо подавляющим воздействием).

Саморегуляция – свойство систем в результате реакций, компенсирующих влияние внешнего воздействия, сохранять внутреннюю стабильность на определённом, относительно постоянном уровне. В зависимости от рассматриваемых систем саморегуляция является предметом изучения разных наук: биологии, психологии, социологии, экономики и др.

Среда обитания (экологическая ниша) – совокупность конкретных абиотических и биотических условий, в которых обитает данная особь, популяция или вид, часть природы, окружающая живые организмы и оказывающая на них прямое или косвенное воздействие. Среда обитания (экологическая ниша), часто перекрывается с термином "ареал" – географическое распространение биологического вида.

Субсидии – бюджетные средства, предоставляемые бюджету другого уровня бюджетной системы Российской Федерации, физическому или юридическому лицу на условиях долевого финансирования целевых расходов.

Технопарк – это территориальная, научная, технологическая и техническая база для реализации инновационных проектов.

Устойчивое развитие – это процесс экономических и социальных изменений, при котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и направлены на удовлетворение потребностей человека при сохранении окружающей среды, с тем что эти потребности могут быть удовлетворены не только для настоящего, но и для будущих поколений.

Цивилизация (от лат. *civilis* - гражданский, государственный) – социальная форма движения материи, обеспечивающая её стабильность и способность к саморазвитию путём саморегуляции обмена с окружающей средой (человеческая цивилизация в масштабе космического устройства); стадия всемирного исторического процесса, связанная с достижением определённого уровня социальности (стадия саморегуляции и самопроизводства при относительной независимости от природы, дифференцированности общественного сознания).

Экологическая грамотность – способность к компетентному участию в деятельности по предотвращению и устранению ущерба, причиняемого природе производственно-хозяйственной деятельностью.

Экологическая устойчивость – способность окружающей среды выдерживать воздействие человека. В экологии термин обозначает способность биологических систем к сохранению и развитию биоразнообразия.

Экологический менеджмент – часть общей системы корпоративного управления, которая обладает четкой организационной структурой и ставит целью достижение положений, указанных в экологической политике посредством реализации программ по охране окружающей среды.

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение</i>	4
<i>1. Экологический бум – поиск моделей устойчивого развития</i>	5
<i>Контрольные вопросы</i>	10
<i>2. «Эко – VIIKKI» – финская модель устойчивого развития территорий</i>	10
<i>2.1 Градостроительная и природно-ландшафтная ситуация</i>	11
<i>2.2 Сотрудничество и программы - структура для развития</i>	12
<i>2.3 Общие решения генерального плана</i>	17
<i>2.4 Специфика формирования природно-рекреационной зоны</i>	18
<i>2.5 Градообразующее ядро</i>	21
<i>2.6 Транспортное обслуживание</i>	22
<i>2.7 Культурные и социальные объекты в Виикки</i>	23

2.8 Сообщества жильцов в Виikki	25
2.9 Модульные жилые микрорайоны	26
2.10 Энергосберегающие технологии в архитектуре	29
2.11 Системы отопления и вентиляции	32
2.12 Водоснабжение и водоотведение	34
2.13 Удаление и повторное использование отходов	35
2.14 Энергоэффективные здания	35
3. «Хаммарбю лейк сити» – шведская модель устойчивого развития территорий	37
Контрольные вопросы	37
3.1 История места Хаммарбю Съёстадт	37
3.2 Механизмы управления проектом	38
3.3 Независимая группа управления проектом	48
3.4 Основные решения генерального плана Хаммарбю Съёстадт	49
3.5 Жилые кварталы Хаммарбю Съёстадт	51
3.6 Непрерывная сеть зеленых общественных пространств	53
3.7 Структура общественных центров	56
3.8 Зона обслуживающих коммунальных предприятий	57
3.9 Транспорт в Хаммарбю Съёстадт	58
3.10 Энергосберегающие технологии в Хаммарбю Съёстадт	61
3.11 Устойчивое развитие как приоритет	65
Контрольные вопросы	66
Заключение	67
Библиографический список	68
Список иллюстраций	71
Глоссарий	73
Оглавление	76

Учебное издание

Задворянская Татьяна Игоревна

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ: ЭКОРАЙОНЫ
«ВИККИ» И «ХАММАРБЮ СЪЁСТАДТ»**

Учебное пособие

Редактор Аграновская Н. Н.

Подписано в печать _____. 2020. Формат 60x84 1/16.

Бумага для множительных аппаратов.

Усл. печ. л. 6,8. Тираж 350 экз. Заказ № _____.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский проспект, 14

Участок оперативной полиграфии издательства ВГТУ
394026 Воронеж, Московский проспект, 14