



Оса Нюстедт, Мари Сеппонен, Микко Виртанен, Пекка Лахти,
Йоханна Нуммелин, Сеппо Теэримо

ЭкоГрад

Концепция создания экологически
эффективного района в Санкт-Петербурге

ЭкоГрад

Концепция создания экологически эффективного района в Санкт-Петербурге

Оса Нюстедт, Мари Сеппонен, Микко Виртанен,
Пекка Лахти, Йоханна Нуммелин
VTT, Материалы и строительство

Сеппо Теэримо
VTT Expert Services Oy



ISBN 978-951-38-7706-4 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)
ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

Copyright © VTT 2011

ИЗДАТЕЛЬ – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 1000, 02044 VTT
тел. 020 722 111, faksi 020 722 4374

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 1000, 02044 VTT
tel. växel 020 722 111, fax 020 722 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland
phone internat. +358 20 722 111, fax + 358 20 722 4374

Оса Нюстедт, Мари Сеппонен, Микко Виртанен, Пекка Лахти, Йоханна Нуммелин, Сеппо Теэримо. Экоград. Концепция создания экологически эффективного района в Санкт-Петербурге [EcoGrad. Development of a concept for ecological city planning for St. Petersburg, Russia]. Espoo 2011. Отчёты VTT – Research Notes 2580. 89 с. + прил. 12 с.

Ключевые слова Градостроительное проектирование, энергоэффективность, Россия

Краткое описание

Целью проекта «Экоград» была разработка концепции проектирования экологически эффективных районов на территории Санкт-Петербурга. Одним из важных принципов в создании концепции был так называемый «Золотой» принцип (GOLD – Globally Optimised, Locally Designed). Под этим принципом подразумевается то, что при применении глобально оптимизированных решений обязательно учитываются местные условия. Следует также отметить, что понятие экологической эффективности, помимо прочих аспектов, включает в себя и энергоэффективность.

Концепцией Экограда предусматривается плотная структура городской застройки, минимизация необходимости передвижения, максимизация пользования общественным транспортом и облегчёнными способами передвижения (велосипедами), минимизация потребления энергии, максимально эффективное использование возобновляемых источников энергии, а также применение экологически устойчивых решений в области утилизации отходов и водоотведения. Принимаются во внимание и социально-культурные аспекты.

Строительство энергоэффективных объектов в России находится ещё на ранней стадии развития. Системы энергоснабжения, основанные на использовании возобновляемых источников энергии также являются довольно редким и малознакомым явлением. При этом в России хорошо умеют размещать учреждения и предприятия обслуживания рядом с населением. Правилами прописываются максимальные расстояния от жилых домов до точек обслуживания населения, таких как детские сады, школы, поликлиники и магазины. Это полностью согласуется с принципами проектирования экологичного городского района.

В рамках проекта был проведён опрос населения, в результате которого было выявлено, в частности, что жители (92%) не считают важным использование энергии от возобновляемых источников при отоплении домов. Большинство (80%) не знакомо с принудительной механической вентиляцией. При этом, свежий воздух воспринимается как важная вещь, но менее половины опрошенных (40%) готовы за него (более высокое качество воздуха в помещении) платить. Вовлечение жителей в процесс разработки, то есть так называемая работа LivingLab - «живой лаборатории», представляет собой важную составляющую проектирования экологических жилых районов. В России следует и в дальнейшем расширять и углублять участие населения, сделать такое участие частью процесса проектирования.

Проект затронул три экспериментальных территории, для которых были подготовлены проекты районов. Эти проекты районов включают оценку энергопотребления и структуру распределения выбросов в различных вариантах систем энергоснабжения, подходящих для применения в местных условиях конкретного района. Кроме того, для одной из экспериментальных площадок был выполнен проект, целью которого ставилось повышение экологичности без увеличения инвестиционных затрат. В экспериментальном проекте ставилась также задача предва-

рительного определения возможных моделей практического осуществления проектов с использованием механизмов государственно-частного партнёрства (ГЧП).

В процессе работы было проведено семь встреч с представителями администрации г. Санкт-Петербурга. На встречах были представлены составляющие данной концепции, и получены отзывы о том, каким образом эти составляющие могли бы быть адаптированы к местным условиям наилучшим образом. На основе этих мнений был подготовлен перечень критериев проектирования экологически эффективных жилых районов, который также представлен в настоящем отчёте. На этот перечень местные разработчики (регулирующие органы) смогут опираться при определении требований градостроительного проектирования, направленных на обеспечение экологической эффективности жилых районов.

Оса Нюстедт, Мари Сеппонен, Микко Виртанен, Пекка Лаhti, Йоханна Нуммелин, Сеппо Теэримо. ЭкоГрад. Концепция создания экологически эффективного района в Санкт-Петербурге [EcoGrad. Development of a concept for ecological city planning for St. Petersburg, Russia]. Espoo 2011. Отчёты VTT – Research Notes 2580. 89 p. + app. 12 p.

Keywords city planning, energy efficiency, Russia

Abstract

The objective of the EcoGrad project was to develop an ecological city planning concept suitable for StPetersburg. One important principle in the development process was the GOLD principle (Globally Optimised, Locally Designed). Local conditions were taken into account while implementing globally optimised solutions.

A dense city structure, minimisation of transport need and buildings energy consumption, maximisation of public transportation and bicycle routes, maximisation of renewable energy systems, sustainable waste and water management systems and taking social and cultural aspects into account, are parts of an ecological concept.

In Russia, energy efficient building technologies are still much undeveloped. Also renewable energy systems are quite unknown. On the other hand the Russian norms require very short distances to daily services as day-care, schools, health care stations, and shops. This is an aspect that supports ecological city planning very well.

A questionnaire among inhabitants was done within the project. It revealed among other things that it is not a value for inhabitants (92%) that their houses are heated with renewable energy. Mechanical ventilation is unknown for most of the respondents (80%), fresh air was anyhow considered important (80%), but less than half of the respondents (40%) were willing to pay for it. Taking the inhabitants into the development process, in other words Living Lab activities, are an important part of ecological planning and should be implemented into the planning process.

Plans for three pilots were developed within the project. The areas energy consumption was assessed and emissions were calculated for different types of renewable energy systems. In one of the pilots an ecological plan was made with the boundary that no extra investment costs were allowed. In the ppp-pilot focus was put on different business models based on public-private partnership models.

During the project seven meetings were held with representatives for StPetersburg. Elements of the concept were presented, and feedback was received about how the concept would be suitable in local conditions. Based on this feedback the concept was revised and a criteria list was developed. The criteria list helps the local city planning with requiring the right things in order to develop an ecological housing area.

Введение

Учёт экологического воздействия при проектировании застройки в Финляндии в последние годы стал всё более общепринятой практикой. При этом разработка комплексных проектов, в которых все компоненты проектируемой территории учитываются ещё на начальном этапе проектирования, признана наиболее эффективным подходом в этом виде деятельности. Проектирование территории является широким многоотраслевым понятием, а качество исполнения проекта (и его последующей реализации) очень зависит от степени учёта местных условий (от климатических, геологических до инфраструктурных и организационных).

В Финляндии и в настоящее время продолжается работа и реализуется ряд проектов развития, направленных на совершенствование градостроительного проектирования с целью повышения его экологической эффективности. Трудность здесь состоит в разработке универсальных подходов и методов, которые были бы общеприменимы, но при этом позволяли бы учитывать специфические особенности каждой отдельной территории. Это также является составляющей так называемого «Золотого» принципа (GOLD – Globally Optimised, Locally Designed).

Принцип GOLD применён и в концепции ЭкоГрада, учитывающего условия Санкт-Петербурга. Стоит отметить, что в Санкт-Петербурге в сфере проектирования есть довольно много вещей, которые отработаны заметно лучше, чем в Финляндии. В Санкт-Петербурге строят плотно, и существуют нормы, требующие расположения учреждений и предприятий обслуживания населения поблизости с местами его проживания. Однако в техническом, экономическом и административном смысле в России всё ещё остаётся много чего, над чем предстоит работать.

Вывод качественных энергоэффективных решений на большой российский рынок является для финских предприятий хорошей возможностью для развития бизнеса. Однако, для того чтобы это могло произойти, требуются ещё достаточно крупные изменения традиционной модели и практики управления.

Проект «ЭкоГрад» привлёк много внимания как в Санкт-Петербурге, так и в Финляндии. Это говорит о том, что в Петербурге есть спрос на умение проектировать экологичные градостроительные объекты, а с другой стороны, в Финляндии проявляют интерес к соседней стране, и видят потенциальные возможности для взаимовыгодной коммерческой деятельности и сотрудничества.

Проект «ЭкоГрад» профинансирован Министерством иностранных дел Финляндии. По окончании этого проекта деятельность будет продолжена как в части претворения в жизнь технологических решений, так и разработки подходов к проектированию, а также установлению и поддержанию контактов и взаимоотношений.

Содержание

Abstract	5
Введение	6
Использованные понятия и определения	9
1. Описание концепции ЭкоГрада	14
1.1 Общая информация о проекте «ЭкоГрад»	14
1.2 Общая информация для разработки концепции ЭкоГрада	15
1.2.1 Общие замечания о текущей ситуации в России	16
1.2.2 Итоги проведённого в России опроса населения	17
1.3 Общее описание концепции ЭкоГрада	18
1.3.1 Плотная структура застройки	19
1.3.2 Энергоэффективность в зданиях	21
1.3.3 Управление недвижимостью	23
1.3.4 Энергоснабжение	23
1.3.5 Транспорт	25
1.3.6 Экологичные решения в области водоснабжения и водоотведения	26
1.3.7 Экологичные решения в области обращения с отходами	27
1.3.8 Социальные аспекты	29
1.3.9 Сбор и обработка информации в районах	30
1.4 Сертификация ЭкоГрада	31
1.5 Экспортное партнёрство	33
1.6 Критерии концепции ЭкоГрада	33
2. Факторы, влияющие на осуществление проекта	38
2.1 Трудности исполнения проекта	38
2.1.1 Сроки осуществления	39
2.2 Особенности спроса	39
2.3 Возможности механизмов государственно-частного партнёрства	41
2.3.1 Общее описание моделей ГЧП	42
2.3.2 Применение схем ГЧП в России и Санкт-Петербурге	43
2.3.3 Применение схем ГЧП на пилотных объектах	44
3. Пилотные (исследуемые) объекты	50
3.1 Пилотный объект 1: площадка «Пёурю»	52
3.1.1 Описание объекта	52
3.1.2 Экологичный проект градостроительной планировки	53
3.1.3 Обеспечение экологической эффективности района (территории)	56
3.1.3.1 Здания	56
3.1.3.2 Энергопотребление в зданиях	56
3.1.3.3 Варианты энергоснабжения	59
3.1.3.4 Выбросы от производства энергии в окружающую среду за весь жизненный цикл	61
3.1.3.5 Транспорт	63

3.2	Пилотный объект 2: плотно населённый жилой район	64
3.2.1	Описание объекта	64
3.2.2	Обеспечение экологической эффективности микрорайона.....	65
3.2.2.1	Здания.....	65
3.2.2.2	Энергопотребление в зданиях	67
3.2.2.3	Варианты энергоснабжения	71
3.2.2.4	Выбросы в окружающую среду, связанные с производством энергии за весь жизненный цикл	74
3.2.2.5	Транспорт	76
3.3	Пилотный (исследуемый) объект 3 «ГЧП»	76
3.3.1	Описание объекта	76
3.3.2	Обеспечение экологической эффективности района.....	78
3.3.2.1	Здания.....	78
3.3.2.2	Энергопотребление в зданиях	79
3.3.2.3	Варианты местного производства энергии	81
3.3.2.4	Выбросы при производстве энергии в окружающую среду за весь жизненный цикл	82
3.3.2.5	Транспорт	85
4.	Направления дальнейшей деятельности	86
	Список источников.....	88

Приложения

Приложение А: Экспериментальный проект 2: российские нормы проектирования планировки территории, размещения и вместимости учреждений и предприятий обслуживания населения

Приложение В: Модели партнёрства государства и бизнеса, разработанные Global EcoSolutions Ltd (на английском языке)

Приложение С: Местоположение пилотного объекта «ГЧП» в г. Санкт-Петербурге

Использованные понятия и определения

Районная обслуживающая компания – (в Финляндии) компания, осуществляющая обслуживание и текущий мелкий ремонт зданий и прилегающих территорий. С недавнего времени такая компания нередко является также владельцем территорий и помещений общего пользования и среди прочего несёт ответственность за организацию стоянки автотранспорта. Работы по обслуживанию и ремонту могут быть отданы на аутсорсинг привлекаемым организациям. Собственниками такой компании, к примеру, могут являться собственники недвижимости, строительные компании или город/населённый пункт.

АРМ – Automatic People Mover, умное средство передвижения, предлагаемое интеллектуальными транспортными решениями

Солнечный коллектор – устройство, собирающее тепловую энергию солнечного излучения, для последующего использования в целях отопления. Коллекторы могут быть встроенными в крышу или фасад здания.

Солнечная панель (батарея) – устройство, преобразующее энергию солнечного излучения в электрическую энергию. Панели могут быть встроены в крышу или фасад здания. Система может быть подключена к электрической сети или к аккумуляторному оборудованию.

Биотопливо – это относящиеся к возобновляемым источникам энергии виды топлива, в настоящем отчёте в основном такие как древесина (часто щепа или пеллеты), биогаз (*газ из органических веществ, подвергшихся разложению бактериями*), солома и т.д.

ТЭЦ – теплоэлектростанция, вырабатывающая электрическую и тепловую энергию в едином технологическом процессе (комбинированная выработка). В качестве топлива может использоваться биотопливо, природный газ и иные виды твёрдого топлива. Как правило, станция соединена с центральной системой отопления, и её выработка зависит от потребления тепловой энергии на обслуживаемой территории. КПД станции при комбинированной выработке энергии выше, чем при раздельном производстве тепловой и электрической энергии.

КП – коэффициент преобразования теплового насоса. Это тепловой коэффициент, отражающий эффективность теплового насоса. Например, тепловой насос с КП, равным 3, производит 3 кВт тепловой энергии, потребляя 1 кВт электроэнергии.

Эквивалент CO₂ – приведенная мера оценки выбросов парниковых газов, позволяющая учитывать степень влияния различных парниковых газов на процессы изменения климата (потенциал глобального потепления). Учет производится при помощи соответствующих, зависящих от химического состава, коэффициентов.

Концепция ЭкоГрада – экологически устойчивая, предусматривающая применение новейших технологий концепция строительства новых жилых районов в России.

Электронная торговля (eCommerce) – вид обслуживания, при котором посещение магазина может быть заменено приобретением товаров и услуг через интернет с последующей их доставкой клиенту на дом.

Экологическая эффективность (экоэффективность) определяется следующим образом:

Качество жизни / (Негативное воздействие на окружающую среду * Использование природных ресурсов * Затраты). На практике максимизация экоэффективности означает, что при стремлении к высокому качеству жизни ставится задача минимизации негативного воздействия на окружающую среду и использования природных ресурсов. Возникающие при этом затраты также учитываются.

Энергоэффективность означает максимально эффективное использование энергии. Сюда входит как общее максимально возможное снижение потребления энергии, так и её использование с наибольшей пользой.

GEMIS (Global Emission Model for Integrated Systems) – компьютерная программа, с помощью которой могут быть смоделированы выбросы за весь период жизненного цикла проекта (включая строительство, транспортировку и т.д.). Программа содержит обширную базу данных с параметрами различных технологических процессов и соответствующих им уровнях выбросов.

Принцип GOLD (Globally Optimised, Locally Designed) – «Золотой» принцип, означающий использование глобально оптимизированных решений и учет местных условий и особенностей при проектировании.

Децентрализованное энергоснабжение – местное, располагающееся вблизи к месту потребления, производство энергии. Энергоблоки, как правило, довольно малы по своему типу размеру. Примерами децентрализованного энергоснабжения являются интегрированные со зданиями солнечные панели (батареи), солнечные коллекторы, решения в области теплоснабжения, основанные на использовании низкопотенциальной энергии земли, скалы, водоёма, а также малые ветряные электростанции, котлы на древесной щепе или пеллетах.

Воздухонепроницаемость – свойство здания, влияющее на расход энергии, идущей на отопление помещений. Чем выше воздухонепроницаемость (герметичность) ограждающих конструкций, тем меньше тепловой энергии здание потребляет, и тем, соответственно, ниже коэффициент внешней утечки воздуха здания. Коэффициент внешней утечки воздуха n50 говорит, сколько раз в час объём воздуха помещений здания замещается путём утечки через ограждающие конструкции при разрежении или избыточном давлении в 50 паскалей.

Обращение с отходами – может пониматься только как организация их вывоза, однако в настоящее время сюда относятся и вторичная переработка, сортировка, а также мероприятия, направленные на планомерное сокращение объёма отходов. Обращение с отходами может находиться либо в ведении муниципалитета, либо полностью передана в частные руки, либо частично исполняться привлекаемыми для этого организациями.

Централизованное отопление/охлаждение – система, в которой тепловая энергия или холод производится на крупных станциях (блоках) и поставляется потребителям по теплопроводам.

Городской округ, район – основная территориальная/административная единица в России, которая по своему содержанию примерно соответствует понятию округа, муниципалитета в Финляндии.

Комитеты – подразделения Администрации Санкт-Петербурга, в ведение которых переданы различные сферы деятельности. Исполнительные органы работают в подчинении у комитетов и во взаимодействии с ними.

Квартал – одна из основных территориальных единиц, используемых при градостроительном планировании и расчётах, в том числе учреждений и предприятий обслуживания, использование которой удобно при планировании крупномасштабных проектов.

Пользователь-собственник – акционер (дольщик) жилищного кооператива или владеющего объектом недвижимости акционерного общества, который использует или сдаёт в аренду помещения, которыми распоряжается по праву собственности.

Энергия грунта/скалы/водоёма – низкопотенциальная тепловая энергия, используемая для отопления, которая собирается с помощью системы трубопроводов (контура) и теплового насоса. Источниками такой энергии может являться грунт, скала, водоём (например, море или озеро глубиной более 2 м.) или же слой отложений на дне водоёма. Уровень потребления электроэнергии тепловым насосом зависит от коэффициента преобразования.

Здание с низким энергопотреблением – здание, потребляющее в 2 раза меньше тепловой энергии, чем здания, соответствующие требованиям, определённым сборником строительных норм Финляндии, утверждённого в 2008 году. Низкий уровень энергопотребления достигается за счёт применения изоляционных материалов с улучшенными характеристиками, лучшей воздухопроницаемости и более эффективной рекуперации тепла. Требуется профессионального проектирования при взаимодействии архитекторов, инженеро-строителей и разработчиков инженерных систем.

Off-grid – решения автономного энергоснабжения без связей с внешними сетями. В такой системе производится весь объём необходимой электрической и тепловой энергии, а также холода для покрытия потребления (например, нужд микрорайона). При этом система не связана с другими энергетическими коммуникациями, такими как электрические сети, сети центрального отопления и охлаждения.

Владение, эксплуатация и содержание недвижимости – комплекс действий по управлению недвижимостью, которые можно организовать в соответствии с потребностями. Деятельность может быть сосредоточена в одних руках, или же разбита на части и передана на исполнение сторонним организациям (аутсорсинг).

Пассивное здание (дом) – здание, потребляющее на 75% меньше тепловой энергии, чем здания, соответствующие требованиям, определённым сборником строительных норм Финляндии, утверждённым в 2008 году. Низкий уровень энергопотребления достигается за счёт применения изоляционных материалов с улучшенными характеристиками, лучшей воздухопроницаемости и более эффективной рекуперации тепла. Требуется профессионального проектирования при тесном взаимодействии архитекторов, инженеров-строителей и разработчиков инженерных систем. Существуют и другие определения пассивного дома, такие как европейский пассивный дом. [Ниеминен и Люлюкангас (Nieminen ja Lylykangas), 2009].

Котельная на щепе – тепловая установка (котёл), производящая тепловую энергию из древесной щепы. Часто подключён к сети централизованного теплоснабжения.

Финансирование – получение (выделение) средств и распоряжение ими организацией или физическим лицом для осуществления деятельности. Финансирование может быть организовано внешней финансовой организацией, продавцом (поставщиком), либо финансовой организацией продавца (поставщика).

Строительство социального жилья – чаще всего установленная законодательством процедура предоставления жилья отдельным группам населения, предусматривающая выделение дотаций и субсидий, которые могут зависеть от методов и уровня строительства, а также правил и ограничений, касающихся распределения собственности.

Эквивалент SO₂ – количественная мера выбросов, вызывающих подкисление, и основанная на относительной кислотности диоксида серы. Характеризует выбросы SO₂, NO_x, HCl, HF, NH₃ и H₂S.

Заказчик – получатель и покупатель товара или услуги организации, который может быть по отношению к ней не только внешним, но и внутренним. Заказчик – это не всегда является пользователем.

Разбивка участка – основанное на схеме, проекте или ином соглашении разделение территории участка на единицы пользования или владения. Как правило неизбежная процедура, если объекты недвижимости используются в качестве объектов оборота или залогового обеспечения.

Эквивалент предшественников озона в приземном слое (атмосферы) – эквивалент предшественников озона по массе, характеризующий образование озона O^3 в приземном слое, который способен стать причиной, например, смога летом. Рассчитывается исходя из относительной скорости образования озона при выбросах CO -, $NMVOС$ -, NOx - и CH_4 . Чем больше значение – тем выше вероятность образования смога летом. [Руководство GEMIS].

Таунхаус – расположенный на отдельном участке земли двух- или трёхэтажный дом небольшой площади в городе, имеющий общие стены (блокированный) с таким же прилегающим домом. При таких домах имеются небольшие собственные двory, и не обязательно есть общие двory, типичные для состоящих из нескольких смежных домов длинных блок-коттеджей. Вход в таунхаусах предусматривается непосредственно с улицы. Квартира в таунхаусе – это аналог усадебного одноквартирного дома, независимо от физической блокированности, стен и прочих конструкции. [Маннинен и Холопайнен (Manninen ja Holopainen), 2006]

Энергия ветра, ветровая энергия – электроэнергия, производимая ветровой турбиной. Ветряные турбины бывают разных типоразмеров; малые турбины могут быть установлены, например, на крышах зданий. Турбины могут иметь вертикальную или горизонтальную ось. Могут быть устанавливаемы как на суше, так и на море.

Коэффициент теплопроводности – коэффициент, характеризующий способность различных материалов, конструкций здания пропускать тепло. Чем меньше коэффициент теплопроводности, тем лучше теплоизоляция, и тем меньше тепловые потери через конструкции.

Подрядчик – осуществляющая строительство или часть строительства объекта организация, привлекаемая для выполнения отдельных работ, либо являющаяся генеральным застройщиком/подрядчиком.

Залоговое обеспечение – основной элемент финансирования и владения собственностью, требующий достаточного уровня и действенности системы кадастрового учёта.

WinEtana – разработанное VTT программное обеспечение, предназначенное для расчетов потребления электрической и тепловой энергии.

1. Описание концепции ЭкоГрада

1.1 Общая информация о проекте «ЭкоГрад»

В проекте «ЭкоГрад» ставилась цель адаптировать к жилищному строительству, а также строительству другой недвижимости в городах России новую концепцию «Экосити», уже прошедшую на международном уровне стадию пилотных проектов.

Раньше международная торговля заключалась в поставках материалов и готовой продукции, однако в настоящее время возрастает потребность в разработке комплексных интегрированных решений. Одной из основных идей проекта является способствование реализации новых возможностей в части экспорта, а также уделяется особое внимание вопросам энергоэффективности. При этом, следует особо отметить сходство климатических условий, возможности использования строительных материалов из возобновляемого сырья, а также, частично, и потребность сосредоточения жилищного строительства в крупных центрах, принимая во внимание тенденцию опустения малонаселённых территорий.

Воплощая в жизнь новые концепции жилых районов и новые концепции производства в странах с переходной экономикой, можно применять и усовершенствованные, по сравнению с прежними, формы собственности и управления недвижимостью. Создание новых способов управления неизбежно для обеспечения эффективного участия пользователей в затратах. Введение такой ответственности пользователей/жителей важно, в том числе потому, что осуществление энергосберегающих мероприятий и их действенность всегда требует мотивации действий конечного пользователя в дополнение к чисто конструктивным решениям. Во-вторых, участие конечного пользователя и непосредственного собственника также очень важно для принятия базовых инвестиционных решений. Если при жилищном строительстве помимо нормативного регулирования принимается во внимание рыночный спрос со стороны будущих пользователей-собственников объектов, то должна функционировать цепочка, связанная с владением и техобслуживанием.

Целью проекта «ЭкоГрад» было представить пригодные для использования в Санкт-Петербурге инновационные технологии в решениях на уровне городского района/округа. Особое внимание уделяется повышению энергоэффективности зданий и территорий, а также проектированию оптимальной системы производства энергии на уровне концепции. Эта работа выполнена при помощи анализа экспериментальных объектов.

Кроме того, в ходе реализации проекта «ЭкоГрад» удалось установить контакты с комитетами администрации города (например, комитетом по строительству) и с главным архитектором Санкт-Петербурга, а также предварительные контакты с бизнес-сообществом. Они прокомментировали некоторые из представленных в проекте решений.

Проект «ЭкоГрад» был выполнен в довольно короткие сроки: с января до конца ноября 2010 г. Финансирование проекта осуществлялось Министерством иностранных дел Финляндии. В качестве местного партнёра по реализации проекта выступал Координационный центр международных научно-технических и образовательных программ.

В процессе работы над проектом сотрудники ВТТ встретились с представителями администрации города семь раз в Санкт-Петербурге и два раза в Финляндии. Встречи проходили в свободной форме в виде круглых столов. Для представителей российской стороны в августе 2010 года было организовано трёхдневный визит в Финляндию, в ходе которого они получили более широкое представление о применяемых в настоящее время энергосберегающих технологиях в строительном секторе. Помимо этого, проект был представлен в России на мероприятии ProEstate, на круглом столе Российского инновационного форума, на лекции студентам ФИНЭКа и на Московской выставке систем вентиляции отопления и кондиционирования. В Финляндии проект был представлен на семинаре ФРТП и на международной конференции Sustainable Building 2010.

1.2 Общая информация для разработки концепции ЭкоГрада

Концепция ЭкоГрада основывается на территориальном анализе, где в качестве одного из факторов выступает, описанный в настоящем отчёте и базирующийся на обширном финском и международном опыте и ноу-хау, подход к структуре и устройству городов. Неотъемлемой частью при разработке концепции является анализ, производимый на уровне проектирования экспериментальных районов, который способствует адаптации теоретических моделей при практических инвестициях.

В проекте «ЭкоГрад» были изучены участки и здания выбранных экспериментальных площадок в свете генплана, а также более широких принципов градостроительства. Хотя применённая концепция основана на территориальном мышлении и эффекте масштаба, формирование моделей основывалось на рассмотрении индивидуальных объектов. Полученные на одном объекте результаты можно «размножить» на зоны большего масштаба. Изучение объектов в условиях России является превосходным фундаментом для изучения правил и норм, регулирующих вопросы владения, техобслуживания и пользования объектами недвижимости, которые при этом лучше постигаются на уровне мелкого проекта.

Применяя концепцию ЭкоГрада к российским условиям, необходимо учитывать местные принципы проектирования и проведения технических расчётов. Кроме того, новая модель развития и способы управления должны в полной мере соответствовать тем целям и задачам, с которыми имеют дело местные организации отрасли. В случае Северо-Запада России и Санкт-Петербурга основной задачей является обеспечение необходимых объемов жилищного строительства на новых территориях для некоторого, в каждом случае конкретно известного количества жителей. Хотя в целом стоит задача улучшения условий проживания на обширной терри-

1. Описание концепции ЭкоГрада

тории региона, основным актуальным вопросом является то, какое количество населения получит новое жильё в пользование и/или в собственность. В российских условиях центральным содержанием концепции, подобной «ЭкоГраду», является не только энергоэффективность, но и разработка новых решений для улучшения условий проживания.

1.2.1 Общие замечания о текущей ситуации в России

В октябре 2010 г. в г. Санкт-Петербурге был проведён семинар по ЭкоГраду. Концепция была представлена, в частности, и главному архитектору города Виктору Полищуку. Он дал некоторые комментарии по проекту, а также рассказал о существующей ситуации и сложившейся в России практике. В мероприятии также участвовали Анна Егорова (комитет экономического развития, промышленной политики и торговли) и Ольга Мэдисон (общественная организация «Санкт-Петербург за экологию Балтики»).

Только в Санкт-Петербурге ежегодно строится 3 миллиона квадратных метров новых квартир. Чаще всего застройщики стремятся возводить 16-, 20- или даже 30-этажные жилые дома. В частности, компания NCC осуществляет строительство крупных жилых комплексов в северных районах города. Главный архитектор задался вопросом, является ли такая деятельность всё ещё экологически безопасной, и есть ли будущее у этого направления развития. Некоторые российские застройщики утверждают, что такие здания экологичны. В жилом комплексе «Северная долина» в настоящее время идёт строительство 25-этажных домов и выше, в которых горячую воду на верхние этажи необходимо качать дополнительными насосами. В дополнение к этому, требуется много мест для стоянки автомобилей, так как каждая семья в среднем имеет две машины. Ещё одним направлением развития в настоящее время является снос малоэтажной застройки для строительства на её месте более высоких многоэтажных домов. С российской стороны говорилось о необходимости достижения баланса между экономичностью, экологичностью и качеством.

На одном из семинаров в октябре 2010 года прозвучало, что в настоящий момент разрабатываются строительные правила, которые станут городским законом Санкт-Петербурга. Перед разработчиками стоит задача приблизиться к европейским нормам. Изменения вносятся маленькими шагами, сначала проводя их в правила, а затем в законы. В отношении процесса проектирования было установлено, что комитет по градостроительству и архитектуре г. Санкт-Петербурга проведёт экспертизу выполненного инженерами проекта, включая вопросы парковки автомобилей, зоны зелёных насаждений и учёт социальных аспектов.

Объёмы строительных проектов в России огромны. Только в Санкт-Петербурге порядка 400 гектаров земли, которые планируется застроить как жилые кварталы. Поскольку предназначенных под застройку территорий много, эффективность инфраструктурных проектов приобретает особую важность. Например, только из северной части города требуется прокладка 15 километров канализационного трубопровода к югу. Все эти проекты осуществляются одновременно, поэтому координация и контроль над ними – задача не из лёгких.

Одной из градостроительных целей в Санкт-Петербурга является развитие новых территорий вдоль линий метро, что облегчит передвижение людей.

Организация энергоснабжения считается государственной функцией, и участие других организаций не приветствуется. С другой стороны, на второй встрече Поляковой Галиной Ивановной (отдел экономического развития администрации Московского района г. Санкт-Петербурга) было сказано, что российским федеральным законом об электроэнергетике предусматриваются генерирующие объекты, функционирующие на основе использования возобновляемых источников энергии. Она отметила, что в этих вопросах важно учитывать затраты и тарифы.

На втором круглом столе по вопросам государственно-частного партнёрства (ГЧП), проведённом в Санкт-Петербурге, выяснилось, что вопросы землепользования и планировки участков могут стоять достаточно остро, особенно при ведении деятельности в Санкт-Петербурге. Стоимость участка составляет значительную часть затрат при строительстве.

1.2.2 Итоги проведённого в России опроса населения

В рамках проекта «ЭкоГрад» совместно с Государственным университетом экономики и финансов (ФИНЭК), при участии преподавателя Марии Апресян, проводился опрос населения в Санкт-Петербурге. Опрос проводился в период с 20 октября по 15 ноября 2010 г. силами 30-ти студентов магистратуры ФИНЭК. Вопросы были подготовлены ВТТ, опрошено 750 человек, 600 из которых дали ответ по электронной почте или по телефону, а 150 человек дали углублённое интервью. Цель опроса состояла в изучении мнения населения об условиях проживания и жилых районах.

Среди ответивших на вопросы было 62% женщин и 38% мужчин. Размер семьи в среднем составлял 3–5 человек. Возрастные показатели, уровень образования и ежемесячных доходов приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Возраст, образование, уровень ежемесячного дохода и условия проживания участников опроса.

Возрастные группы	15–20	21–30	31–40	41–50	51–60	>60
	9%	52%	12%	14%	8%	5%
Уровень образования	Среднее		Незаконченное высшее		Высшее	
	4%		20%		76%	
Месячный доход в пересчёте на члена семьи:	100–300€	300–500€	500–1000€		> 1000€	
	8%	28%	44%		20%	
Условия проживания	Жильё в собственности			Арендованное жильё		
	84%			16%		

1. Описание концепции ЭкоГрада

Таблица 1.2. Сводная таблица результатов опроса.

Вопросы	Да	Нет
Возникали ли проблемы с тепловым комфортом?	8%	92%
Важно ли иметь возможность регулировать температуру?	80%	20%
Важен ли приток свежего воздуха в помещения?	80%	20%
Готовы ли вы платить за приток свежего воздуха в помещения?	40%	60%
Знакомы с ли вы с принудительной вентиляцией?	20%	80%
Представляло ли бы для вас ценность то, что при отоплении вашего дома использовались бы возобновляемые источники энергии?	8%	92%
Важно ли наличие собственного сада (огорода, клумб)	36%	64%

1.3 Общее описание концепции ЭкоГрада

Задача концепции ЭкоГрада – проектирование экологичной городской застройки, с учётом российских условий, конечным результатом которого является построенный жилой район, представляющий собой в максимальной степени экологически эффективное, хорошо функционирующее и комфортное место для проживания. Одной из существеннейших составляющих концепции является интегрированный процесс проектирования, при котором разные разделы разрабатываются при непрерывном тесном взаимодействии проектировщиков и экспертов в различных областях. Это даёт возможность, с учётом всего обширного комплекса аспектов, найти наилучшие решения с точки зрения минимизации негативного воздействия на окружающую среду, затрат на строительство, и обеспечения необходимой функциональности продукта в целом.

Концепция «ЭкоГрад» создавалась по «Золотому» принципу, в которой за основу проектирования принимаются глобально оптимизированные решения концепции «Экосити» (EcoCity). Эти общемировые решения адаптированы применительно к российским условиям, и особенно, к условиям Санкт-Петербурга. Большую детальную проработку проектов по концепции ЭкоГрада в отношении конкретных площадок следует осуществлять на месте, с учётом особенностей расположения объекта.

При проектировании экологичной городской застройки должны учитываться следующие составляющие: структура города, местные условия, исходные требования к зданиям и сооружениям, транспорт, вопросы энерго- и водоснабжения, водоотведения и водоочистки, обращения с отходами, а также социально-бытовые аспекты. Ещё на стадии проектирования вопросы владения и управления будущими зданиями должны быть в достаточной мере определены, и эффективно регулироваться соответствующими нормативно-правовыми актами. Традиционно специалисты разных областей проектирования прорабатывают эти вопросы отдельно, каждый со своей стороны, но в концепции ЭкоГрада проектирование застройки осуществляется этими специалистами совместно.

Основные элементы концепции «ЭкоГрад» представлены на схеме 1.1. К ним относятся: энергоэффективные здания, плотная структура городской застройки, шаговая доступность учреждений и предприятий обслуживания населения, налаженная система общественного транспорта, развитая сеть велосипедных дорожек (маршрутов), централизованные парковки, систе-

мы энергоснабжения, основанные на использовании возобновляемых источников энергии, экологически устойчивые решения водоснабжения, водоотведения и обращению с отходами. Эти решения рассматриваются подробнее в последующих разделах.



Рис. 1.1. Основные элементы концепции ЭкоГрада.

1.3.1 Плотная структура застройки

Концепцией ЭкоГрада приветствуется плотная структура городской застройки. В этом случае для строительства требуется меньше площади, а предприятия обслуживания населения будут в шаговой доступности. Это является самым действенным способом уменьшить необходимость передвижения, поскольку короткие расстояния подталкивают жителей пройти пешком или проехать на велосипеде. Согласно действующим российским нормам основные учреждения и предприятия обслуживания населения должны находиться рядом с местами проживания населения, поэтому с экологичностью обслуживания населения в России дела уже обстоят неплохо. Нормами, в зависимости от количества жителей, устанавливаются максимальные расстояния до учреждений и предприятий обслуживания, а также требования по их вместимости. В описании 2-го и 3-го экспериментальных проектов приводится информация об этих нормах, а сводная таблица приведена в приложении А.

Плотная структура городской застройки предполагает тщательную разработку проекта в части планировки земельных участков. Накопленный в Финляндии опыт показывает, что правильная планировка земельного участка имеет важное значение для дальнейшей эксплуатации объектов. Слишком плотная застройка несет за собой сложности в текущем содержании и ремонте, особенно в условиях северного климата. В Финляндии техническое обслуживание и ремонт недвижимости затруднен в случаях, когда границы ответственности по обслуживанию между пользователями-собственниками и районными обслуживающими компаниями определены нечетко. Поэтому важно, чтобы в концепции ЭкоГрада были учтены традиционные процедуры техобслуживания территорий объектов, а также и преимущества новых малых форм собственности.

Новые городские массивы целесообразно располагать вблизи таких существующих жилых районов, в которых уже хорошо налажена работа общественного транспорта и решены иные инфраструктурные вопросы. Это позволит снизить затраты на строительство городской

1. Описание концепции ЭкоГрада

инфраструктуры – дорог, линий электропередач, трубопроводов централизованного тепло-снабжения, водопровода и канализации, электрических и тепловых станций, организацию транспортного сообщения и т.д.

Зелёные насаждения и зелёные коридоры (green corridors) проходят через весь участок, одновременно служа привлекательным маршрутом для пешеходов и тех, кто ездит на велосипеде. Кроме того, зелёные зоны повышают экологическое качество района и дают необходимое пространство для природного разнообразия. В зелёных зонах чёткое разделение обязанностей по содержанию недвижимости и территорий является особенно важным. В Финляндии уже есть отрицательный опыт в отношении таких объектов, когда крупная организация единого заказчика и муниципалитет распоряжаются зелёными зонами, а пользователь-собственник или конечный пользователь не может в действительности влиять на уровень обслуживания участков и ухода за ними. Одной из задач концепции «ЭкоГрад» является предотвратить образование так называемых бесхозных территорий. При адаптации концепции к условиям, очень отличающимся от тех, к которым привыкли в Финляндии, чрезвычайно важно учитывать местные нормы. Вопросы управления и пользования территориями, могут регулироваться соответствующими правилами, законодательством, а во многих случаях основываться также на неписанных договорённостях и других местных порядках.

Садовые участки и огородничество в городах обретают всё большую популярность. Опрос населения тоже показал, что примерно каждый третий россиянин (36%) считает важным наличие садового участка. Садовые участки имеют определённое экологическое значение, так как позволяют использовать местные ресурсы и производить пищевые продукты по принципу slow food, характеризующихся малым экологическим следом. Такие участки целесообразно располагать вблизи мест проживания населения – в этом случае жители могли бы добираться туда пешком или на велосипеде, а за участком было бы легче следить. Участок может находиться в собственности пользователя, либо быть арендованным. Именно в России особенно актуально учесть старую традицию иметь огород или дачу. В случае если объектом проектирования являются такие территории, или для них предполагается совершенно другое предназначение, необходимо тщательно изучить возможность изменения назначения земель и учесть при таком изменении назначения земли рост её стоимости.

В ходе опроса изучались условия проживания респондентов и их отношение к соответствующим вопросам. Подавляющее большинство (96%) респондентов проживает в квартирах, и 4% - в собственных домах. Большинство являются собственниками своего жилья (84%), и только 16% жильё арендуют. Большинство опрошенных предпочли бы жить в квартире площадью более 100 кв.м., имеющей от трёх до пяти комнат. Большая часть респондентов считает важным наличие балкона; чаще всего его используют как место для курения или кладовую. Тем не менее, не все они готовы платить за наличие балкона.

Когда в России человек покупает либо снимает квартиру или дом, самым главным критерием является месторасположение этого жилья. Второе по важности условие – планировка квартиры и её стоимость. Дополнительными критериями является наличие поблизости парков или скверов, водоёмов, магазинов и остановок общественного транспорта. Примерно три четверти респондентов (72%) желают видеть из окна своего жилища парк, сквер, зелёный двор, воду. Однако, для одной четверти участников опроса вид из окна не очень важен.

Разрабатывая проект городской застройки, необходимо учитывать местные особенности. Хорошим примером в этом отношении является экспериментальный проект компании «Пёурю» (Pöyry), описанный подробнее в разделе 3.1.

1.3.2 Энергоэффективность в зданиях

Одной из важных составляющих концепции ЭкоГрада является минимизация потребления энергии на рассматриваемой территории. Это особенно важно учитывать при проектировании зданий, поскольку большая часть всего энергопотребления на территории происходит именно в них. Как правило, наибольшим потенциалом повышения энергоэффективности зданий обладают действия, направленные на снижение потребления энергии, используемой для отопления. Это может быть осуществлено путём строительства зданий с низким уровнем энергопотребления, а также так называемых пассивных зданий. Здания с низким уровнем энергопотребления потребляют на 50% меньше тепловой энергии, чем здания, построенные в соответствии с требованиями строительных норм Финляндии, утвержденных в 2008 году. Пассивные здания потребляют, соответственно, на 75% меньше тепловой энергии. Объём затрат на строительство зданий с низким уровнем энергопотребления в Финляндии на 3–5% выше, а на строительство пассивных – на 5–10% выше, чем на строительство обычных зданий. Технологии строительства как зданий с низким уровнем энергопотребления, так и пассивных зданий общедоступны в Финляндии. Такие здания, в сравнении с обычными современными домами, помимо прочего, характеризуются улучшенной теплоизоляцией и воздухонепроницаемостью, оснащаются системой принудительной вентиляции с эффективной рекуперацией тепла. Кроме того, в зданиях целесообразным может быть и применение пассивных решений в области использования солнечной энергии. При проектировании зданий также очень важно свести к минимуму необходимость охлаждения в летнее время, так как в противном случае охлаждающее оборудование значительно увеличит энергопотребление. Для этого могут быть использованы, например, различные виды солнцезащиты, жалюзи и пр. Несколько сложнее снизить количество энергии, затрачиваемой на нагрев воды, используемой в хозяйственно-бытовых целях (горячее водоснабжение), поскольку здесь определяющим фактором является поведение пользователей. Тем не менее, можно попытаться привлечь их внимание к вопросам расходования горячей воды, и необходимости её рационального использования. В зданиях могут быть установлены водосберегающие краны, души, датчики и т.д.

Минимизация потребления электроэнергии также является трудной задачей, поскольку большая его часть тоже определяется действиями пользователей. Снижению потребления электроэнергии пользователями способствует применение технологий умных счётчиков/сетей, с помощью которых пользователи имеют возможность следить за уровнем электропотребления в режиме реального времени. В этом случае, они начинают обращать больше внимания на электропотребление, повышается осведомлённость пользователей. Технология обеспечивает возможность применения специальных устройств, информирующих в режиме реального времени о периодах, в которые цена электроэнергии невысока, или же когда высокий уровень электропотребления становится накладным, в соответствии с установленными пользователем значениями. Исследованиями установлено, что при использовании такой технологии пользователь скоро

1. Описание концепции ЭкоГрада

начинает обращать больше внимания на то, сколько электроэнергии, и как она потребляется, что, в свою очередь, приводит к снижению потребления электроэнергии, а также суммы выставляемых за неё счетов. Развитие данной технологии также предусматривает интеграцию с различными системами автоматизации, используемыми как в зданиях, так и во внешних сетях, в особенности, электрических. Результаты исследований применения умных счётчиков говорят о возможности снижения уровня электропотребления на величину от 2 до 18 процентов; при этом средний показатель снижения составляет 6–12%. [Неenan и Хемфил (Neenan ja Hemphill), 2008]. В дополнение к этому, жителей можно информировать о способах снижения потребления электроэнергии, в том числе, о возможности приобретения бытовых приборов наиболее высоких классов энергоэффективности, – класса А или близко к нему.

Внедрению энергосберегающих технологий в инженерных системах зданий во многом способствует возможность централизованно осуществить необходимые для реализации новых концепций закупки по выгодным ценам ещё на раннем этапе. Для принятия соответствующих решений, будущим пользователям и собственникам необходимо располагать информацией об уровне затрат на энергетические ресурсы и эксплуатацию объекта в будущем. Чтобы эта цепочка заработала, вопросы владения и управления домом и помещениями должны быть в достаточной степени урегулированы и определены заранее, что даёт возможность эффективно распределить инвестиции и обеспечить мотивацию к применению энергосберегающих технологий. При инвестициях в строительство нового типа важно оценить не только рыночную стоимость готовых объектов, но и величину дополнительных затрат, обусловленных применением новых технических решений. Строительство и финансирование не могут полностью основываться, а большей частью уже и не основываются, на традиционных схемах собственности и традиционных решениях в области массового строительства.

Технологии пассивных зданий в настоящее время уже общедоступны в Финляндии. На эту тему было проведено множество исследований. В частности, VTT участвовал в проекте, нацеленном на продвижение строительства пассивных домов (Promotion of European Passive houses), в рамках которого были подготовлены руководства по архитектурному, теплотехническому, конструктивному проектированию и планировке пассивных домов. Эти документы доступны на сайте проекта. [PEP]

В ходе опроса жителей выяснились также соображения россиян по вопросам энергопотребления в зданиях. Подавляющее большинство респондентов (92%) не испытывает проблем с тепловым комфортом в квартирах. Ощущение теплового комфорта они сочли важным, но лишь немногие готовы тратить на деньги на его улучшение. Четверо из пяти ответивших считают важным наличие возможности регулировать температуру в помещениях и иметь приток свежего воздуха. Менее половины ответивших (40%) готовы платить за более высокое качество воздуха в помещениях. Около 80% участников опроса никогда ничего не слышали о принудительной вентиляции. Важно учесть эти обстоятельства и отношение людей к данным вопросам в работе по адаптации к условиям России технологий строительства зданий с низким уровнем энергопотребления и пассивных зданий, а также особо учесть различия в менталитете и базовой осведомлённости в отношении принудительной вентиляции.

Практически все опрошенные горожане сочли важным наличие счётчиков электроэнергии и тепла в квартирах, поскольку это способствует сбережению природных ресурсов и эко-

номии на плате за электрическую и тепловую энергию. В будущих проектах такое отношение следует учитывать и использовать. Важным является информирование жителей о пользе строительства энергоэффективных зданий, и почему следует стремиться к снижению энергопотребления. Эффективным способом мотивации является сокращение денежных затрат.

Представители одной из строительных компаний, работающая на рынке Санкт-Петербурга, высказали опасения о том, что при оформлении разрешительной документации на строительство пассивных зданий могут возникнуть проблемы с чиновниками. По их словам, в процессе получения разрешения на строительство необходимо доказать, что заявленной присоединённой электрической и тепловой мощности (нагрузки), а также расхода воды будет достаточно. Беспокоил вопрос, как чиновникам доказать, что в пассивных домах потребляется меньше энергии, и что пониженных, по сравнению с обычными, уровней присоединяемых мощностей будет достаточно для обеспечения нужд в таких зданиях.

1.3.3 Управление недвижимостью

Управление недвижимостью – квартирами, домами и участками как после завершения, так и в ходе реализации проекта в разных странах различается и зависит от существующей в них регуляторной системы, регламентирующей вопросы собственности. Проекты «Экосити» зачастую являются проектами типа greenfield, то есть реализуются в «чистом поле». При этом редки случаи когда земля, на которой планируется строительство нового экологичного района, не имела бы ранее определённого назначения. В странах с переходной экономикой, как правило, не возникает особых проблем в вопросах собственности на недвижимость, обусловленных рассредоточенностью функций между различными уровнями государственной власти, поскольку система собственности либо ещё находится в стадии разработки, либо не существует как таковая. В этом и заключается один из основных рисков таких проектов. На кажущейся «беспроблемной» территории сложности могут возникнуть на этапе строительства или эксплуатации если вопросы землевладения, собственности и управления не урегулированы в достаточной степени.

Для обеспечения эффективности эксплуатации построенного объекта существенно определить, кто и чем управляет, кто получает возможную прибыль и несёт риски, которые всегда существуют. Это, помимо самих зданий, относится также к территории района и инфраструктуре. В случае, если районы «Экосити» относительно крупные, реализация таких проектов может длиться довольно долго. Поэтому важно, чтобы и в период строительства вопросы управления объектами и соответствующей логистики были приняты во внимание.

1.3.4 Энергоснабжение

В концепции «ЭкоГрад» выработка энергии основывается на использовании возобновляемых источников энергии, тепловых насосов (источниками тепла могут быть почва, скальная порода или водоём), котельных на биотопливе (дерево либо пеллеты из древесины), тепловых котлов на биогазе, комбинированной выработки электрической и тепловой энергии. Энергия может вырабатываться ветровыми турбинами, солнечными панелями и коллекторами. В перспективе возможно применение технологий, основанных на использовании топливных элементов. Раз-

1. Описание концепции ЭкоГрада

личные варианты производства энергии изучались на основе пилотных проектов (пп. 3.1.3.3, 3.2.2.3 и 3.3.2.3).

В системах энергоснабжения могут использоваться информационные технологии, позволяющие, в том числе, прогнозировать изменения в сетях и реагировать на эти изменения. Технологии интеллектуальных электрических сетей позволяют осуществлять двусторонний обмен данными между производителями электроэнергии, системами управления электрическими сетями и потребителями. При этом уровень потребления электроэнергии в энергосистеме, соответствующая структура выработки и её стоимость отражаются в ценах на электроэнергию в реальном времени, а потребители имеют возможность изменять уровень своего электропотребления в зависимости от текущей цены.

Себестоимость производства энергии зависит от местных факторов, поэтому для точной оценки требуется более тщательное исследование всех обстоятельств и исходных данных. Некоторые технологии, представленные в концепции «ЭкоГрад» и в описании пилотных проектов настолько новы в России, что уровень их стоимости довольно трудно определить в настоящий момент. Затраты на воплощение в жизнь новых решений, как правило, высоки в начале, но по мере накопления опыта уровень расходов снижается.

Что касается технических решений, основанных на использовании энергии ветра и солнца, то на рентабельность таких инвестиций значительно влияют местные погодные условия. Особенно в случае с энергией ветра важно установить местные ветровые характеристики, от которых зависит, будет ли производство ветровой энергии экономически выгодным. При использовании солнечной энергии выработка в основном зависит от географической широты и не характеризуется значительными местными колебаниями, как в случае с ветром.

На экономическую эффективность применения различных технологий производства энергии, основанных на использовании возобновляемых источников, влияют различные механизмы и схемы государственной помощи и поддержки. Во многих странах Европы действуют тарифы на отпуск в сеть электрической энергии, произведенной с использованием энергии солнца и ветра, а в некоторых европейских странах может быть предоставлена и инвестиционная поддержка. В России также возможно введение аналогичных систем финансовой поддержки, чтобы дать мощный толчок рынку энергоэффективных технологий, а также стимулировать производство энергии на основе использования возобновляемых источников.

На экономическую целесообразность использования возобновляемых источников энергии значительное влияние оказывает уровень цен на электрическую и тепловую энергию. Поскольку в настоящий момент стоимость энергии в России сравнительно невысока, увеличение использования возобновляемых источников энергии может оказаться под вопросом. Уровень цен также влияет и на рентабельность технических решений в области энергосбережения.

В дополнение к затратам на производство энергии, значительная часть расходов при реализации проектов может быть связана со стоимостью технологического присоединения к электрическим и тепловым сетям. Согласно мнениям, полученным от комитетов администрации г. Санкт-Петербурга, в России есть интерес к решениям автономного энергоснабжения, предусматривающим энергетическую самодостаточность территорий. Идея об отсутствии платежей за передачу электрической и тепловой энергии, является довольно привлекательной. Интерес к

таким автономным энергетическим решениям усиливается тем, что проектные сроки строительства объектов с такими решениями лучше поддаются контролю и управлению.

При дальнейшем применении результатов настоящего исследования, имеет смысл вновь обратить внимание на выяснившееся в ходе опроса отношение жителей, большая часть которых (92% респондентов) не видит никакой дополнительной ценности в том, что их жилище отапливается «зелёной» энергией возобновляемых источников. В последствии предстоит подумать, каким образом население может быть заинтересовано в использовании возобновляемых источников энергии.

1.3.5 Транспорт

Приоритетной целью «ЭкоГрада» в области транспорта является свести к минимуму саму необходимость в передвижениях. При этом, эта минимизированная потребность в передвижении должна быть удовлетворена с энергетической точки зрения наиболее эффективно. Такое транспортное решение, в основном, опирается на общественный транспорт и облегчённые способы передвижения (велосипеды). Следует реализовать эффективную, привлекательную и простую в использовании систему транспортного сообщения на территории, предусматривающую использование, например, метро, автобусов со специально выделенными для них полосами на проезжей части. Проектирование системы транспортного сообщения следует осуществлять при сотрудничестве пассажирских перевозчиков и градостроительных проектировщиков, с общей целью снижения потребности в использовании личных автомобилей и мотоциклов. Этому можно способствовать тремя способами: организацией централизованных парковок, располагающихся на окраинах жилого района (квартала), «перехватывающих» парковок, устраиваемых вблизи железнодорожных и автобусных остановочных пунктов, созданием благоприятного режима велосипедному и пешеходному движению. Важно также обеспечить безопасные условия для велосипедистов и пешеходов, например, выделить специальные, отделённые от пешеходного движения, велосипедные дорожки и обустроить достаточно безопасные и защищённые стоянки для велосипедов вблизи крупных остановочных пунктов общественного и железнодорожного транспорта.

Функциональность транспортной система может быть улучшена с помощью информационных технологий, благодаря которым пассажир мог бы в режиме реального времени получать необходимую информацию о поездке, например, рекомендации по выбору оптимального маршрута с указанием номеров маршрутов с отображением остающегося до отправления времени от ближайших остановок.

В странах с переходной экономикой на транспортную систему влияет развитие структуры городской застройки и собственности на землю. Транспортную и прочую инфраструктуру как по экологическим, так и по экономическим соображениям, наиболее целесообразно строить в больших объёмах (эффект масштаба) и, в основном, с использованием государственных (муниципальных) инвестиций. В этих условиях исключительно рыночные механизмы недостаточно действенны, и решающую роль играет планирование городского пространства. Во многих странах произошло неуправляемое расширение застройки, что вынуждает строить транспортные магистрали под землёй и над землёй, или же прибегать к радикальным административным

1. Описание концепции ЭкоГрада

мерам, таким как выкуп или конфискация. В концепции «ЭкоГрада» важно, чтобы имеющиеся в старых планах города обширные свободные территории могли быть задействованы для решения транспортных проблем, а с другой стороны, важно позаботиться о защите прав мелких собственников как на стадии строительства, так и в ходе эксплуатации. Международный опыт показывает, что если при осуществлении крупных проектов текущее назначение территорий или мнение проживающих на них жителей не учитывается в достаточной мере, могут иметь место серьёзные отставания от графика, имиджевые потери и прочие неприятности. С точки зрения международного финансирования, необходимо прежде всего обеспечить базовые для реализации проектов начальные условия и тщательно урегулировать вопросы собственности.

В ходе опроса населения было изучено мнение россиян к сложившейся транспортной системе. Более половины опрошенных (56%) имеют собственный автомобиль, потому что ценят удобство и комфорт. У остальных машины нет либо по финансовым причинам, либо она им не нужна, либо они (4%) боятся водить автомобиль. Владельцы автомобилей обычно пользуются ими для своих повседневных поездок, так как считают это более удобным, чем ездить на общественном транспорте. При этом три четверти респондентов живёт в домах, рядом с которыми пролегают маршруты общественного транспорта. Большая часть опрошенных считает его дорогим. Собственная оценка респондентами своих ежемесячных расходов на услуги общественного транспорта очень разнится (12€, 80€, 30€, 24€, 13€, 60–70€ и т.д.). Лишь несколько человек сказали, что ездят на велосипедах, а большинство объяснило невозможность использования велосипедов тем, что проживает слишком далеко от университета или места работы. Как правило, население России перемещается на собственном автомобиле или на общественном транспорте.

Экологичные решения в области транспорта рассматриваются подробнее в разделе 3.3.6, где описывается пилотный проект компании «Пёурю».

1.3.6 Экологичные решения в области водоснабжения и водоотведения

В настоящее время среднестатистический россиянин расходует около 250 литров воды в сутки. В Санкт-Петербурге водоснабжение обеспечивает Водоканал, с помощью пяти крупных водопроводных станций. Водозабор главным образом производится из реки Невы. Лишь около 75% водопроводной воды удовлетворяет стандартам качества питьевой воды. Старение водопроводной системы является одной из самых больших проблем. [GES]

Эффективность и экологичность систем водоснабжения и водоотведения может быть повышена при использовании принципа разделения сточных вод, например, технологий экологичной канализации (ecological sanitation). Использование информационных технологий, таких как умные сети и счётчики, а также водосберегающих приборов помогает сократить расход воды. Ставится задача снизить потребление воды до уровня 120 литров в день на одного жителя, при этом, удастся добиться и экономии энергии, расходуемой на нагрев воды. Вместе с этим стоит задача уменьшения объёма биогенных стоков в Финский залив. [GES]

Хозяйственно-бытовая вода, поставляемая в жилой район «ЭкоГрад» закупается у местной водоснабжающей организации (в Санкт-Петербурге от «Водоканала»), при этом её чистота и безопасность может дополнительно обеспечиваться, например, фильтрами на основе активированного угля.

рованного угля, а также обеззараживанием, что позволит сделать эту воду пригодной для питья. В системе водоснабжения следует применять интеллектуальные технологии, обеспечивающие распознавание утечек, а также умные счётчики расхода воды. Кроме того, бытовое потребление воды может быть снижено с помощью водосберегающих сантехнических проборов и вакуумных туалетов. Следует также применять технологии экологичной канализации, где отведение так называемых чёрных (от унитазов и т.п.) и серых (стирка, мытье посуды, купание) стоков осуществляется раздельно. Серые и чёрные стоки можно обрабатывать на местах (децентрализованно), при помощи технологий биологической очистки. Наконец, следует также учесть обращение с атмосферными осадками, которое должно основываться на принципах экологически устойчивой городской гидрологии. Сюда входят тщательная фильтрация и использование ливневых сточных вод для полива, а также сбор и удаление избыточных ливневых вод. [GES]

Система водоснабжения и водоотведения должна отвечать нуждам потребителей. Необходимо обратить внимание на потребление воды. Потребление воды должно измеряться в каждом домохозяйстве, а размер выставляемых за воду счетов – основываться на фактическом потреблении. Осадок сточных вод и другие биологически разлагаемые отходы могут использоваться для получения биогаза который, в свою очередь, может быть использован для производства энергии.

При проектировании уличной инфраструктуры должны быть учтены вопросы обращения с ливневыми водами, при этом можно не только предотвратить затопление улиц, но и повысить привлекательность городской среды, сделав её более разнообразной (пруды и т.п.). На территории ЭкоГрада следует использовать системы обращения с ливневыми и талыми водами, которые должны устраиваться при строительстве инфраструктуры района. В северных регионах тщательность планировки застраиваемых участков, а также урегулированность вопросов собственности, управления и обслуживания объектов и участков обретают особую важность – в зимние периоды (особенно в последнее время) дождь может сменяться резким похолоданием, когда все поверхности, располагающиеся в довольно тесных условиях, замерзают. Топографические условия местности также должны быть учтены, поскольку значительные локальные перепады высот уже сейчас приводят к проблемам, связанным с отведением ливневых вод, что является в Финляндии одной из самых распространённых причин споров между соседями в городских районах.

Основной зоной отдыха и досуга может стать водный парк (storm water park). Дождевая вода может очищаться в водоёмах такого парка, а затем использоваться, например, в садоводстве, при обустройстве располагающегося поблизости поля для гольфа, как в проекте Пёюрю. Системы сбора и обработки ливневых вод способствуют сохранению экологического равновесия в местной водной системе.

1.3.7 Экологичные решения в области обращения с отходами

В настоящее время в Санкт-Петербурге образуется 232 кг мусора на одного жителя (для сравнения: в Финляндии этот показатель равен 488 кг). В Санкт-Петербурге более 70 процентов мусора вывозится на свалки. В городе функционируют два мусороперерабатывающих компостных завода с механическим отделением металла. Однако компост с этих заводов настолько плохого качества, что его тоже приходится вывозить на свалку. В ближайшем будущем плани-

1. Описание концепции ЭкоГрада

руется реконструкция одного из предприятий по переработке мусора, с целью увеличения доли отходов, для вторичного использования. [GES]

По результатам опроса жителей, россияне в настоящее время практически не сдают отходы для вторичного использования и не сортируют свой мусор, потому что оборудование и системы, которые обслуживали бы эти процессы, практически отсутствуют. По словам петербуржцев, для них решение проблем с мусором является очень важным и актуальным. С точки зрения представителей комитетов администрации города, основные трудности в этой сфере состоят в том, что для государства строительство новых мусороперерабатывающих заводов обходится очень дорого, а рентабельность частных инвестиций в переработку отходов обеспечить сложно.

В концепции «ЭкоГрад» решения в области обращения с отходами основаны на их сортировке, использовании в качестве вторичного сырья и организации системы транспортировки отходов с минимизацией вредных выбросов в окружающую среду. При этом целью ставится:

1. снижение или, по крайней мере, замедление роста объёмов формирующихся отходов
2. сокращение выбросов в окружающую среду при транспортировке отходов
3. сокращение объёмов отходов, вывозимых на свалки, – при этом образуется меньше так называемого «свалочного» газа
4. вторичное использование материалов.

На территории ЭкоГрада ставится задача использования до 70% образующихся отходов в качестве вторичного сырья. [GES]

Проще всего осуществлять сортировку отходов в местах их формирования, что требует повышения осведомлённости жильцов и предоставления им дополнительных инструкций. Отходы следует сортировать по следующим группам:

- органические
- пригодные для вторичного использования – стекло, металл, картон, бумага, пластмасса (собираются отдельно)
- энергетические (пригодные для использования в качестве топлива)
- электронные и электрические приборы и прочие опасные отходы.

Для дальнейшей обработки сортированные отходы могут доставляться, например, с помощью специальной подземной автоматической (вакуумной) системы транспортировки, применение которой позволяет высвободить территории, повысить её внешнюю привлекательность (отсутствуют большие мусорные баки и контейнеры), а в некоторых случаях – сократить потребление ископаемого топлива и снизить объёмы выбросов в окружающую среду. Кроме того, наличие такой системы повышает гигиеничность и облегчает сортировку. [GES]

В области обращения с отходами наиважнейшим является создание эффективной системы, обеспечивающей возможность их вторичного использования, поскольку при этом сберегаются как сырьё и материалы, так и энергоресурсы, денежные средства. В первую очередь следует сосредоточиться на обеспечении многократности использования предметов и изделий. Затем следует проработать возможность использования отходов в качестве сырья для различных про-

изводств – это может касаться, например, бумаги, стекла, картона, пластмассы и т.д. Отходы, не пригодные для использования в качестве сырья для производств, возможно, могут использоваться для получения энергии (энергетические отходы). Вывоз на свалку следует рассматривать как самую нежелательную альтернативу. Самый простой способ уменьшить объёмы формирующихся отходов – уменьшить количество используемых и приобретаемых товаров, например, используя товары, имеющие более длительные сроки службы.

При проектировании решений в области обращения с отходами, следует учитывать местные условия – состав отходов, места их формирования, долю отходов, используемых в качестве вторичного сырья. Из набора технологических решений (вторичное использование, биологическая переработка, использование для выработки энергии) формируется наиболее подходящее для каждого конкретного объекта решение. В случае принятия решения о применении коллективной системы сбора отходов – её целесообразно строить одновременно с остальной инфраструктурой. При этом имеет смысл изучить возможности интеграции решений в области обращения с отходами с системами водоотведения и применения технологий зелёной канализации, что позволит, например, объединить производство биогаза из органических отходов и из осадка сточных вод.

Как было сказано выше, отходы могут использоваться для выработки энергии, например, следующим образом. Из биологически разлагаемых отходов и осадка сточных вод производится биогаз, который может быть использован для выработки электрической и тепловой энергии (например, на ТЭЦ), или использоваться в качестве топлива для транспортных средств. Следует заметить, однако, что количества энергии, получаемого из образующихся на территории отходов, вероятнее всего, окажется недостаточно для покрытия энергетических нужд этой территории. Поэтому потребуются либо отходы ещё и из других районов, либо дополнительные источники энергии.

В России вывоз мусора регулируется постановлением правительства №155 от 10.02.1997 г. «Об утверждении правил предоставления услуг по вывозу твёрдых и жидких бытовых отходов». Однако нормативно-правовых актов, тщательно описывающих бизнес-процесс и распределение обязанностей по вывозу отходов на уровне домов и участков пока нет. В районах малоэтажной застройки, возникали проблемные ситуации, когда у местных властей не хватало ресурсов на организацию вывоза мусора, а владельцам домов (участков) самим приходилось его вывозить.

В Финляндии обязанность за обращение с отходами несут сами собственники объектов недвижимости, которые обязаны заключить договоры с соответствующими компаниями и обеспечить наличие мусорных контейнеров (баков) до ввода объекта в эксплуатацию. Однако такая норма обеспечивает лишь бесперебойность вывоза мусора, а сортировка и обработка отходов, тем не менее, является делом каждого отдельного жильца и организаций, занимающихся переработкой. По этой причине в проектах «ЭкоГрад» должны быть разработаны принципы в отношении деятельности, осуществляемой как на местах формирования отходов, так и в отношении дальнейшей переработки на территориальном уровне. Введение норм и организационных мер на уровне зданий и кварталов может способствовать повышению эффективности этой работы.

1.3.8 Социальные аспекты

Социальные аспекты, такие как наличие на территории культурных и сохранение исторических объектов обязательно должны учитываться при проектировании территории. Для жителей

1. Описание концепции ЭкоГрада

должны предусматриваться общественные пространства и помещения, где можно встречаться с другими людьми. Рекомендуется по возможности привлекать жителей к проектированию территории. Такое участие конечного пользователя (в данном случае жителя) в процессе разработки проекта обычно называют работой «живой лаборатории» (LivingLab). Методы «живой лаборатории» развиваются и в Финляндии. Их использование в процессе градостроительного проектирования является действенным способом удовлетворить пожелания жильцов.

При проектировании и строительстве как территории, так и отдельных зданий, необходимо предусмотреть возможность передвижения и комфортного проживания для людей с ограниченными возможностями. Это привносит в проект дополнительные требования.

Важно уделить внимание и вопросам безопасности. Согласно опросу жителей Санкт-Петербурга, 72% респондентов не чувствуют себя в безопасности в своём жилом районе. По результатам опроса, проведённого в 2009 году в Финляндии, 81% проживающих в городах считают свой жилой район довольно безопасным или очень безопасным, а в небольших населённых пунктах и сельской местности соответствующий показатель достигал 90% [Суоминаен (Suominen), 2009]. Вопросы безопасности важны, по мнению опрошенных во всех опросах, при принятии решения о переезде на новое место жительства. При покупке жилья, люди желают, чтобы оно располагалось в безопасном месте, было оборудовано системами безопасности, видеорекамерами наружного наблюдения или же чтобы поблизости находились дорогие рестораны и гостиницы, наличие которых способствует повышению безопасности района. Проживание поблизости других людей и расположение полицейских участков также играет положительную роль.

Важным является проведение анализа структуры населения, поскольку функциональное назначение участков в рамках проектируемой территории необходимо тщательно продумывать на длительную перспективу. Демографически однобокий состав жителей может приводить к проблемам в будущем, когда в районе структура населения изменится и потребуются новые виды услуг. При этом может потребоваться прекращение оказания некоторых услуг и даже сноса некоторых зданий. В Финляндии имеется опыт по управлению районами, требующими принятия специальных мер в связи с быстрыми изменениями в структуре населения района. Как правило, такая потребность известна заранее, но нет ответственных исполнителей. В концепции ЭкоГрада можно предусмотреть возможность изменения назначения помещений учреждений и предприятий обслуживания, например, при быстром изменении потребности в детских садах. Дополнительно можно попытаться организовать систему управления жильём таким образом, чтобы естественная сменяемость жильцов с течением времени регулировала бы структуру проживающего на территории населения. Этому может способствовать как строительное нормирование, схемы финансирования покупки жилья, так и обеспечение общей привлекательности района для соответствующих групп потенциальных жильцов.

1.3.9 Сбор и обработка информации в районах

В вопросах сбора и обработки информации должны быть учтены особенности местной культуры. К сбору различных данных, их обработке и хранению везде относятся по-разному. К тому же, свои особенности есть и в отношении уже существующих зданий. Сбор и анализ информации недостаточно эффективны, если помимо характеристик объекта отсутствуют данные об

управлении и содержании зданий, а также прочая базовая информация. Концепция «ЭкоГрад» учитывает и эти важные вопросы.

В проектах «ЭкоГрад» при разработке решений в области информационных и телекоммуникационных технологий учитывается потребность в сборе и обработке информации. Использование таких технологий может, в том числе, способствовать объединению жильцов, проживающих на территории, общей идеей, например, стремлением к повышению экологической эффективности своего района¹. Для этого требуются базовые данные, например, о потреблении электрической и тепловой энергии как индивидуальными жильцами, так и в зданиях в целом. В России в настоящий момент осуществляется проект «Зелёные города. Энергоэффективность 30» (GreenCities EE 30), исполнителем которого выступает VTT при финансировании Министерства иностранных дел Финляндии. Основная деятельность в рамках проекта заключается в изучении использования энергии в зданиях, проведении необходимых измерений.

Концепция ЭкоГрада предлагает и возможность документирования всех зданий и инфраструктуры района, начиная со стадии проектирования, в форме, облегчающей управление объектами и осуществление таких действий как снятие показаний измерительных приборов и сбор иных данных. При этом, в части анализа характеристик существующих зданий, удастся приблизиться к привычному в Финляндии уровню, обеспечить достоверность и сопоставимость исходных данных.

1.4 Сертификация ЭкоГрада

В России существует многолетняя практика нормирования строительной отрасли, а также установлена процедура сертификации строительных материалов. Поскольку гибкость и бесперебойность процесса строительства является одним из основных принципов концепции ЭкоГрада, требуется обеспечение соответствующей готовности как в сфере производства, так и материалообеспечения. В то же время применение новых методов на очень большом рынке, основывающемся на массовом строительстве, требует хотя бы в какой-то степени изменений в области регулирования, в том числе потому, что введение новых форм владения и управления объектами подразумевает многократное увеличение количества участников процесса – собственников и пользователей (жителей). Сертификация, к тому же, не сводится лишь к обязательному оформлению документов у чиновников, а является также способом выделения решения, знаком качества продукта для конечных пользователей. Процедура сертификации «ЭкоГрад» нацелена на обеспечение устойчивого развития и разработку системы экологической классификации.

Основной идеей концепции ЭкоГрада является то, чтобы с одной стороны избежать излишнего формирования так называемых элитных районов, поскольку даже при их отличном исполнении, не удастся достичь значительного снижения негативного воздействия на окружающую среду в целом, поскольку такие районы, как правило, относительно невелики. С другой стороны, целью ставится повышение привлекательности территории, для чего следует из-

¹ Например, на фасадах домов, в общественных местах и на специализированных интернет-порталах могут размещаться информационные табло, отображающие уровни потребления энергоресурсов в зданиях.

1. Описание концепции ЭкоГрада

бегать обычных решений массового жилищного строительства, которые в России имеют, в некотором смысле, негативный имидж. Имиджевые аспекты играют значительную роль при заключении сделок, влияют на коммерческую деятельность и коммерциализацию новых решений. Однако наиболее важным является избежать повторения ошибок, характерных для массового строительства советского времени.

Одним из основных направлений при реализации концепции «ЭкоГрад» является разработка системы сертификации или другой аналогичной классификации, основывающейся на международных нормах и уже опробованных концепциях «Экосити». В настоящее время во многих странах такая работа уже ведётся и основывается, как правило, на анализе западноевропейских и американских стандартов зелёного строительства.

Поскольку на момент написания настоящего отчета разработка концепции Экограда находится на начальной стадии, введение очень сложных процедур не представляется возможным, однако, на данном этапе могут быть выделены следующие основные разделы:

1. Энергоменеджмент
2. Коммунальная инфраструктура, снижение её негативного воздействия на окружающую среду
3. Урегулированность структуры собственников и пользователей объектов.

Первый из этих пунктов означает выбор материалов, определение назначения помещений и пространств, применяемого оборудования и технических решений на этапах проектирования и строительства, предопределяющий дальнейшую организацию эксплуатации объектов. Второй пункт частично учитывается уже на первом этапе, при проектировании, однако инфраструктурные вопросы проходят по всей концепции и на всех этапах. От организации инфраструктуры значительно зависит уровень транспортных и иных эксплуатационных затрат. Третий пункт важен для обеспечения эффективности инвестиций, поскольку ни в рамках концепции «ЭкоГрада», ни в иных моделях «Экосити» строительство района для неопределённых пользователей невозможно. Образование ничейных, бесхозных помещений и участков территории, особенно в масштабах небольшого района, – крайне негативное явление, как с точки зрения затрат, так и качества.

Сертификация в ЭкоГраде подразумевает применение и соответствующую адаптацию к местным условиям лучших международных стандартов и положительно зарекомендовавших себя норм. При работе в России следует учитывать ряд специфических требований, определяемых местными нормативно-правовыми актами. В ходе дальнейшей разработки концепции «ЭкоГрада» можно сконцентрироваться на вопросах энергоменджмента, чтобы такая деятельность соответствовала местным нормам и правилам, а с другой стороны, отвечала бы потребностям собственников и пользователей. Многие используемые в настоящее время инструменты и методики сертификации применяются большей частью на предприятиях и подходят также для крупных комплексов. В дальнейшей работе над концепцией «ЭкоГрада» в части сертификации можно пойти глубже до уровня конечных пользователей, поскольку именно принимаемыми фактическими собственниками и пользователями-собственниками решениями и определяется уровень потребления энергоресурсов в зданиях и районах (населённых пунктах). Именно поэтому, учёт таких пользователей является важным при сертификации.

1.5 Экспортное партнёрство

Концепция «ЭкоГрада», в соответствии с одной из первоначальных задач, нацелена на поддержку финских компаний в их экспортной деятельности. Этому способствует подбор и включение в модель, адаптированную к местным условиям, таких используемых в Финляндии практик, которые обеспечили бы потенциальному экспортёру конкурентные преимущества на международном рынке, в данном случае российском. Это могут быть, например, подходящие практики и методы строительства, с особенной осторожностью подбираемые в части практики массового жилищного строительства.

Из-за кратковременности проекта и широты спектра рассматриваемых вопросов, не удалось организовать и запустить работу экспортного партнёрства. Организация экспортного партнёрства способствует продвижению внешней торговли участвующих в таком партнёрстве предприятий (как правило, малого и среднего бизнеса). В рамках экспортного партнёрства из обширной сферы деятельности участников экспортного партнёрства подбираются взаимодополняющие друг друга решения, из которых формируется конкурентоспособный на целевом рынке продукт, определяются возможные пути экспорта и местные партнёры для сотрудничества, оценивается потенциал рынка и определяются основные риски. Участие в экспортном партнёрстве позволяет компаниям повысить экономическую эффективность начального этапа выхода на новые рынки. В настоящем проекте ставится задача определить основные препятствия для бизнеса, торговли и экспорта.

Типичными примерами, особенно в области экспорта услуг, являются такие сферы, в которых из-за местных культурных или иных особенностей, внешнему участнику трудно определить существующую схему организации оказания услуг. На российском рынке сюда относятся, например, сфера ЖКХ. Новым участникам сложно выходить на этот рынок, так как вопросы собственности и управления ею для них неясны, соответственно, и при выстраивании структуры оказания услуг, отношений между заказчиками и поставщиками, покупателями и продавцами могут возникнуть непредвиденные трудности.

В экспортных проектах типа «Экосити» за достаточно короткое время можно выйти на крупные объёмы оказания услуг, однако существует риск остаться поставщиком массового продукта, который может быть позднее легко вытеснен с рынка конкурентами. Типичным примером могут служить системы безопасности зданий и квартир, которые в значительной степени конфигурируются под индивидуального пользователя, а в дополнение к техническим решениям, в них присутствует составляющая услуг, вес которой постоянно увеличивается. В случае, если не урегулирован будущий режим собственности и управления объектами, фактически принимаемые решения окупаемых услугах могут значительно отличаться от запланированных на стадии проектирования.

1.6 Критерии концепции ЭкоГрада

Одной из задач проекта «ЭкоГрад» было определение предварительного перечня критериев, которым должен соответствовать экологичный жилой район в России и на котором основывается его проектирование. Помимо подготовленного перечня критериев и комментариев собира-

1. Описание концепции ЭкоГрада

лись и особые замечания, касающиеся Санкт-Петербурга, которые представлены в таблице 1.3. При разработке перечня критериев использованы как международные стандарты LEED и BREEAM, так и нормы, используемые в Финляндии (НЕКО – программа повышения экологической эффективности города Хельсинки, прочие), в той их части, которую посчитали существенной и применимой к условиям города Санкт-Петербурга. Перечень состоит из следующих разделов: структура застройки и функциональная планировка территории, окружающая среда, здания, транспорт, обращение с отходами, энергоснабжение.

Таблица 1.3. Критерии концепции ЭкоГрада.

Критерии концепции ЭкоГрада			
Общие критерии	Комментарии	Особые замечания по Санкт-Петербургу	
Структура застройки и функциональная планировка территории	Плотная структура городской застройки	Показатель плотности застройки (суммарная площадь этажей, отнесённая к общей площади территории) – должен быть достаточно большим → это позволяет обеспечить необходимую для обеспечения рентабельности услуг клиентскую базу	В регионе Санкт-Петербурга плотность застройки велика, однако экоэффективный тип застройки «малозэтажная-плотная» отсутствует.
	Близость учреждений и предприятий обслуживания	Удалённость мест, посещаемых ежедневно (школы, детские сады и т.п.), не более 500 м.	Действующими нормами этот критерий обеспечивается.
	Наличие на территории зон зелёных насаждений и свободных зон	Безопасные и привлекательные для жителей пешеходные зоны и велосипедные дорожки.	Из-за значительного роста использования личного автотранспорта требуются специальные меры.
	Общественные помещения и зоны в зданиях и районах	Например, помещения и территории, необходимые для деятельности клубов и кружков, общественные сауны и т.п.	Сауны-спа в помещениях общего пользования.
	Расположение зданий	Создание комфортного микроклимата во дворах – солнечной освещённости, защищённости от ветра. Оптимизация инфраструктуры, обеспечивающей кратчайшие маршруты, и т.п. ещё на начальной стадии проектирования.	Согласованная работа организаций энерго- и водоснабжения, транспорта.
	Обработка и восстановление почв и грунтов	Чем ближе к объекту обрабатывается испорченный грунт, тем короче транспортное плечо, однако процесс обработки может сопровождаться различными вредными факторами, которые должны быть учтены.	
Окружающая среда	Учёт местных особенностей окружающей среды	Например, топография, естественные среды обитания, и т.д.	
	Учёт ливневых и грунтовых вод	Достаточность впитывающих поверхностей. Твёрдые поверхности, использование дождевой воды и «серых» стоков отражается в генплане территории.	

1. Описание концепции ЭкоГрада

	Зоны, подверженные затоплению	Выявление и анализ рисков затопления, ограничения на строительство, защитные и др. меры	История Невских наводнений хорошо известна населению. Возникновение длинных волн в Балтийском море.
	Возможность иметь участок под садоводство и огородничество во дворах, на прилегающих и располагающихся поблизости территориях, на балконах, террасах, крышах и т.д.		В условиях плотной застройки спальных районов Петербурга, может быть трудно найти подходящие участки. Из-за загрязнённости воздуха к некоторым районам этот критерий лучше вообще не применять (крупные транспортные магистрали, производства, и т.п.)
	Возможность местного производства пищевых продуктов и торговли ими способствует экологической устойчивости.		
Здания	Повышение энергетической эффективности при архитектурном проектировании зданий, кварталов и районов	Тщательный подбор и оптимизация геометрических форм зданий позволяют уменьшить площади внешних поверхностей и тепловых потерь. Рекомендуемое расположение гостинных и других жилых помещений в которых жители в основном проводят время – на южной стороне здания (спальни – на северной), в случае целесообразности – активное использование солнцезащитных козырьков (свесов крыш).	Минимизация объёма ограждающих конструкций снижает затраты на строительство, но влияет на внешний архитектурный вид, планировку внутренних помещений, естественное освещение и вентиляцию внутренних помещений, и т.д. Если уровень энергоэффективности, оцениваемый на стадии проектирования, значительно хуже стандартов пассивных зданий, то объёму ограждающих конструкций надо уделить больше внимания.
	Использование экологически чистых и безопасных материалов	Высокая категория (M1) по классификации строительных материалов по уровню выделения вредных веществ – летучих органических соединений, формальдегида, аммиака, канцерогенных соединений и прочих веществ.	
	Эффективная система вентиляции с рекуперацией тепла	Принудительная вентиляция, обеспечивающая кратность воздухообмена не менее 0,5. Обеспечивается рекуперация не менее 60% тепловой энергии удаляемого воздуха (в среднем за год).	Принудительная вентиляция – неизвестное понятие для многих людей. Следует учесть организацию технического обслуживания и ремонта в период эксплуатации. Следует информировать о важности воздухообмена, особенно при хорошей герметичности ограждающих конструкций.

1. Описание концепции ЭкоГрада

	Высокий уровень изоляции и герметичности конструкций	Коэффициент теплопроводности: стен < 0,12 крыш < 0,08 коэффициент утечки воздуха < 0,04	Следует подчеркнуть, что герметичность конструкций и хорошая вентиляция неотделимы.
	Энергоэффективные окна и двери	Коэффициент теплопроводности: окон < 0,8 дверей < 0,4	
	Обеспеченность необходимого уровня и готовности в части технического обслуживания зданий и обеспечению безопасности	Технические решения (например, системы принудительной вентиляции) требуют качественного технического обслуживания.	Установлено, что в этом могут возникать сложности. Организация технического обслуживания недвижимости затруднена нечеткостью структуры собственности и управления, недостаточностью информации об инженерных системах зданий и их характеристиках, а также неразвитостью рынка оказания таких услуг. Безопасность является важным фактором в Санкт-Петербурге.
	Гибкость и многофункциональность общественных помещений	Использование общественных помещений и территорий, например, для деятельности различных клубов и кружков, уменьшает потребность в передвижении, создаёт на территории дух коллективности и общности, а также способствует безопасности. Такие общественные места могут также использоваться как информационные точки, где доступны сведения об объемах сэкономленной энергии, способах энергосбережения, и т.п.	
	Учет затрат энергии и выбросов парниковых газов, связанных со строительными материалами (на всех этапах – изготовление, транспортировка, и т.д.).	Например, древесина является зачастую более экологичным материалом, чем бетон. [Лахти, Ниёминен и Виртанен (Lahti, Nieminen ja Virtanen), 2008]	Потребуется формирование четких инструкций, составления и периодического обновления перечня материалов и соответствующих параметров, которые должны отражать реальные местные условия (например, расстояние, на которое транспортируется материал и т.п.)
Транспорт	Безопасные и качественные велосипедные дорожки	Велосипедные дорожки должны располагаться отдельно от пешеходного и автомобильного движения (за исключением тупиков и дворовых территорий). Следует обеспечить безопасные места для хранения велосипедов во дворах и вблизи крупных узлов общественного транспорта.	Велосипедный транспорт не очень популярен в Санкт-Петербурге. Причина – интенсивное движение автотранспорта и угроза безопасности.

1. Описание концепции ЭкоГрада

	Централизованные (капитальные) парковки и стоянки	Исключение стоянки машин возле каждого подъезда и дома. Наличие точек подключения для зарядки аккумуляторов электромобилей.	Нормами предписывается 1 машино-место на 80 кв.м. общей жилой площади, при этом не менее 50% машино-мест должно располагаться на прилегающей к зданию территории (остальные могут быть расположены за пределами земельного участка на расстоянии до 500 м.)
	Благоприятный режим пользования общественным транспортом	Удобное расположение остановок общественного транспорта, организация стоянок вблизи железнодорожных станций и других узлов общественного транспорта для автомобилей и велосипедов, а также обеспечение их сохранности.	
Обращение с отходами	Наличие в непосредственной близости от жилых домов точек сбора отходов с возможностью их сортировки	Принятие решений по категориям сортировки зависит от имеющихся возможностей по переработке отходов. Рекомендуется совместное принятие решения с близлежащими районами или на уровне региона.	По результатам опроса населения, петербуржцы не сортируют свой мусор, так как отсутствует требуемое для этого оснащение.
	Подземная автоматизированная система транспортировки отходов	Обеспечивает возможность сортировать отходы в местах их формирования. Для обеспечения экономической целесообразности требуется определённое базовое количество жителей. Снижается транспортная нагрузка.	На территории Санкт-Петербурга строительство подземных сооружений затруднено из-за особенностей грунта, а в некоторых районах необходимости переноса подземных коммуникаций. Поиск платёжеспособного спроса
Энергоснабжение	Максимизация использования возобновляемых источников энергии для отопления	Технические решения отопления на уровне территории или здания, например, тепловые установки на щепе, котлы на пеллетах, солнечная энергия, тепловые насосы (грунт/скальная порода/водоём).	При проектировании решений основанных на использовании биотоплива – следует изучить наличие сырья; при применении тепловых насосов – определить состав грунта/породы.
	Максимизация использования возобновляемых источников энергии в электроснабжении	Производство электроэнергии из возобновляемых источников: солнечные панели, малые ветровые электростанции, доли выработки крупных ветровых электростанций (например, шельфовых), ТЭЦ на биотопливе. Устройства для накопления и хранения электрической и тепловой энергии.	Для применения ветровых электростанций – оценка ветровых условий, в случае решений на основе использования биотоплива – изучение вопросов топливообеспечения.
	Энергетическая эффективность уличного и наружного освещения	Технология LED (световые диоды). Рациональность проектируемых систем освещения.	

2. Факторы, влияющие на осуществление проекта

2.1 Трудности исполнения проекта

Одной из целей проекта «ЭкоГрад» является способствование запуску процессов экспорта в сфере строительства, деятельности экспортных партнёрств и поддержка иных маркетинговых мер. В ходе анализа настоящей концепции было уделено внимание различным сферам проектирования и строительства, и формированию соответствующих критериев отбора определяющих способность различных компаний стать участниками осуществления проекта.

На российском рынке недвижимости и строительства центральную роль играют местные (национальные и региональные) нормы и правила. В данном проекте не проводилось углублённого изучения норм, поскольку тема обширна, сам строительный процесс уже в достаточной мере освоен на практике. На ранних этапах переходной экономики, отслеживание изменений в регулировании, знание действующих норм и правил, а также понимание возможностей иностранных технологий являлись важнейшими задачами. В последнее же время, после стабилизации, для подробного изучения законодательства и нормативов, как и в других странах, всё чаще привлекаются местные экспертные организации. Тем не менее, базовые знания, например, об управлении недвижимостью, понимание договорных конструкций и т.п., должны быть известны компании ещё до выхода на новый рынок. При предложении новых концепций следует проявлять достаточную осторожность, особенно в России, чтобы не пытаться продавать неадаптированные, «сырые» услуги.

Основными пунктами отбора являются:

1. Застраиваемый участок/территория, приветствуются ли крупные компании или нет (эту информацию можно получить из тендерной документации).
2. Экономика – является ли первостепенной целью получение максимальной прибыли или обеспечение качественной окружающей среды (сбалансированность обеих целей). В концепции, подобной ЭкоГраду, в этом пункте раскрывается потенциал осуществления по-настоящему социального жилищного строительства.

2.1.1 Сроки осуществления

Концепции «ЭкоГрад» и «Экосити» основываются на международном и, в особенности, на среднеевропейском опыте и моделях. Кроме этого, в Финляндии осуществлены различные проекты типа «экологический посёлок», поощряется применение соответствующих концепции моделей деятельности. Важно отметить, что размер объектов на строительном рынке Финляндии составляет лишь десятую часть размеров объектов, строящихся в России.

Поскольку размеры объектов и возможности массового жилищного строительства значительно различаются, то и сроки осуществления проектов в разных странах различны. В последние годы ряд проектов в России был реализован довольно быстрыми темпами, особенно в сфере инфраструктуры, так что традиционное представление о длительных сроках осуществления уже не всегда актуально. На сроки строительства очень влияет подготовительный этап проекта, на котором урегулируются вопросы собственности на землю, финансирования, а также пользования готовым объектом. Одним из результатов концепции «ЭкоГрада» может стать и такой, что мы будем видеть всё меньше недостроенных объектов или же построенных домов и кварталов, организация управления которыми препятствует их эффективной эксплуатации.

2.2 Особенности спроса

При изучении мнения населения в России, следует учитывать особенности местной традиционной общественной культуры, в частности, человеческий фактор в домоуправлении, аккуратное обращение с частной и публичной информацией, касающейся недвижимости, а прежде всего, явная индивидуальность экологического выбора. Финскую практику и концепции нельзя пытаться перенести в чистом виде в другую организационную среду.

При выборе пилотных объектов проекта «ЭкоГрад» внимание уделялось тому, чтобы они, с одной стороны, соответствовали обозначенным концепцией «ЭкоГрада» требованиям, а с другой – представляли интерес как для города, так и для предприятий, реализующих пилотные проекты. В этом вопросе проявилось одно из проблемных мест таких концептуальных проектов. Когда одновременно хотят и построить большой объект, и повлиять на эксплуатационные расходы в долгосрочной перспективе, то необходимо хотя бы приблизительно определить, кто и как будет пользоваться этими объектами. Первый пункт анализа в таком случае – права на землю и структура застройки.

Основными положениями концепции является организация обслуживания жилья и всей территории проекта, а также функционирования предприятий обслуживания и систем энергоснабжения по новым моделям. Тем не менее, это не является обязательным результатом проекта и цель экспорта в Россию финских или международных моделей финансирования и управления не ставится. Когда административные порядки и формы собственности сугубо местные, а новые решения также лишь недавно опробованы в Финляндии, в концепции «Экограда» имеет смысл проанализировать местные методы работы и подготовить на основе этого анализа предложения по реализации концепции на практике.

Ещё с советских времён в России существует кооперативная форма собственности жилья, которая в начале 90-х годов охватывала, по разным оценкам, порядка 7–8% жилого фонда. Сис-

2. Факторы, влияющие на осуществление проекта

тема была популярной, и получить квартиру в ЖСК было очень трудно, так как спрос был велик, а административные барьеры значительны. Положительные стороны такой системы ещё помнят, и она могла служить хорошей основой для новых форм управления.

В настоящий момент, в соответствии с жилищным кодексом России, существует три способа управления многоквартирным домом:

1. Непосредственное управление собственниками жилых помещений;
2. Управление товариществом собственников жилья (ТСЖ), жилищным кооперативом или иным специализированным потребительским кооперативом;
3. Привлечение сторонней организации для управления – управление управляющей организацией.

Согласно закону, собственники квартир должны выбрать одну из трёх форм управления. Нормативно-правовыми актами определяются также соответствующие сроки, что не позволяет затягивать с решением этих вопросов. Домов, находящихся в неопределённом управлении или ведении, как это бывало раньше, быть не должно.

С точки зрения концепции «ЭкоГрада», у всех предусмотренных жилищным кодексом вариантов есть свои положительные черты, особенно, в плане энергоснабжения и технического обслуживания. По поводу второго варианта в России и Санкт-Петербурге ведутся оживлённые дискуссии, с ним связано множество практических проблем – поэтому он не рассматривается в качестве первоочередного или рекомендуемого.

Если в качестве одной из задач концепции рассматривать мотивацию пользователя-собственника к экологичному управлению недвижимостью, то вариант 1 – подходящая форма управления. Это многого требует от участников и является подходящим вариантом для активных граждан. Для поддержки малого бизнеса этот вариант подходит лучше всего.

С другой стороны, если исходить из того, что в России всё более наблюдается переход к привлечению сторонних организаций (аутсорсингу), то вариант 3 предлагает комплексное управление на уровне территории – в этом случае крупные проекты могут осуществляться эффективнее, чем при первом или втором вариантах. Вариант с аутсорсингом даёт возможность новым компаниям предлагать более широкий комплекс услуг.

Хотя в рамках данного проекта не было проведено особенно глубокого анализа использования и эксплуатации недвижимости, эксплуатационных расходов, на разных этапах в ходе проекта выявлялись решения, касающиеся периода эксплуатации.

Выше уже упоминалось, что важной особенностью культуры технического обслуживания зданий является работа на уровне индивидуального исполнителя. Это существенная составляющая в сфере услуг вообще. Тема интересная и по другим причинам, потому что быстрый переход от советской экономики к новой эре изменил и сферу обслуживания.

Традиционно в России бизнес-активность расслаивается на индивидуальное предпринимательство и уровень крупных компаний. Предприятий среднего бизнеса в пост-советский период возникло немного. Это отражается и в организации технического обслуживания и эксплуатации зданий и территорий – услуги предлагаются как на индивидуальном уровне (управдом и т.д.), так и крупными энергоснабжающими организациями.

2.3 Возможности механизмов государственно-частного партнёрства

Инфраструктурные решения концепции «ЭкоГрада» (энергоснабжение, отходы, вода, транспорт) основываются на новых технологиях и новых бизнес-моделях, к которым естественно применить схемы государственно-частного партнёрства (ГЧП). Некоторые решения концепции «ЭкоГрада» настолько многогранны, что в качестве некоторых граней требуются частные компании для проектирования, строительства, обслуживания и эксплуатации. Без участия бизнеса нет гарантии, что технологические решения будут функционировать как запланировано на стадии проектирования и что все параметры экологичности будут достигнуты, поскольку многие из них требуют специальной квалификации и обслуживания на стадии эксплуатации, а не только на стадии строительства.

Ситуация на рынке недвижимости значительно влияет на содержание проектов и схемы их осуществления с использованием механизмов ГЧП. Для рынка Санкт-Петербурга характерно, что за последние двадцать лет практика осущетвления городских проектов прошла много циклов развития, на рынке работает много как местных, так и международных компаний.

Информация о применяемом в России способе расчёта оказываемых услуг была получена от местных застройщиков. Тем не менее, из-за особенностей осуществления деятельности при применении различных схем ГЧП, эти вопросы прорабатываются отдельно в каждом конкретном случае.

В России вплоть до последних лет в жилищном строительстве застройщики не только строили, но и предлагали различные схемы финансирования покупателям квартир. Причиной тому являлась неразвитость банковской системы и трудности с залоговым обеспечением. Ещё на начальной стадии источниками средств являлись первые взносы покупателей, которые становились дольщиками всего проекта на очень ранней стадии строительства. Сейчас же стандартные кредиты и поручительства становятся обычным делом и застройщики могут сосредоточиться на своей основной деятельности.

В качестве одним из финансовых решений в российском жилищном строительстве использовалась схема, при которой генподрядчик оплачивал работу субподрядчикам определённым количеством квартир на строящемся объекте. В некоторых случаях это приводило к трудностям при продаже квартир и вызывало подозрения покупателей.

Разработка договорных конструкций должна осуществляться в рамках другого, более широкого проекта. Следует также более детально проработать вопросы участия органов власти, которые в настоящем отчёте остаются на уровне упоминания. Эта работа в дальнейшем может быть совмещена с разработкой новых процессов и процедур, например, в части планировки и распределения участков.

Схемы ГЧП применялись также в проектах по строительству инфраструктуры, например, строительстве водоочистных сооружений, дорог, аэропортов, больниц.

2. Факторы, влияющие на осуществление проекта

2.3.1 Общее описание моделей ГЧП

Использование механизма ГЧП может способствовать снижению как инвестиционных, так и эксплуатационных затрат, если объединить эффективность деятельности частной компании с выгодностью государственного или комбинированного финансирования. Использование схем ГЧП даёт много преимуществ. Использование инновационных методов деятельности и обслуживания повышает общую и экономическую эффективность, повышается также качество оказываемых услуг. Кроме того, повышается и уровень охраны окружающей среды, так как работы выполняются эффективно и в соответствии с экологическими требованиями хорошо обученным персоналом.

Наиболее распространённые схемы ГЧП приведены на рис. 2.1.

Модели ГЧП	Соглашения о снабжении и управлении	Соглашения о снабжении или обслуживании
		Управление эксплуатацией
		Управление деятельностью
	Проекты «под ключ»	
	Аренда	Аренда
		Аффермаж
	Концессии	Франчайзинг
		Соглашения типа BOT (Build-Operate-Transfer)
	Приватизация прав собственности	Модель BO (Build-Own)
		Проекты частного финансирования
Различные схемы концессий и продажи		

Рис. 2.1. Перечень различных схем ГЧП.

Соглашения о передаче в управление могут быть обоснованы, например, при учреждении нового вида деятельности или при нехватке местных трудовых ресурсов. В частности, по таким договорам в управление частному сектору могут быть переданы услуги городского транспорта. В простейшем случае соглашениями о передаче в управление предусматривается выплата фиксированной платы частному исполнителю за оказываемые услуги по эксплуатации и обслуживанию. Более сложными формами соглашений могут предусматриваться положения, направленные на стимулирование повышения эффективности работы частных операторов, например,

2. Факторы, влияющие на осуществление проекта

могут задаваться целевые показатели, от степени выполнения которых зависит размер платы за оказываемые услуги (success fee).

Схемами ГЧП типа «аренда» предусматривается передача частной компании функций по эксплуатации инфраструктуры и оказанию соответствующих услуг, как правило, без обязательств по осуществлению крупных базовых инвестиций. Разница между арендой и аффермажем состоит в том, что в первом случае арендатор собирает плату с клиентов и пользователей, а далее выплачивает государству арендную плату, предусмотренную договором аренды. В случае аффермажа денежные средства, получаемые от пользователей, определённым образом делятся между частной проектной компанией и государственным органом, заключившими договор.

В концессионных схемах ГЧП государство определяет и предоставляет частной компании права на строительство объектов и систем, управление ими, оказание услуг в течение предусмотренного договором срока. Обычно срок концессии колеблется от пяти до пятидесяти лет, при этом права собственности на объекты и системы, а также функции по оказанию услуг могут оставаться за государством. Концессионная модель делится на два подтипа: франчайзинг (или соглашения о передаче на обслуживание) и соглашения типа BOT (Build-Operate-Transfer, Строй-Эксплуатируй-Передавай). Разница между этими двумя моделями заключается в том, что при франчайзинге государственный орган определяет уровень обслуживания и оплачивает его, а в соглашениях типа BOT государство задаёт основные требования по качеству и может снять с себя непосредственную экономическую ответственность.

В схеме с франчайзингом, концессионером оказываются услуги, определённые продавцом прав (правообладателем). Частная компания несёт связанные с деятельностью коммерческие риски и осуществляет необходимые инвестиции. Эта схема ГЧП – типовое решение в таких сферах как пассажирские автобусные и железнодорожные перевозки.

В схеме BOT, Build-Operate-Transfer (Строй-Эксплуатируй-Передавай) концессионер обязуется осуществить инвестиции, эксплуатировать и содержать объекты и предоставлять услуги в течение определённого срока, по истечении которого право собственности переходит государству. При этом частная компания берёт на себя проектирование, строительство и эксплуатацию инфраструктурного объекта. Существуют также иные разновидности, например, BTO (Build-Transfer-Operate, Строй-Передавай-Эксплуатируй), BROT (Build-Rehabilitate-Operate-Transfer, Строй и Восстанавливай-Эксплуатируй-Передавай), BLT (Build-Lease-Transfer, Строй-Бери в аренду-Передавай). Используются и такая схема, как BOO (Build-Own-Operate, Строй-Владей и Эксплуатируй) и её модификация DBFO (Design-Build-Finance-Operate, Проектируй-Строй-Финансируй-Эксплуатируй). Одним из типичных примеров схемы BOO является случай, когда государственная компания, например, оператор электрических сетей, заключает долгосрочный договор на покупку электроэнергии (договор off-take) по согласованной с оператором проекта цене.

2.3.2 Применение схем ГЧП в России и Санкт-Петербурге

При определении возможных схем ГЧП необходимо учитывать положения законодательства и действующих в России норм. В России действует федеральный закон о концессионных соглашениях, и в Санкт-Петербурге принят региональный закон об участии в ГЧП. В городе при Комитете по инвестициям и стратегическим проектам действует специальная структура –

2. Факторы, влияющие на осуществление проекта

Управление проектов государственно-частного партнёрства и правового обеспечения, отвечающая за поддержку текущих и будущих проектов ГЧП и управление ими, и целью которой является обеспечение городу максимальной выгоды при применении схем ГЧП.

Город учреждает коммерческую организацию, ответственную за реализацию каждого проекта ГЧП. В сфере ответственности таких организаций лежат административные функции, исполнение которых оценивается и вознаграждается. Как правило, большая часть сотрудников хорошо знакома с техническими аспектами проекта, его экономическими сторонами, особенно в части концепций ГЧП.

При определённых условиях существует возможность получения финансовой поддержки для применения схем ГЧП. Её можно получить от инвестиционного фонда РФ и от российского банка развития – Внешэкономбанка.

2.3.3 Применение схем ГЧП на пилотных объектах

Модели ГЧП рассматривались применительно к пилотному проекту «ГЧП – «Морской фасад», подробнее описанному в разделе 3.3. Поиск возможных решений осуществлялся в отношении пяти областей – энергоснабжения, обращения с отходами, водоснабжения и водоотведения, транспорта и информационных технологий. Разработкой применимых для данного случая схем ГЧП занималась компания Global EcoSolutions Ltd, презентационные материалы которой по этой теме на английском языке приведены в приложении В.

Энергоснабжение экспериментального проекта ГЧП основывается на децентрализованном производстве энергии на основе возобновляемых источников. Подходящей схемой для этого случая является FBOOT (Finance-Build-Own-Operate-Transfer, Финансируй-Строй-Владей-Эксплуатируй-Передавай). Частная компания-участник FBOOT осуществляет проектирование, финансирует, строит, является собственником и эксплуатирует систему энергоснабжения в течение определённого срока (как правило, 20–25 лет). В течение этого периода инвестиционные и эксплуатационные затраты покрываются за счёт собираемой с абонентов платы. При этом частная компания-участник оказывает следующие услуги: производство энергии из возобновляемых источников и её передача конечным потребителям, осуществление, при необходимости, закупки недостающих объемов электроэнергии у энергоснабжающей организации, эксплуатация сетей, систем и прочей инфраструктуры, выписка счетов. Энергоснабжающая (ресурсоснабжающая) организация обеспечивает доступ к внешним сетям и обязуется как покупать избыточные объёмы производимой на территории проекта электрической и тепловой энергии, а также холода, так и обеспечить необходимые резервы мощности. По окончании установленного срока собственность переходит, например, к энергоснабжающей и/или электросетевой компании. Схема FBOOT и распределение функций в области энергоснабжения приведены на рис. 2.2.

Применяя модели ГЧП в энергоснабжении, необходимо учитывать местные особенности организации деятельности (регулируемая). При изучении возможности применения схем ГЧП обнаружилось некоторые сложности, вытекающие из требований российского законодательства, которые, по мнению местных специалистов, в настоящее время не позволяют применять такие схемы и новые методы работы на практике. При проектировании застройки микрорайона

2. Факторы, влияющие на осуществление проекта

целесообразно учитывать планы развития всего «Морского фасада» и окружающей территории и рассмотреть возможности объединения с энергетическими системами этих территорий. Структура собственности сетевых организаций также важна. По мнению местных специалистов, схема FBOOT в энергоснабжении может быть применима только в случае, если будут гарантированы интересы государственных компаний (например, сетевых).

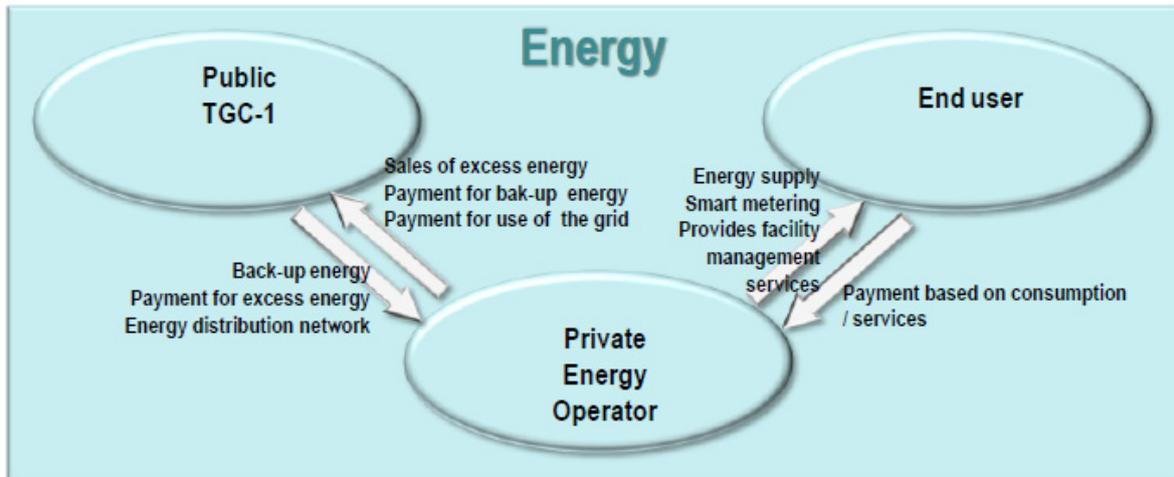


Рис. 2.2. ГЧП и распределение функций по схеме FBOOT.

Экологичные решения в области обращения с отходами на пилотном объекте «ГЧП» основаны на применении децентрализованных и автоматизированных систем, реализуемых по схеме FBOOT (финансирование, строительство, владение, эксплуатация, передача объекта). Частная компания-участник FBOOT осуществляет проектирование, финансирование, строительство, является собственником и эксплуатирует автоматическую систему обработки отходов в течение определённого срока, составляющего, как правило, 20–25 лет. Инвестиционные и эксплуатационные затраты покрываются собираемой с абонентов платой, а также выплатами со стороны государственного участника. При этом частная компания-участник такой схемы ГЧП осуществляет сбор и сортировку отходов с применением автоматизированных систем, транспортировку на перерабатывающие предприятия, обслуживанием и выписывает счета клиентам, эксплуатирует и содержит инфраструктуру. Участник ГЧП со стороны государства осуществляет дальнейшую переработку твёрдых отходов.

Следует заметить, что в области обращения с отходами нельзя применять модель FBOOT в чистом виде, поскольку речь идёт об оказании общественной (коммунальной) услуги и полномочия частной компании в части принятия решений следует ограничить. Такие ограничения на стадии эксплуатации систем могут обеспечиваться, например, концессионными соглашениями – в этом случае государство (муниципалитеты) имеет возможность, например, регулировать тарифы на оказание услуг и т.д. Инфраструктура, обеспечивающая обращение с отходами, переходит в государственную (муниципальную) собственность по истечении установленного срока. На рис. 2.3. приведена схема ГЧП для деятельности в области обращения с отходами.

При применении какой-либо схемы ГЧП для деятельности в области обращения с отходами, должны учитываться такие местные условия, как наличие предприятий по переработке

2. Факторы, влияющие на осуществление проекта

отходов и их местоположение (где находятся ближайшие установки по переработке металла, стекла, бумаги, пластмассы, органических отходов). Кроме этого, следует учитывать положения законодательства, регулирующих строительство установок по производству биогаза, монопольную деятельность в области обращения с отходами. Наконец, нужно принять во внимание решения, применяемые в соседних районах – целесообразна ли разработка решения, охватывающего более широкую территорию.

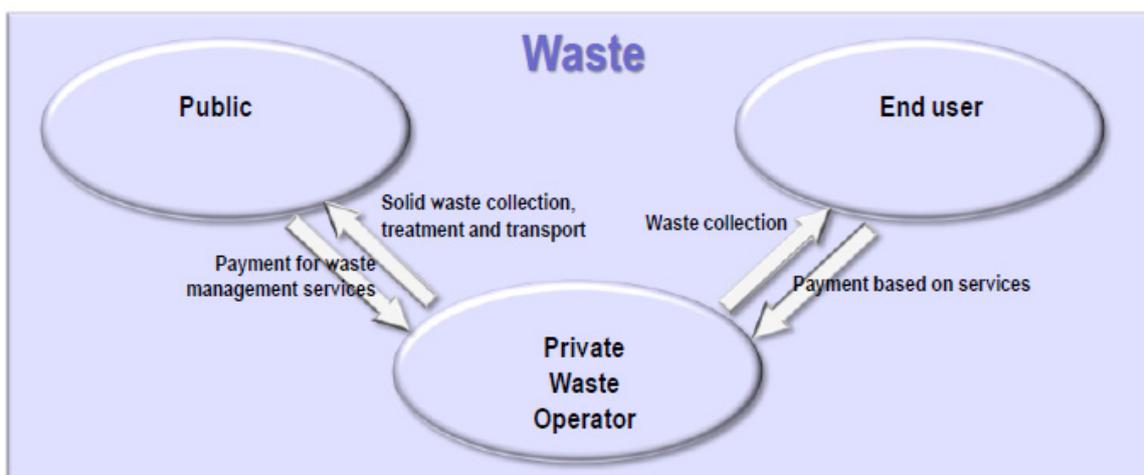


Рис. 2.3. Структура и распределение функций в схеме ГЧП с арендой системы обращения с отходами.

Экологичное решение в области водоснабжения и водоотведения на пилотном объекте «ГЧП» может быть реализовано с помощью комбинированной схемы ГЧП типа ВТО (Build-Transfer-Operate, Строй-Передавай-Эксплуатируй) и соглашения об управлении деятельностью. В таком случае частная компания сначала строит инфраструктуру, которая переходит в собственность государства. Затем частная компания продолжает работать на эксплуатируемом объекте по договору.

В сфере ответственности частной компании-участника ГЧП находится: водоснабжение, сбор сточных вод, в том числе серых, обработка серых и ливневых вод, обеспечение функционирования системы управления сетью, обслуживание клиентов и выписка счетов, а также эксплуатация инфраструктуры. Согласно федеральному закону организация, эксплуатация и развитие систем водоснабжения и водоотведения относятся к функциям местных органов власти.

В качестве модели ГЧП для системы водоснабжения и водоотведения можно использовать договор аренды. В этом случае частная компания осуществляет распределение водопроводной воды, раздельное отведение и обработку серых и чёрных стоков, содержание и эксплуатацию соответствующей инфраструктуры. В свою очередь, государственная водоснабжающая организация, то есть «Водоканал» в Санкт-Петербурге, является собственником водопроводных и канализационных сетей, инфраструктуры, а также осуществляет поставку воды частной компании-участнику схемы ГЧП в качестве компании-оператора магистрального водопровода. Схема ГЧП в области водоснабжения и водоотведения приведена на рис. 2.4.

2. Факторы, влияющие на осуществление проекта

Учёт местных условий в части водоснабжения и водоотведения сводится в основном к анализу нормативно-правовых актов, определяющих монопольную деятельность «Водоканала» и возможность применения системы раздельного сбора и обработки сточных вод. Необходимо проанализировать возможность применения таких технических решений на всей территории «Морского Фасада». Кроме того, следует учесть существующий уровень платы за воду и иных, в том числе налоговых сборов, чтобы в результате этот уровень не был слишком превышен.

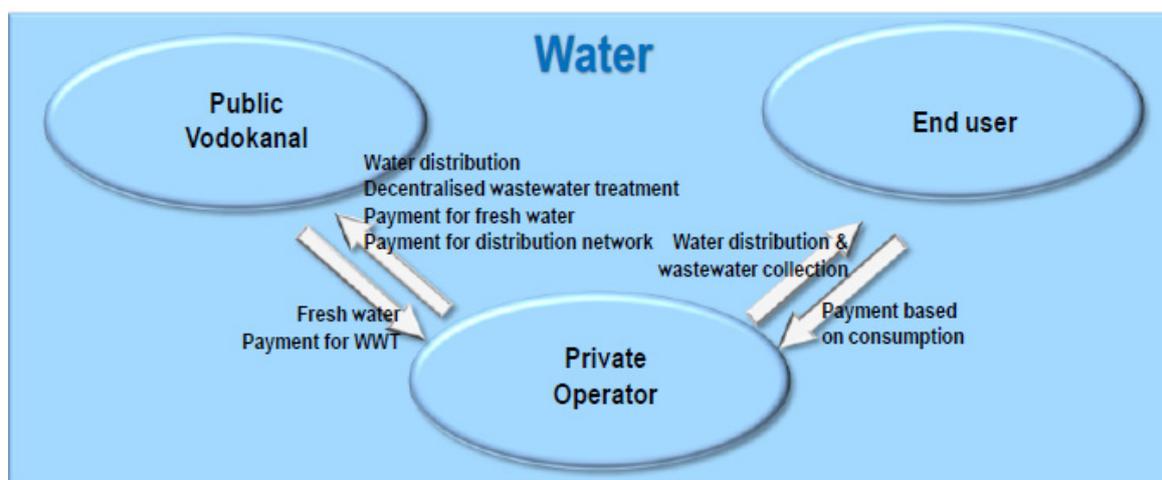


Рис. 2.4. Схема ГЧП типа «аренда» и распределение функций в области водоснабжения и водоотведения.

Экологичное транспортное решение на пилотном объекте «ГЧП» может реализовываться либо по схеме ГЧП с договором на управление деятельностью, либо по схеме типа ВТО (Build-Transfer-Operate, Строй-Передавай-Эксплуатируй). По схеме ВТО частная компания-участник ГЧП строит инфраструктуру, после чего государство её выкупает. Если будет решено, что частная компания продолжает эксплуатировать объект, это оформляется соглашением, которым вполне может быть договор аренды.

В функции частной компании-участника ГЧП входит обеспечение транспортной инфраструктуры (например, для электромобилей), оказание услуг по организации хранения транспортных средств (паркинги, находящиеся на окраинах территории) и их эксплуатации, логистические услуги (например, доставка приобретаемых через интернет товаров), предоставление информационных услуг в области транспорта.

В качестве схем ГЧП в области транспорта могут применяться концессии или договоры аренды. В этом случае частная компания-участник ГЧП оказывает логистические и транспортные услуги на местном уровне с использованием умных транспортных средств, электромобилей, обслуживает паркинги. Участник, выступающий со стороны государства занимается организацией системы общественных пассажирских перевозок на территории. При этом государственный участник является собственником и участвует в эксплуатации и содержании дорог, улиц, железных дорог, умных транспортных средств и парка электромобилей. Структура схемы ГЧП в области транспорта и распределение ролей приведено на рис. 2.5.

2. Факторы, влияющие на осуществление проекта

Здесь также следует исследовать возможности объединения транспортных систем пилотного объекта с системами всего «Морского фасада».

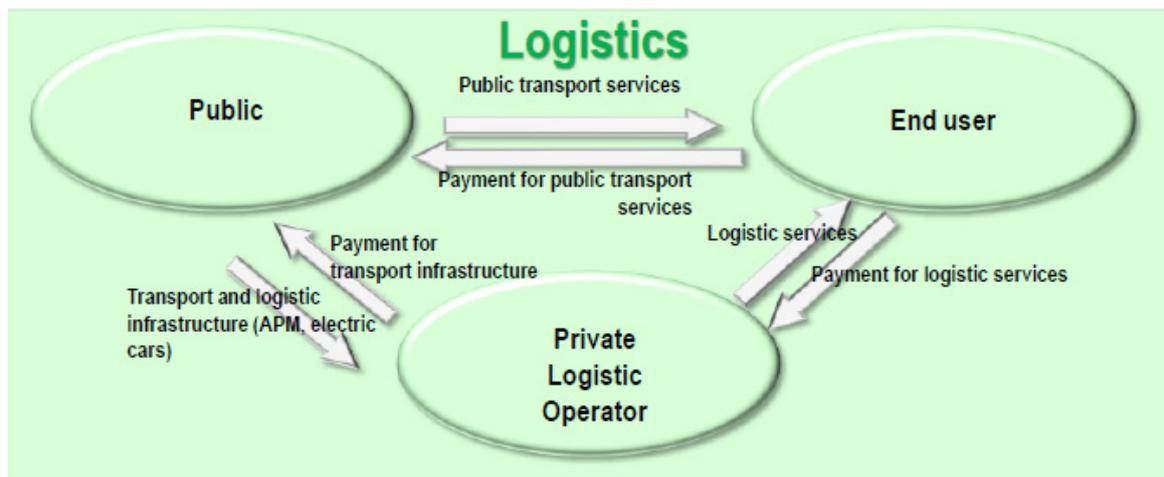


Рис. 2.5. Структура модели ГЧП в области транспорта и распределение функций по схеме с концессией или с договором аренды.

Для обеспечения экологичности с помощью информационных технологий на пилотном объекте «ГЧП» может быть применена модель ГЧП типа ВТО (Build-Transfer-Operate, Строй-Передавай-Эксплуатируй). Частная компания-участник ГЧП оказывает услуги в сфере информационных технологий, осуществляет эксплуатацию инфраструктуры (широкополосные каналы связи, центры обработки данных). Частная компания эту ИТ-инфраструктуру строит и передаёт в собственность государственному партнёру, который покупает информационные услуги в интересах проживающих на территории жителей. Схема ГЧП в области информационных технологий и распределение функций показаны на рис. 2.6.

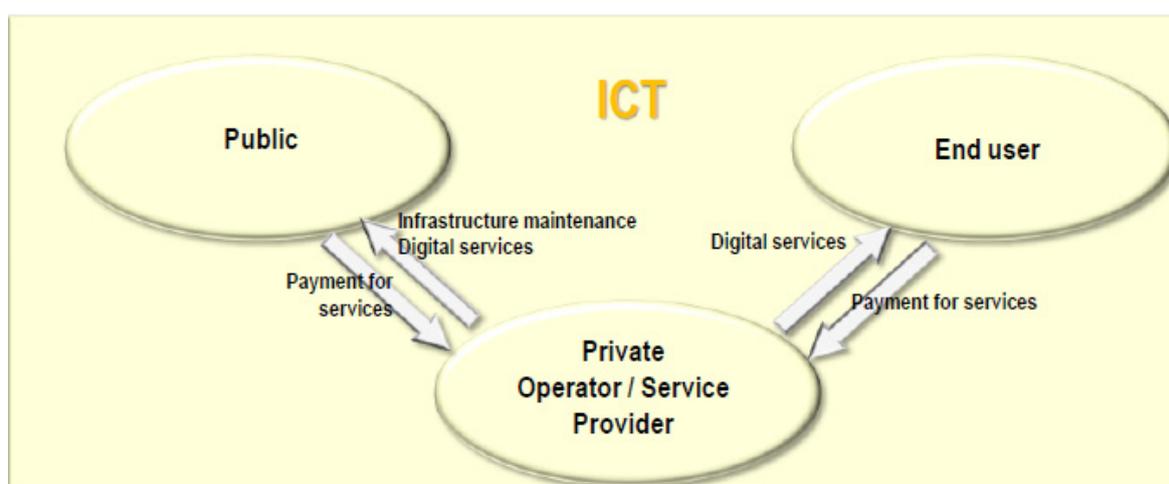


Рис. 2.6. Схема ГЧП в области информационных технологий и распределение функций.

2. Факторы, влияющие на осуществление проекта

В ходе проекта выяснилось, что этот новый механизм ещё не вызвал достаточного интереса в кругах, принимающих решения. Тем не менее, варианты использования схем ГЧП в рамках малых проектов и реализуемых на отдельных территориях полностью не отвергаются. В целом, на основании проведённого предварительного анализа в части моделей ГЧП, было определено, что в этой сфере существуют дальнейшие хорошие перспективы развития, особенно если, например, Администрация Санкт-Петербурга, ведущие руководители города, представители федеральной администрации в регионе, и наконец, всё законодательство заработает в этом направлении развития.

3. Пилотные (исследуемые) объекты

В рамках проекта для изучения были выбраны три пилотных объекта, расположенных в разных районах Санкт-Петербурга: площадка «Пёурю» (Pöyry), плотно застроенный жилой район и так называемая площадка «ГЧП». Компания Pöyry для своего объекта подготовила проект планировки территории, а также определила основные параметры. Для определения параметров второго объекта, плотно застроенного жилого района, воспользовались помощью местного российского партнёра. В этом районе, помимо многоэтажных домов, предусматриваются также здания учреждений и предприятий обслуживания населения, устраиваемые в соответствии с российскими нормами, а площади этих зданий определены исходя из количества жителей. Для этого объекта при проектировании стремились к минимизации инвестиционных вложений, то есть осуществлялся поиск недорогих способов повышения экологичности. В разработке третьего объекта с применением схем ГЧП участвовала компания Global EcoSolutions Oy. Площадка «ГЧП» состоит из двух кварталов, являясь, таким образом, самым маленьким из исследуемых объектов.

Для каждого объекта на основании исходных данных сделан экологичный проект застройки, определяющий расположение жилых зданий и зданий предприятий обслуживания населения, решения в области транспорта на территории. Кроме того, было проводилось моделирование систем энергоснабжения в ходе которого сопоставлялись различные варианты производства энергии, а также уровни энергопотребления. В завершение, для каждого сценария рассчитаны выбросы в окружающую среду, связанные с системами производства энергии за весь жизненный цикл.

Для энергетического анализа на основании планируемого для территории количества жителей, а также существующего генплана, исходя из практики застройщиков, работающих в Санкт-Петербурге были определены типы жилых домов. Помимо жилых домов для района рассчитывались объёмы оказываемых государственных и частных услуг, а также размеры необходимых для этого помещений. На основании количественных и качественных данных сформированы группы зданий с пообъектной разбивкой, для которых производится расчёт и анализ энергопотребления.

Разделение зданий, строящихся на новом участке, на типы в таких проектах всегда в некоторой степени условно. Для достижения запланированного конечного результата приходится находить решения для адаптации проектных решений к требованиям местных норм. В данной концепции «ЭкоГрад» целью ставилась адаптация основных принципов «Экосити», а также

состыковка планируемых параметров, в том числе количества жителей в районах, со стандартными параметрами. В конечном итоге качество строящихся зданий определяется местным рыночным спросом.

При планировании территории было бы неплохо учитывать показатели экологичности строительных материалов. На эту тему в течение длительного времени проводились исследования, в том числе в VTT. Среди публикаций, например, отчёт Хаккинена (Häkkinen et al. 1997) «Воздействие строительных материалов и изделий на окружающую среду и принципы оценки». Для этого возможно, например, разработать приложение, с помощью которого проектировщики имели бы возможность оперативно моделировать различные строительные решения на различных площадках и объектах, а в качестве результата моделирования получать также рекомендации по выбору экологичных строительных материалов, как при проектировании на уровне территории, так и здания. VTT имеет опыт создания таких инструментов и приложений.

В ходе работы оказалось трудно получить данные об энергопотреблении в зданиях в настоящее время, то есть установить какую величину можно принять в Санкт-Петербурге за исходный уровень. В результате за такую базовую величину приняли, скорее всего, оптимистическую оценку, что местный уровень соответствует требованиям 2008 года строительного кодекса Финляндии. В действительности энергопотребление в зданиях Санкт-Петербурга наверняка выше. В рамках реализуемого VTT проекта «Зелёные города, энергоэффективность 30» (GreenCities EE-30), финансируемого Министерством иностранных дел Финляндии, планируется разработать систему мониторинга энергопотребления в существующих зданиях. Возможно, в результате реализации этого проекта будет получено больше сведений о текущих уровнях энергопотребления. По поводу оптимистичности сделанной оценки было получено дополнительное косвенное подтверждение в ходе мероприятия, посвященного российскому жилищному сектору, организованного Tekes и Finpro 25 ноября 2010 г. (signal session), где Дарья Иванова из Санкт-Петербургского офиса Finpro сообщила, что удельное потребление первичной энергии на квадратный метр в зданиях России составляет около 74 условных единиц топлива в год, в то время как в Скандинавии – лишь 18 [Иванова]. Следует отметить, однако, что эти показатели, во-первых, характеризуют потребление первичной энергии, а не фактически потребляемые киловатт-часы и, во вторых, отражают уровень потребления фонда существующих зданий, а не вновь возводимых. На основании мнений российских партнёров, при определении базового уровня потребления энергии в зданиях, принимается естественная вентиляция, как наиболее распространённый в России вариант в наши дни.

На объекте Рёугу энергопотребление всех типов домов моделируется с помощью компьютерной программы WinEtana, разработанной VTT, в трёх вариантах – по установленным требованиям 2008 года строительного кодекса Финляндии, по параметрам зданий с низким уровнем энергопотребления и по параметрам пассивных домов. Аналогичные расчёты были проведены для объекта «ГЧП». Для плотно застроенного жилого района моделировался вариант строительства пассивных домов и вариант, соответствующий принятому базовому уровню, поскольку здесь задача несколько отличалась от двух других объектов. Коэффициенты теплопроводности, среднегодовой КПД рекуперации тепла и коэффициент утечки воздуха приведены в таблице 3.1. В качестве источника данных о потреблении электроэнергии в квартирах использовано исследование компании Adato Energia Oy «Бытовое потребление электроэнергии в

3. Пилотные (исследуемые) объекты

Финляндии» 2008 г. В качестве оценки существующего уровня взяты параметры business as usual за 2007 г., а для зданий с низким уровнем энергопотребления и пассивных домов – показатели best available technology за 2007 г. [Adato Oy]

Таблица 3.1. Коэффициенты теплопроводности, среднегодовой эффективности рекуперации тепла и утечки воздуха.

	Коэффициенты теплопроводности (Вт/м ² К):				КПД рекуперации, %	Воздухообмен через утечку воздуха (л/ч)
	Наружная стена	Чердачное перекрытие	Нижнее перекрытие (грунт)	Окна		
Норма (RM08)	0,24	0,15	0,24	1,4	30	0,1
Многоэтажный многоквартирный дом низкого энергопотребления	0,17	0,09	0,16	1	50	0,08
Таунхаус низкого энергопотребления	0,12	0,08	0,12	0,08	80	0,04
Пассивный многоэтажный многоквартирный дом	0,12	0,08	0,12	0,8	80	0,04
Пассивный таунхаус	0,08	0,07	0,08	0,7	85	0,02

Согласно данным Международного энергетического агентства (IEA) в России потери при передаче электрической энергии составляют около 10,3%, а тепловой – порядка 7%. При этом, согласно концепции технической политики ОАО «РАО ЕЭС России» и докладу «Энергосбережение при транспортировке тепла», теплотери в системе центрального отопления в Санкт-Петербурге доходят до 30%, из которых 10–11% приходится на теплотрассы, 1% на прорывы и протечки труб, а 18% теряется у потребителей. По этой причине следует уделить особое внимание снижению тепловых потерь в новых зданиях возникающих как во внутренней системе отопления здания, так и при приёме тепловой энергии из внешней сети. [IEA, доклад «Энергосбережение при транспортировке тепла», ОАО «РАО ЕЭС России»].

3.1 Пилотный объект 1: площадка «Пёурю»

3.1.1 Описание объекта

Исследование первого объекта осуществлялось на основе выполненного компанией «Пёурю» проекта застройки территории, месторасположение которой показано на рис. 3.1. Рядом с площадкой проходит железная дорога, а с западной стороны находится поле для гольфа.



Рис. 3.1. Расположение объекта Рёугу обозначено красной пунктирной линией [Рёугу и VTT].

3.1.2 Экологичный проект градостроительной планировки

Компания Рёугу и VTT подготовили предварительный проект градостроительной планировки объекта. Основные принципы использования территории приведены на рис. 3.2.

Во-первых, новая площадка размещена вблизи уже существующего района – Петродворца (Петергофа). Это придаёт территории дополнительную ценность в глазах жителей, поскольку они имеют возможность пользоваться услугами имеющихся там учреждений и предприятий обслуживания. Во-вторых, новая площадка расположена рядом с железнодорожной станцией, чем обеспечивается удобное транспортное сообщение, в том числе с центром Санкт-Петербурга. В-третьих, предприятия обслуживания, а также достаточное количество стояночных мест (как для автомобилей, так и велосипедов) расположены вблизи железнодорожной станции. Такое решение способствует тому, что жители будут ездить на электропоезде, а потребность в передвижении уменьшится, поскольку предприятия обслуживания находятся по пути на работу и домой. В-четвёртых, часть района, располагающаяся наиболее близко к железнодорожной станции (обозначена красным цветом на рис. 3.2), застроена плотнее всего, а чем дальше от вокзала – тем ниже плотность жилой застройки. Здесь ставилась цель поселить большую часть жителей рядом со станцией, чтобы пользоваться общественным транспортом было проще и чтобы предприятия обслуживания тоже располагались поблизости.

Все эти решения нацелены на минимизацию потребностей жителей ездить куда-либо и на то, чтобы сделать планировку жилой территории наиболее привлекательной.

3. Пилотные (исследуемые) объекты



Рис. 3.2. Общий генеральный план [Pöyry ja VTT].

В проекте планировки для разных типов домов определены свои зоны, как показано на рис. 3.3. В микрорайоне порядка 20 000 жителей при жилой площади 30 м^2 на каждого, таким образом суммарная площадь жилья составляет $600\,000 \text{ м}^2$ (включая кухни и подсобные помещения). На этом же рисунке приведена более детальная информация о количестве жителей и площади жилья. В зоне 1 располагаются предприятия обслуживания – муниципальные и коммерческие, магазины, стоянка для автомобилей и велосипедов. Зона 2 – территория плотной застройки, а под номером 3 – менее плотная малоэтажная застройка (таунхаусы). В зоне 4 также малоэтажная застройка с блокированными таунхаусами. Зона 5 отведена под отдельно стоящие одноквартирные дома, а зона 6 – для крупных одноквартирных домов усадебного типа. Зона 7 – зелёная территория. Зона 8 отводится под уплотнительную застройку. На рис. 3.4 показаны примеры планируемых в различных зонах типов домов.

3. Пилотные (исследуемые) объекты

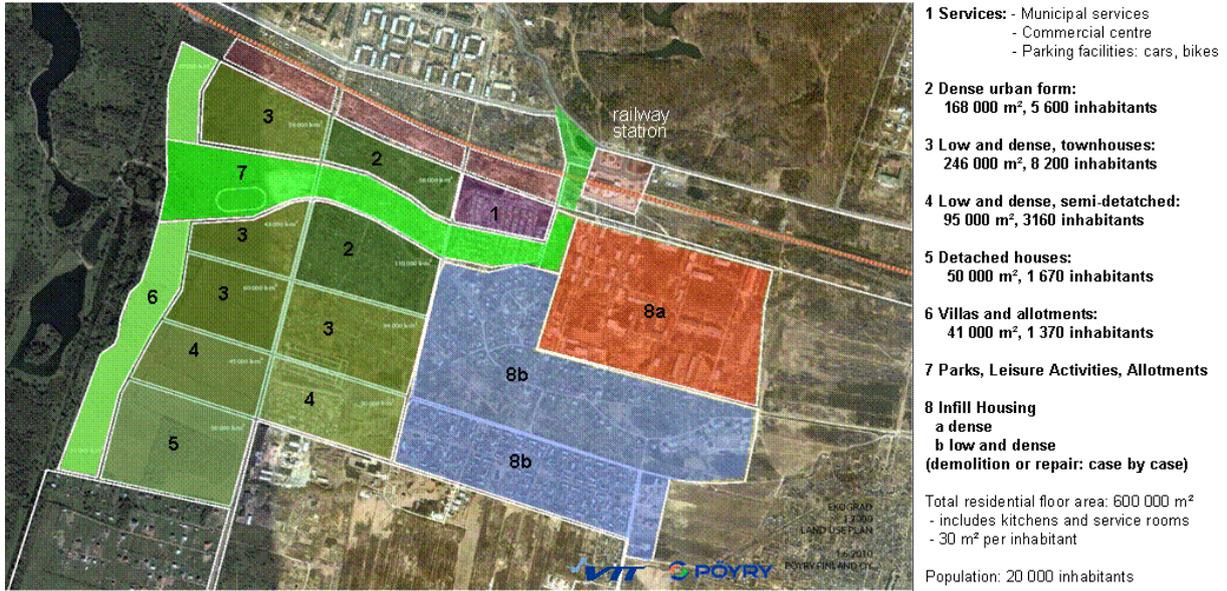


Рис. 3.3. План территории с указанием зон [Pöyry ja VTT].

<p>2 Dense urban form, blocks of flats: 168 000 m², 5 600 inhabitants</p>	<p>20 units of 8 400 m² Blocks of flats Green roofs/facades Common yards</p>		
<p>3 Low and dense, townhouses (terraced houses): 246 000 m², 8 200 inhabitants</p>	<p>41 units of 6 000 m² Townhouses/ Terraced houses Front and backyards</p>		
<p>4 Low and dense, semi-detached 95 000 m², 3 160 inhabitants</p>	<p>950 units of 100 m² Semi-detached house units Front and backyards</p>		
<p>5 Detached houses and allotments: 50 000 m², 1 670 inhabitants</p>	<p>400 units of 125 m² house units Private gardens Allotments</p>		
<p>6 Villas and allotments: 41 000 m², 1 370 inhabitants</p>	<p>205 units of 200 m² house units Private gardens Allotments</p>		<p>source: P. Lahti</p>

Рис. 3.4. Образцы различных типов домов для строительства на территории [VTT, Pekka Lahti].

3. Пилотные (исследуемые) объекты

3.1.3 Обеспечение экологической эффективности района (территории)

3.1.3.1 Здания

Специалисты компании Рёугу при планировании объекта определили размеры домов, их количество и число жильцов, согласно таблице 3.2. Площадь жилья, приходящаяся на одного жителя составляет порядка 30 м² при высоте этажа 2,7 м.

Таблица 3.2. Данные для зданий по типам [Рёугу].

Тип здания	Общ. площадь здания, м ²	Кол-во	Общ.пл., м ²	Кол-во жильцов
Многоэтажный многоквартирный дом	8400	20	168 000	5600
Малоэтажный многоквартирный дом	6 000	41	246 000	8200
Таунхаус, блок-коттедж	100	950	95 000	3 160
Усадебный одноквартирный дом	125	400	50 000	1 670
Коттедж (вилла)	200	205	41 000	1 370
Итого:	-	1616	600 000	20 000

3.1.3.2 Энергопотребление в зданиях

Потребление энергии в зданиях разного типа моделировалось с помощью программы WinEtana в трёх вариантах – в соответствии с параметрами зданий с низким уровнем энергопотребления, параметрами пассивных домов, а также нормами 2008 года строительного кодекса Финляндии, принятого за показатели строящихся в России зданий. Исходные данные для моделирования приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3. Исходные данные для моделирования зданий в программе WinEtana.

Тип здания	Кол-во этажей	Форма здания X/Y	Жителей на здание	Кол-во квартир	Примечание
Многоэтажные жилые дома	9	0,5	280	93,3	3 чел. на 1 квартиру = пл. квартиры 90 м ²
Малоэтажные жилые дома	5	0,5	200	66,7	3 чел. на 1 квартиру = пл. квартиры 90 м ²
Таунхаусы, блок-коттеджи	2	0,3	3	Блок-коттедж: 5 таунхаус: 1	Могут быть блок-коттеджами или усадебными домами
Усадебный одноквартирный дом	2	0,5	4	1	
Коттеджи (виллы)	2	0,5	7	1	

3. Пилотные (исследуемые) объекты

Расчётные показатели расхода энергии по типам зданий приведены в таблице 3.4., а по всей территории – в таблице 3.5. В таблицах показано снижение энергопотребления при строительстве домов с низким уровнем энергопотребления и пассивных домов относительно базового уровня. При этом предполагалось, что дома типа «таунхаус» являются сблокированными друг с другом (блок-коттеджи). Кроме того, при расчёте энергопотребления в базовом случае предусматривается естественная вентиляция, как наиболее характерное решение в России, а для зданий с низким уровнем энергопотребления и пассивных домов принята принудительная вентиляция.

Таблица 3.4. Потребление энергии в зданиях разного типа.

Типы зданий	Исходный (базовый) уровень	Здания с низким ЭП, ест. вент.	Здания с низким ЭП, принуд.вент.	Пассивные здания, ест. вент.	Пассивные здания, принуд.вент
Потребление тепловой энергии, МВтч в год					
Многэтажный жилой дом	14 334	13 080	11 321	11 967	9 260
Малоэтажный жилой дом	21 127	19 206	16 628	17 587	13 599
Таунхаусы (блок-коттеджи)	7 842	5 065	2 753	4 392	2 122
Усадебный одноквартирный дом	5 244	3 264	1 905	2 719	1 378
Большой усадебный одноквартирный дом (коттедж)	4 068	2 613	1 501	2 235	1 093
Всего по территории	52 614	43 228	34 107	38 900	27 452
В процентах к исходному уровню	100%	82%	65%	74%	52%
Потребление электрической энергии, МВтч в год					
Многэтажный жилой дом	6 895	6 058	6 554	6 058	6 554
Малоэтажный жилой дом	10 176	8 940	9 667	8 940	9 667
Таунхаусы (блок-коттеджи)	3 726	2 926	3 207	2 926	3 207
Усадебный одноквартирный дом	1 808	1 672	1 968	1 672	1 968
Большой усадебный одноквартирный дом (коттедж)	1 138	834	1 023	834	1 173
Всего по территории	23 743	20 430	22 419	20 430	22 569
В процентах к исходному уровню	100%	86%	94%	86%	95%

3. Пилотные (исследуемые) объекты

Таблица 3.5. Оценка общего энергопотребления в зданиях района в различных вариантах.

Сценарии энергопотребления

	Исходный уровень	Здания с низким энергопотреблением	Пассивные дома
Потребление тепловой энергии [МВтч в год]	52 614	34 107	27 452
% к исходному уровню	100%	65%	52%
Потребление электрической энергии [МВтч в год]	23 743	22 419	22 569
% к исходному уровню	100%	94%	95%

Приведенные в таблице 3.5. значения потребления энергии не включают потребление энергии на охлаждение. В данном проекте сделано допущение, что охлаждение обеспечивается с помощью пассивных решений, таких как различные защитные жалюзи, а также высококлассного проектирования зданий.

Как было упомянуто выше, уровни энергопотребления рассчитаны, исходя из того, что таунхаусы сблокированы, как блок-коттеджи. При проектировании рассматривался также вариант, при котором эти дома находятся поблизости друг от друга, но не блокируются. Было проведено моделирование энергопотребления для обоих случаев, результаты которого приведены на рис. 3.5. Из него видно, что блок-коттедж (таунхаус на пять квартир) потребляет меньше тепловой энергии на 14–25% (в зависимости от общего уровня энергопотребления). Именно благодаря более низким показателям энергопотребления, за основу при расчётах был взят вариант со сблокированными таунхаусами.

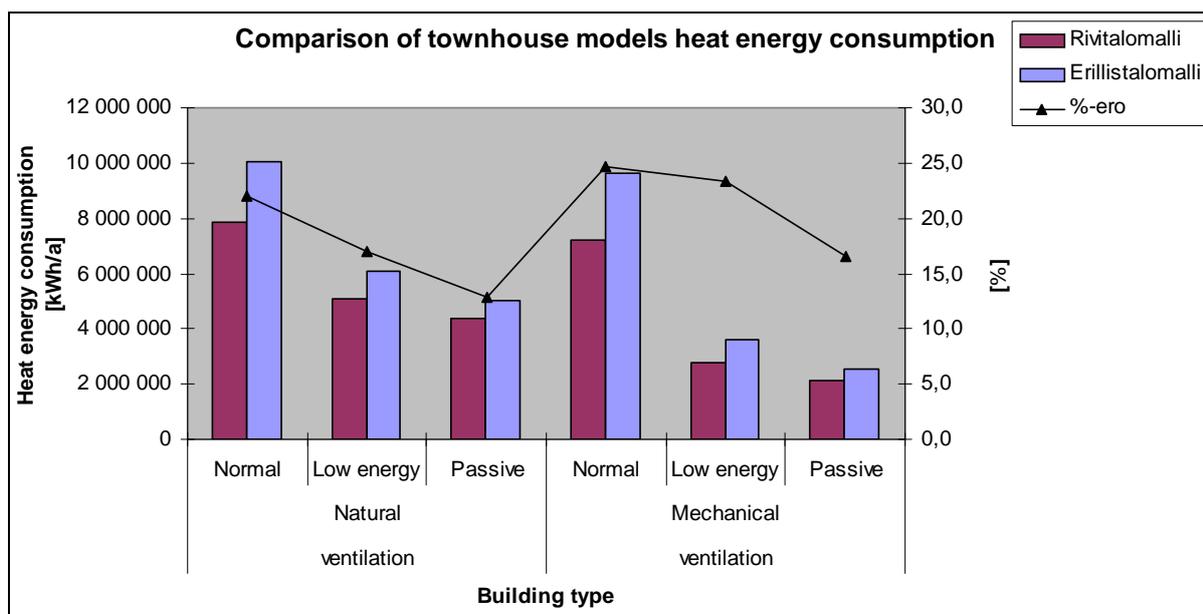


Рис. 3.5. Сравнение уровней энергопотребления для сблокированных и отдельно стоящих таунхаусов (фиолетовые столбцы – сблокированные дома, синие – отдельностоящие; разница в процентах).

3.1.3.3 Варианты энергоснабжения

На площадке Рёугу в рассматривались три следующих автономных варианта производства энергии на основе возобновляемых источников: тепловая энергия грунта, интегрированные с системами зданий солнечные панели и ветровые установки, мини-ТЭЦ на щепе или производимом из (бытовых) отходов биогазе.

Для использования тепловой энергии грунта рассматривалась укладка горизонтальных трубопроводов внешнего контура теплового насоса, для чего может быть использована территория располагающегося поблизости поля для гольфа. Именно это решение рассматривается для обеспечения энергопотребления зданий в различных вариантах (таблица 3.6.). Среднегодовая величина коэффициента преобразования теплового насоса принята равной 3, а тепловые коллекторы уложены в песчаный грунт (отбор энергии 35 кВт·ч/м в год) [Sulpu]. Такая оценка сделана на основании руководства, изданного объединением теплонасосной отрасли Финляндии. Как видно из таблицы 3.6, реализация данного технического решения для обеспечения энергопотребления зданий требует довольно большой площади для трубопроводов (по сравнению с полем для гольфа, размер которого составляет 60 гектар [Ассоциация гольфа]).

Таблица 3.6. Система энергоснабжения с использованием тепловой энергии грунта (КП теплового насоса = 3 для песчаного грунта).

	Обычные здания (исходный уровень)	Низкое энергопотребление	Пассивные дома
Тепло грунта [МВтч в год]	37 014	23 995	19 313
Длина трубопроводов [км]	1 058	686	552
Площадь для укладки трубопровода [га]	159	103	83
Потребление электроэнергии [МВтч в год]	18 415	11 983	9 608

Моделирование системы солнечных панелей осуществлялось исходя из того, что их суммарная площадь равна площади крыш зданий. Расчётная общая площадь крыш зданий составляет 160 867 м². Выработка энергии солнечными панелями в Санкт-Петербурге оценена в предположении, что она соответствует выработке аналогичных панелей на территории Финляндии, и согласно оценке компании Naps составляет 110 кВт·ч/м² в год [Naps systems]. В этом случае, годовая выработка электрической энергии составит 17 695 МВтч.

Если бы стояла задача покрыть годовое энергопотребление района за счёт низкопотенциальной тепловой энергии грунта, энергии солнца, а остаток – за счёт энергии ветра, то **ветровых энергоустановок** пришлось бы построить довольно много. В данном комплексном решении необходимые району объёмы тепловой энергии планируется производить с помощью тепловых насосов. Для работы тепловых насосов, также требуется электроэнергия (таблица 3.6), потребление которой также должно учитываться при расчёте электропотребления жилого района. Солнечные панели вырабатывают максимально возможные объёмы электроэнергии, остальная электроэнергия, необходимая для покрытия годового потребления, вырабатывается

3. Пилотные (исследуемые) объекты

ветровыми турбинами. В случае строительства обычных зданий (исходный уровень энергопотребления) выработка составит 28 804 МВтч в год (мощность ветроустановок 14,4 МВт), зданий с низким уровнем энергопотребления 20 200 МВтч в год (10,1 МВт), пассивных домов 17 796 МВтч в год (8,9 МВт). Мощность установок рассчитана исходя из того, что число часов работы установки при максимальной мощности оценивается в 2000 часов в год.

Другими словами, в этом сценарии целью ставится производство такого объёма энергии из возобновляемых источников, сколько в районе потребляется за год. Однако между объёмами потребляемой и производимой энергии в ежесекундном режиме возникают значительные перепады и для их выравнивания микрорайон подключается к внешней электрической сети.

Во втором и третьем вариантах, топливом для ТЭЦ может служить древесная щепа или биогаз. Расчёт объёмов выработки на ТЭЦ, как правило, производится исходя из потребления тепловой энергии. Например, ТЭЦ можно рассчитать так, чтобы она покрывала 80% годового потребления тепловой энергии. Снабжение тепловой энергией в периоды пикового потребления, может осуществляться, с помощью котельной на природном газе, которая могла бы также обеспечить требуемый резерв мощности. Для расчёта объёмов выбросов в окружающую среду использована модель ТЭЦ на щепе, вырабатывающая 2 МВт·ч тепловой энергии на 1 МВт·ч электрической, КПД по электроэнергии 27,5% и времени работы 6 000 часов в год. Годовое производство энергии при таких параметрах приведено в таблице 3.7. Аналогично, в качестве ТЭЦ на биогазе моделируется такая, которая производит 1,5 МВт·ч тепловой энергии на 1 МВт·ч электрической, а КПД и время работы – такие же, как для ТЭЦ на древесной щепе. Рассчитанные при таких параметрах объёмы выработки за год приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.7. Годовая выработка ТЭЦ на щепе и резервных источников.

Производство энергии, МВтч в год	Обычные здания (исходный уровень)	Низкое энергопотребление	Пассивные дома
Тепловая, ТЭЦ, 80% потребляемой	44 200	28 650	23 000
Тепловая, резервные источники (природ. газ)	11 050	7 160	5 770
Электрическая, ТЭЦ	22 100	14 330	11 530
Электрическая, резервные источники	4 090	10 440	13 360

Таблица 3.8. Годовая выработка ТЭЦ на биогазе и резервных источников.

Производство энергии, МВтч в год	Обычные здания (исходный уровень)	Низкое энергопотребление	Пассивные дома
Тепловая, ТЭЦ, 70–80% потребляемой	38 670	28 650	23 060
Тепловая, резервные источники (природ.газ)	16 570	7 160	5 770
Электрическая, ТЭЦ	25 780	19 100	15 370
Электрическая, резервные источники	410	5 630	9 520

3.1.3.4 Выбросы от производства энергии в окружающую среду за весь жизненный цикл

Годовые выбросы в окружающую среду при производстве энергии рассчитаны для полного жизненного цикла с помощью программы GEMIS. Выбросы выраженные в CO₂-эквиваленте соответствующие нескольким вариантам приведены на рис. 3.6.

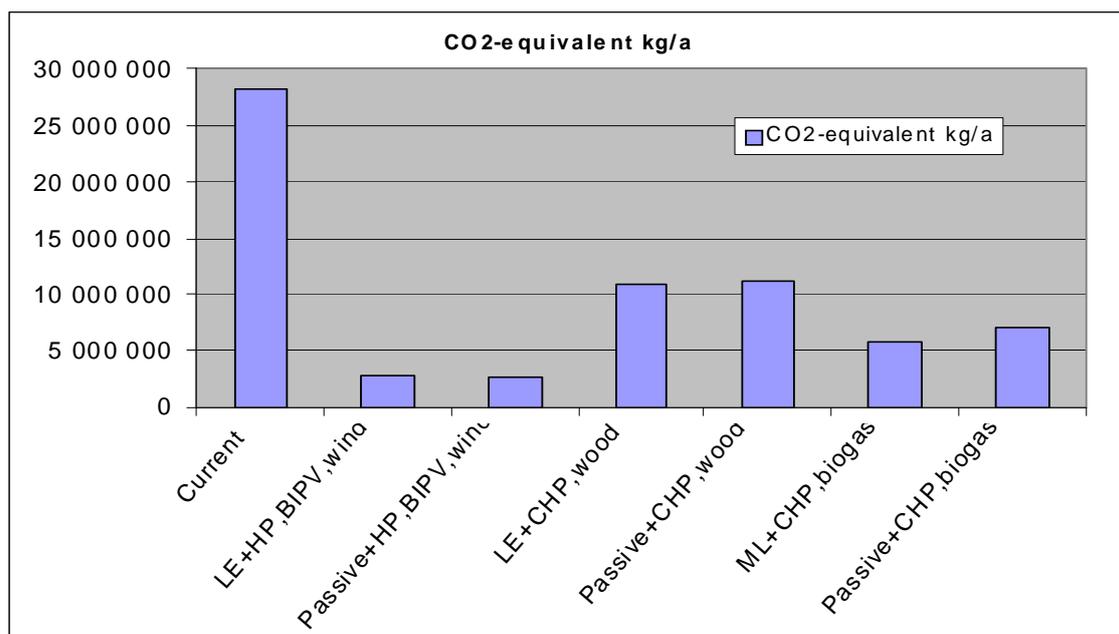


Рис. 3.6. Среднегодовые выбросы CO₂-эквивалента за весь жизненный цикл в различных вариантах, кг/год. Условные обозначения: LE – здания с низким уровнем энергопотребления, Passive – пассивные дома, HP – тепловой насос, BIPV – интегрированные солнечные панели, Wind – ветровые турбины, CHP, wood/biogas – ТЭЦ на щепе/биогазе.

Выбросы эквивалента SO₂ и эквивалента предшественников озона (ТОРР) приведены на рис. 3.7., а твёрдых частиц – на рис. 3.8. Уровень выбросов, соответствующий эксплуатируемым в настоящее время системам энергоснабжения в Санкт-Петербурге (природный газ для теплоснабжения, топливная структура выработки электроэнергии в единой электроэнергетической системе) рассчитан на основании данных Международного энергетического агентства (IEA) и обозначен английским словом Current (текущий). Прочие условные обозначения соответствуют рис. 3.6.

3. Пилотные (исследуемые) объекты

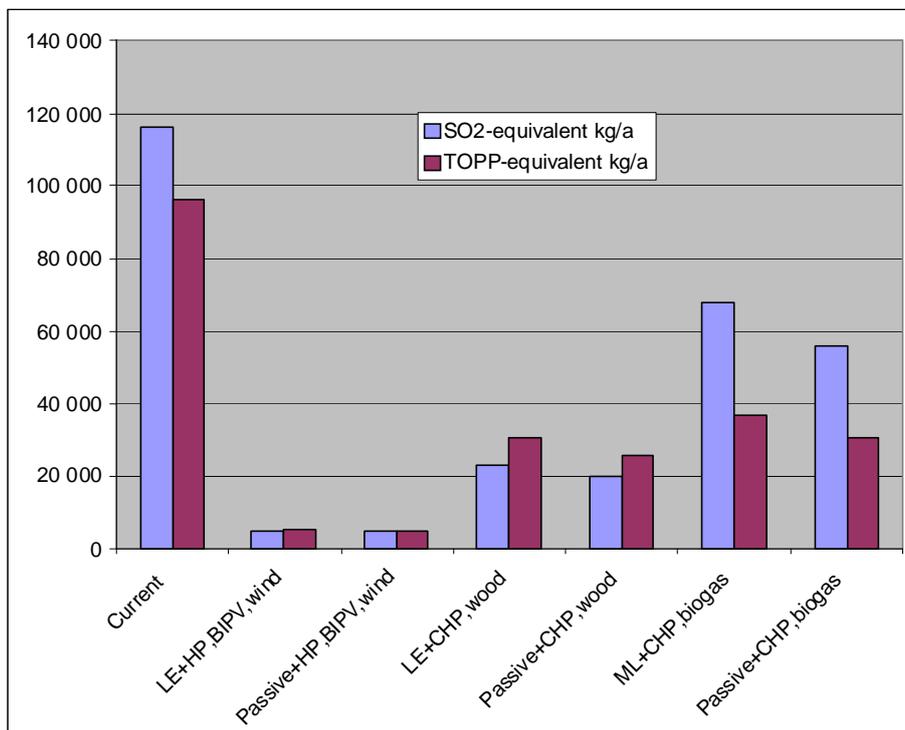


Рис. 3.7. Годовые выбросы эквивалентов SO₂ (синие столбцы) и предшественников озона TOPP (фиолетовые столбцы) за весь период жизненного цикла в различных вариантах, кг/год.

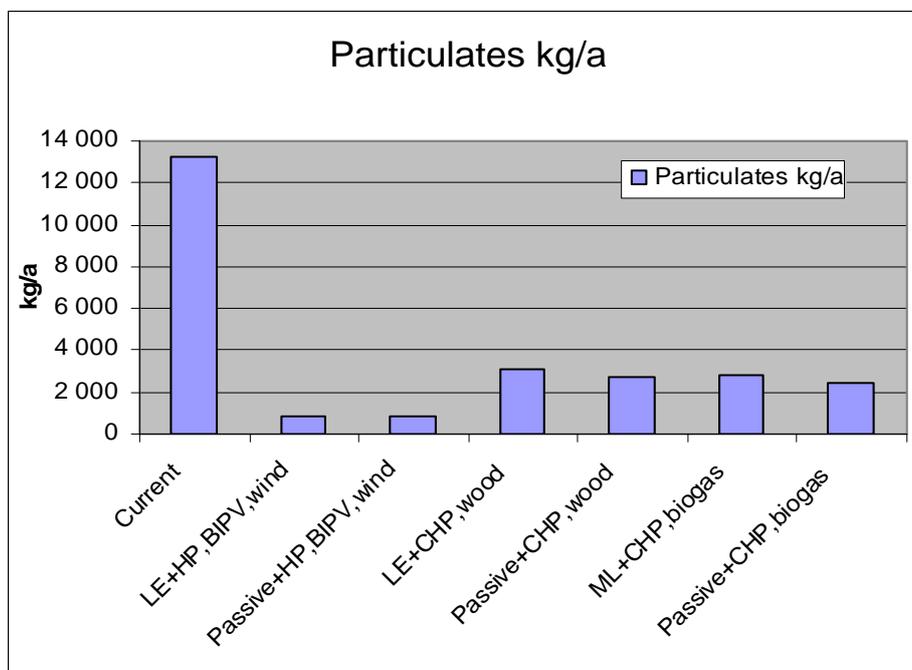


Рис. 3.8. Выбросы твёрдых частиц за весь жизненный цикл в различных вариантах, кг/год.

3.1.3.5 Транспорт

На рис. 3.9 показан план организации транспортного сообщения в микрорайоне. Синими пунктирными линиями обозначены расстояния от железнодорожного вокзала, при этом радиус самой маленькой окружности составляет 0,5 км. (пешеходное расстояние), следующей – 1 км, а радиус самой большой – 2 км (расстояние, комфортное для поездки на велосипеде).

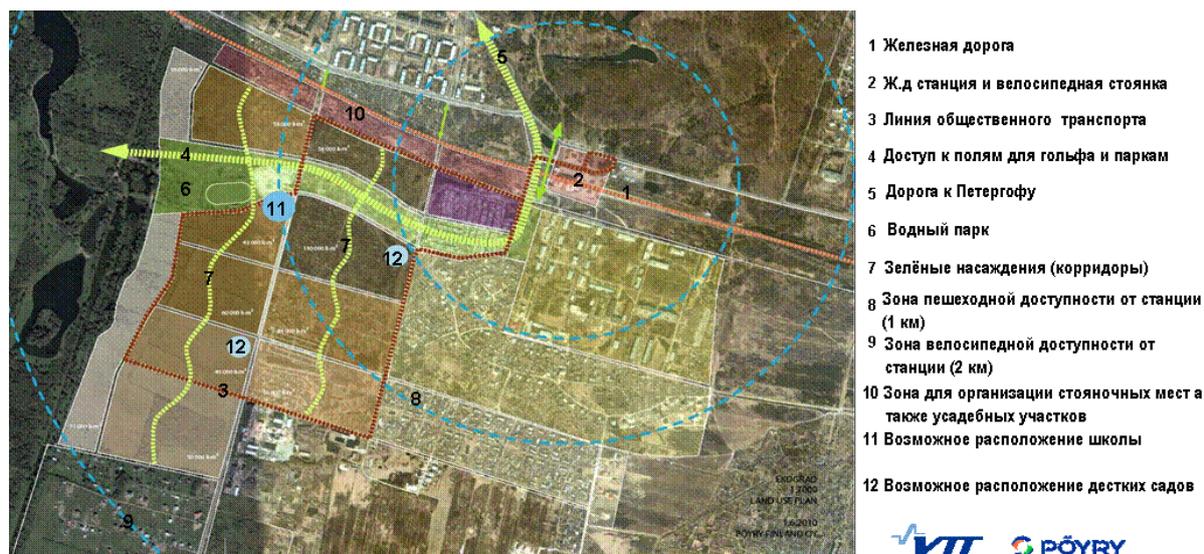


Рис. 3.9. Принципиальные элементы функциональной планировки территории.

Как уже упоминалось выше, при разработке проекта микрорайона следует стремиться к минимизации потребности в перемещении – как частоты, так преодолеваемых расстояний. Для этого плотность проживания населения планируется таким образом, что она выше вблизи железнодорожной станции, а по мере удаления от неё снижается (рис. 3.3).

Одной из важных целей является уменьшение пользования личным автотранспортом на территории района. Для этого проект микрорайона должен способствовать пешеходному и велосипедному движению. С другой стороны, важно организовать на территории микрорайона эффективно функционирующее, привлекательное и простое в использовании движение общественного транспорта.

Общественный транспорт должен быть быстрым, комфортным и безопасным способом передвижения, обеспечивающим возможность доехать от двери до двери. При этом планирование общественного транспорта должно осуществляться как часть интегрированного проектирования территории ещё на самом начальном этапе. Например, на рис. 3.9 коричневой линией 3 обозначен возможный маршрут, по которому могут осуществляться пассажирские перевозки от удалённых мест стоянок личного автотранспорта до жилых зон, что позволило бы уменьшить автомобильное движение внутри территории.

Велосипедный транспорт должен стать привлекательным, быстрым и удобным способом передвижения. Этому значительно способствует наличие возможности оставлять велосипеды в надёжных местах и наличие безопасных велосипедных дорожек (рис. 3.10). Особенно важно

3. Пилотные (исследуемые) объекты

организовать надёжное хранение (стоянку) велосипедов в достаточных объёмах у железнодорожной станции. На всех участках дорог и тротуаров, где организуется велосипедное движение, должна быть нанесена чёткая разметка, отделяющая велосипедные дорожки от остального движения (как от пешеходов, так и автомобилей). Важно также обеспечить должный уровень обслуживания и ремонта дорожек во все времена года, чтобы велосипедный транспорт всегда оставался безопасным, быстрым и лёгким способом передвижения.



Рис. 3.10. Безопасность и удобство велосипеда как одного из основных транспортных средств [Рёугу].

3.2 Пилотный объект 2: плотно населённый жилой район

3.2.1 Описание объекта

В качестве второй пилотной площадки рассматривается объект, располагающийся к юго-востоку от центра Санкт-Петербурга. Для этой площадки было разработано две модели. В первом случае целью ставилась разработка как можно более экологически эффективного района, а во втором – чтобы повышение экоэффективности не приводило к значительному увеличению затрат на строительство жилых зданий и задний предприятий обслуживания по сравнению с существующим уровнем затрат. Проекты основаны на достоверной информации, то есть на исходных данных, используемых для проектирования объекта, находящегося в стадии разработки.



Рис. 3.11. Модель пилотного объекта 2.

Планируемая общая площадь жилья на территории составляет 350 000 м² при количестве жителей 11 513 человек, то есть 30,4 м² на человека. Кроме жилых зданий, предусматривается строительство школы, детских садов, детской и взрослой поликлиник, зданий для оказания прочих услуг населению и размещение пожарной части. Характеристики всех этих предприятий обслуживания рассчитывались по российским нормам (более точные данные приведены в приложении А).

3.2.2 Обеспечение экологической эффективности микрорайона

3.2.2.1 Здания

В микрорайоне располагаются многоэтажные жилые дома для проживания 11 513 человек и предусмотренные российскими нормами предприятия обслуживания населения. Основные параметры проектируемых зданий приведены в таблице 3.9. На рис. 3.11 и 3.12 показано расположение зданий на территории. Здания без номеров на иллюстрации – многоэтажные жилые дома.

3. Пилотные (исследуемые) объекты

Таблица 3.9. Основная исходная информация о зданиях.

Тип здания	Площадь здания, м ²	Кол-во зданий	Общая площадь зданий данного типа на территории, м ²	Общее кол-во жителей или посетителей
Многоэтажный жилой дом	16 667	21	350 000	11 513
Школа	3 972	1	3 972	1 324
Детский сад	1 179	4	4 715	403
Поликлиника	1 648	1	1 648	55
Детская поликлиника	1 648	1	1 648	55
Пожарная часть	600	1	600	
Бытовые и прочие услуги	3 105	1	3 105	
Итого по микрорайону		30	365 688	13 350



Рис. 3.12. Размещение многоэтажных жилых домов и предприятий обслуживания. 1 – центр обслуживания (дом быта), 2 – детские сады, 3 – поликлиники, 4 – школа, 5 – пожарная часть, 6 – ТЭЦ, 7 – паркинги. Дорожка до железнодорожной станции около 1 км.

3. Пилотные (исследуемые) объекты

Объекты обслуживания населения рассчитаны по российским нормам, в той части, в которой информация о соответствующих нормах была доступна. Нормы определяют минимальные площади помещений таких объектов и максимальные расстояния до них от жилых домов. Площади зданий, требующиеся для предоставления услуг некоторыми предприятиями обслуживания населения, были оценены на основании финской практики. Здания предприятий обслуживания населения микрорайона и соответствующие площади, а также максимальные расстояния от жилых домов приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10. Учреждения и предприятия обслуживания населения.

Объект	Площадь, м ²	Максимальная удалённость, м
Аптеки	100*	750
Помещения для досуга и любительской деятельности	576	750
Помещения для занятий физкультурой и спортом	345	
Продовольственные магазины	345	500
Хозяйственные магазины	345	500
Рестораны	405*	500
Бытовые услуги (парикмахерская, ремонт, швейная мастерская)	240*	500
Молочные кухни	34	500
Отделение связи	100*	750
Отделение банка	400*	750
Помещения служб эксплуатации	100*	
Охрана и услуги по обеспечению безопасности	115	

*оценка

3.2.2.2 Энергопотребление в зданиях

Потребление энергии в проектируемых для микрорайона зданиях смоделировано с помощью программы WinEtana в двух вариантах. В первом варианте рассматривается строительство типовых зданий по действующим нормам (невысокий уровень затрат), во втором – пассивных домов (инновационный вариант). Модель для обычных зданий, строящихся в настоящее время в России, основана на требованиях строительного кодекса Финляндии 2008 года, поскольку более точных данных о характеристиках типового строительства в России получить не удалось. При этом было принято, что в типовых жилых зданиях по действующим нормам используется естественная вентиляция, в помещениях предприятий обслуживания и пассивных домах – принудительная. Высота этажа в жилых домах принята равной 3 м., в остальных зданиях – 4 м. Использованные при моделировании данные о размерах и форме зданий, количестве квартир и жителей приведены в таблице 3.11. Расчитанные величины энергопотребления по типам зданий представлены в таблице 3.12.

3. Пилотные (исследуемые) объекты

Потребление тепловой энергии в течение года в зданиях микрорайона для обоих сценариев показано на рис. 3.13. Из графиков видно, что уровень потребления тепловой энергии в пассивных домах значительно ниже, чем в обычных зданиях, принятых за исходный (базовый) уровень. Это также заметно облегчает строительство систем отопления и теплоснабжения.

Таблица 3.11. Исходные характеристики зданий разного типа.

Тип здания	Кол-во этажей	Форма здания: ширина / длина	Количество жителей/посетителей на здание
Многоэтажный многоквартирный жилой дом	8	0,10	548
Школа	2	0,29	1324
Детский сад	1	0,49	101
Поликлиника	1	0,35	55
Детская поликлиника	1	0,35	55
Пожарная часть	2	0,50	10
Бытовые и т.п. услуги	2	0,37	

Таблица 3.12. Потребление энергии в зданиях разного типа.

Потребление тепловой энергии, МВтч в год		
Тип здания	Исходный уровень	Пассивные здания
Многоэтажный жилой дом	25 886	12 512
Школа	354	157
Детский сад	614	337
Поликлиника	376	345
Пожарная часть	83	45
Дом быта	270	82
Итого по микрорайону	27 583	13 478
В % к исходному уровню	100%	49%

Потребление электрической энергии, МВтч в год		
Тип здания	Исходный уровень	Пассивные здания
Многоэтажный жилой дом	15 618	13 767
Школа	114	114
Детский сад	136	136
Поликлиника	158	158
Пожарная часть	23	23
Дом быта	206	206
Итого по микрорайону	16 255	14 420
В % к исходному уровню	100%	89%

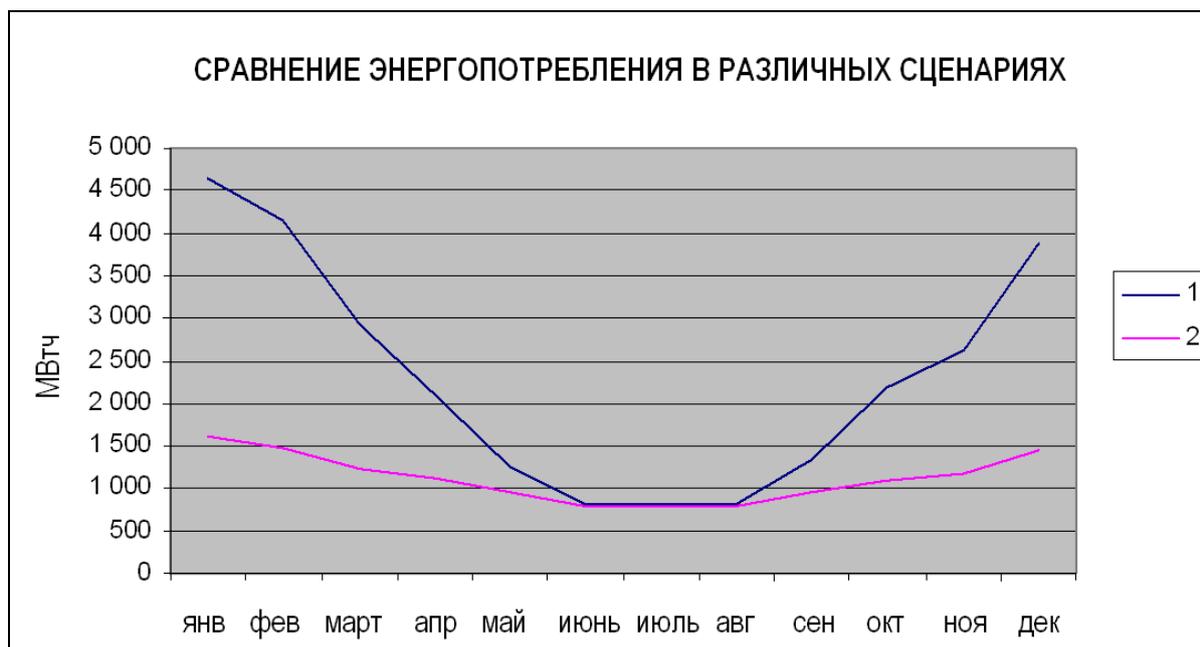


Рис. 3.13. Потребление тепловой энергии в обычных зданиях (1) и пассивных домах (2) в течение года.

В ходе работы над этим экспериментальным объектом исследовалась взаимосвязь размеров многоэтажного жилого дома с уровнем затрат на строительство и уровнем потребления тепловой энергии в зданиях. В затратах на строительство главным образом рассматривалась разница затрат на возведение внутренних и наружных стен (наружные дороже).

При использовании различных по размерам зданий для возведения одной и той же площади помещений на территории микрорайона, совокупная площадь наружных стен этих зданий может значительно различаться. Для изучения таких различий были смоделированы два типа многоэтажных жилых дома разного размера. Помимо используемого при проектировании района большого ($16\,667\text{ м}^2$) многоэтажного дома длиной 144 м. и шириной 14,5 м. рассматривалась модель многоэтажного дома меньшего размера ($3\,352\text{ м}^2$), имеющего длину 29 м. и ширину 14,5 м. При условии, что общая площадь остается неизменной, потребовалось бы построить 104 дома меньшего размера или 21 больших. Вычисленные площади наружных стен составляют для большого многоэтажного дома 5671 м^2 , а для многоэтажного дома меньшего размера – 1694 м^2 . В случае застройки территории домами большого размера совокупная площадь наружных стен составляет $119\,091\text{ м}^2$, меньшего размера – $176\,218\text{ м}^2$. Таким образом, при застройке района зданиями большого размера значительно снижается площадь наружных стен – на $57\,127\text{ м}^2$. Эта разница показана на рис. 3.14.

За счёт снижения площадей наружных стен, возведение которых по сравнению с внутренними значительно дороже, снижаются и затраты на строительство в целом. Сэкономленные таким образом средства можно направить на повышение энергоэффективности, например, на улучшение теплоизоляции или закупку вентиляционного оборудования, оснащённого системой рекуперации тепла.

3. Пилотные (исследуемые) объекты

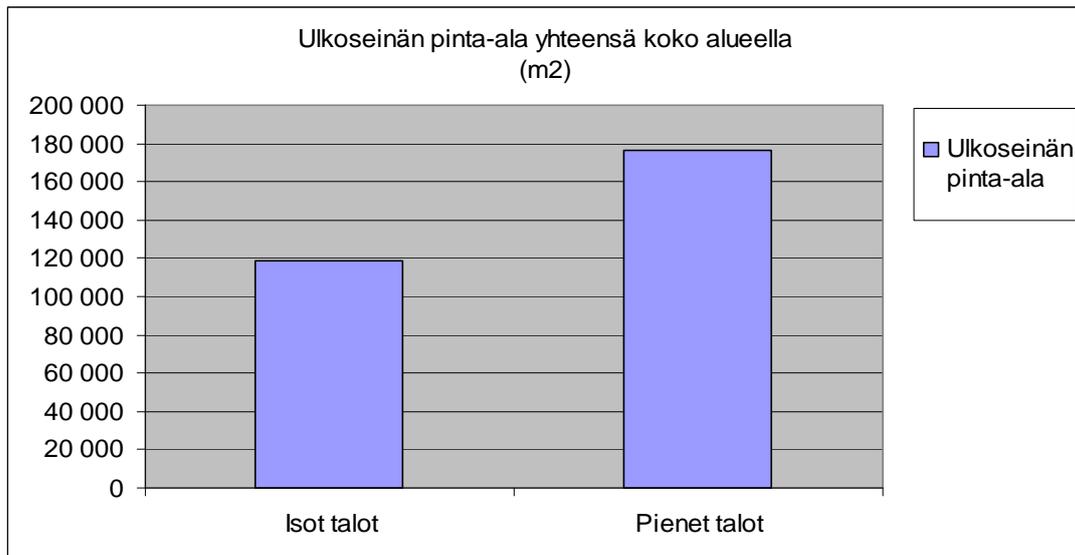


Рис. 3.14. Уменьшение площади наружных стен при увеличении размера зданий. Большие дома – 144 м. х 14,5 м., маленькие дома – 29 м. х 14,5 м.

При сравнении маленьких и больших многоэтажных жилых домов было также отмечено, что потребление тепловой энергии несколько снижается при увеличении размера домов. Это показано на рис. 3.15.

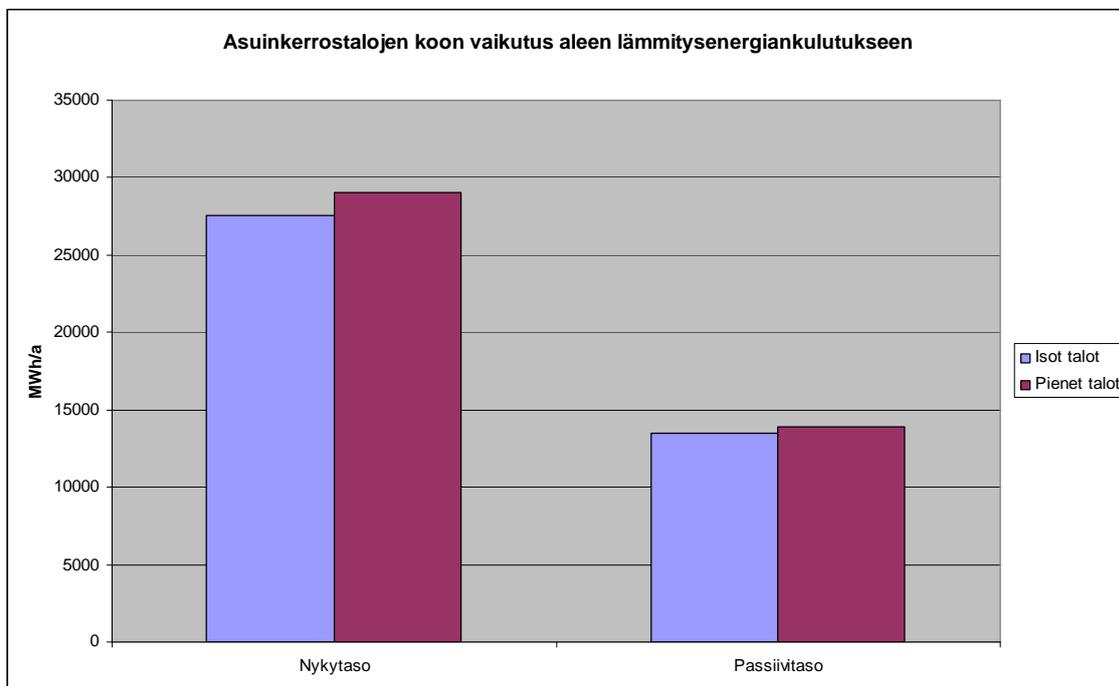


Рис. 3.15. Сравнение потребления тепловой энергии многоэтажными домами разного размера. Большие дома – 144 м. х 14,5 м., маленькие дома – 29 м. х 14,5 м. Для обычных домов (исходного уровня) изменение составляет 5%, для пассивных – 3%.

В результате можно констатировать, что в случае, когда увеличение затрат не допускается, на экоэффективность микрорайона нужно влиять, в частности, изменяя расположение зданий и увеличением их размеров. При укрупнении зданий потребление тепловой энергии снижается за счёт уменьшения совокупной площади наружных стен, и тем самым, потерь тепла через них. С уменьшением площади наружных стен также сокращаются затраты на строительство, что позволяет направить сэкономленные средства на повышение энергоэффективности.

3.2.2.3 Варианты энергоснабжения

Варианты производства энергии также разрабатывались так, чтобы они были как инновационными, так и низкзатратными. Затем такие решения сравнивались с традиционным вариантом, то есть поставкой электроэнергии из энергосистемы, а тепловой энергии – по сетям централизованного теплоснабжения, от теплоисточников, работающих на природном газе. В расчётах, помимо величин энергопотребления, определённых в предшествующем пункте, учтены также потери энергии при передаче, которые согласно данным Международного энергетического агентства составляют 10,3% для электроэнергии и 7% для тепловой энергии. [IEA].

В первом варианте всё тепло производится грунтовыми тепловыми насосами. Коллекторные трубопроводы могут быть уложены горизонтально или же в пробуренные колодцы. Коэффициент преобразования для таких тепловых насосов принят равным 3. В случае Санкт-Петербурга принят тип грунта – песочный. В этом случае из грунта поступает 35 кВт·ч тепла на 1 м. трубопровода в год. В таблице 3.13. приведены характеристики систем тепловых насосов, рассчитанных исходя величин среднегодовой выработки тепловой энергии, при горизонтальной укладке трубопроводов в песчаном грунте. Аналогичные расчёты произведены и для другого вида грунта – глины. Тогда сбор тепловой энергии составит 55 кВт·ч на 1 м в год (Таблица 3.14). Наконец, в целях сопоставления был рассмотрен вариант, в котором коллекторные трубы укладываются в вертикальные колодцы (таблица 3.15) – в этом случае расчёты основывались на руководящем документе Финляндии по тепловым насосам, в случае сухих колодцев [Объединение теплонасосной отрасли Финляндии/2].

Таблица 3.13. Теплонасосная система, КП = 3, грунт – песок, трубопровод – горизонтальный.

		Исходный уровень	Пассивный дом, искусств.вент
Отбор тепловой энергии от грунта, МВтч в год		19 975	9 662
Необходимая длина трубопроводов, м		570 714	276 068
Необходимая для укладки трубопроводов площадь	м ²	856 071	414 102
	га	86	41
Потребление электроэнергии тепловыми насосами, МВтч в год		9 938	4 807

3. Пилотные (исследуемые) объекты

Таблица 3.14. Теплонасосная система, КП = 3, грунт – глина, трубопровод – горизонтальный.

		Исходный уровень	Пассивный дом, искусств.вент
Отбор тепловой энергии от грунта, МВтч в год		19 975	9 662
Необходимая длина трубопроводов, м		363 182	170 680
Необходимая для укладки трубопроводов площадь	м ²	544 722	263 519
	га	54	26
Потребление электроэнергии тепловыми насосами, МВтч в год		9 938	4 807

Таблица 3.15. Теплонасосная система, КП = 3, сухой колодец 50 кВт·ч на 1 м в год.

		Исходный уровень	Пассивный дом, искусств.вент
Отбор тепловой энергии от грунта, МВтч в год		19 975	9 662
Необходимая длина трубопроводов, м		199 750	96 624
Количество колодцев, шт		999	483
Необходимая для укладки трубопроводов площадь, га		5,62	2,72

В первом варианте электрическая энергия вырабатывается интегрированными солнечными панелями, установленными на крышах зданий, а недостающая – ветровыми установками. Величиной потребления электроэнергии на территории учитывается потребление теплонасосной системы согласно таблице 3.13 (горизонтальный трубопровод в песчаном грунте). Годовой объём выработки солнечными панелями оценен исходя из среднегодового показателя для Финляндии согласно Naps Systems и составляет 110 кВт·ч на 1м². При этом общий объём производства электроэнергии солнечными панелями за год составит 6116 кВт·ч. Для покрытия остающегося объёма электропотребления энергией от ветровых установок их среднегодовая выработка в случае строительства обычных зданий должна составлять 22 774 кВт·ч, а в случае пассивных домов – 15 091 кВт·ч.

Второй вариант выработки энергии – ТЭЦ на древесной щепе или биогазе. Объём производства энергии на ТЭЦ регулируется в соответствии с потреблением тепловой энергии. В расчётах принималось, что из всего объёма производимой тепловой энергии 80% вырабатывается на ТЭЦ, а остальной объём – резервным источником, например, котельной на природном газе. ТЭЦ на щепе вырабатывает на 1 МВт·ч электроэнергии 2 МВт·ч тепла [база данных GEMIS]. Остальной объём потребления электроэнергии (за минусом вырабатываемой на ТЭЦ) производится другими установками, например, электрогенераторами на природном газе. В таблице 3.16 приведена модель с ТЭЦ на щепе. Также рассматривался вариант использования ТЭЦ на биогазе, вырабатывающей на 1 МВт·ч электрической энергии 1,5 МВт·ч тепловой [база данных в GEMIS]. Биогаз производится из отходов. Характеристики такого варианта производства энергии приведены в таблице 3.17.

Таблица 3.16. Производство энергии ТЭЦ на щепе и резервными источниками.

Производство энергии, МВтч в год	Обычные здания (исходный уровень)	Пассивные дома
Тепловая, ТЭЦ, 80% потребления (75% при исходном уровне)	23 850,7	11 537,2
Тепловая, резервный источник (котельная на природном газе)	5 962,7	2 884,3
Электрическая, ТЭЦ	11 925,4	5 768,6
Электрическая, другие источники (газовый электрогенератор)	6 003,7	10 136,6

Таблица 3.17. Производство энергии ТЭЦ на биогазе и резервными источниками.

Производство энергии, МВтч в год	Обычные здания (исходный уровень)	Пассивные дома
Тепловая, ТЭЦ, 80% потребления (75% при исходном уровне)	22 360,1	11 537,2
Тепловая, резервный источник (котельная на природном газе)	7 453,4	2 884,3
Электрическая, ТЭЦ	14 906,7	7 961,4
Электрическая, другие источники (газовый электрогенератор)	3 022,4	8 213,8

В обоих вариантах выработка ТЭЦ покрывает расчётный уровень годового потребления электрической энергии на территории микрорайона, однако при этом не обеспечивается соответствие выработки потреблению в каждый момент времени. Поэтому требуется подключение к электрическим сетям чтобы, например, была возможность поставки недостающих объёмов электроэнергии в периоды пиковых нагрузок (либо выдачи излишков в энергосистему). Использование ТЭЦ на биогазе подразумевает организацию усовершенствованной системы сбора и обработки отходов. При этом, поскольку объёмов формирующихся отходов на территории пилотного объекта недостаточно для обеспечения топливом ТЭЦ на биогазе, то при таком варианте потребуется организация системы сбора и обработки отходов на более обширной территории Санкт-Петербурга.

В низкзатратной модели тепловая энергия производится котельной на древесной щепе. В микрорайоне нет собственного производства электроэнергии; она поставляется из энергосистемы по электрическим сетям. В таком варианте предполагается, что за счёт работы котла на щепе покрывается 80% годового потребления тепловой энергии (таблица 3.18.)

3. Пилотные (исследуемые) объекты

Таблица 3.18. Котельная на древесной щепе.

Тепловая энергия, МВтч в год	Обычные здания (исходный уровень)	Пассивные дома
Требуемые объёмы выработки	29 813	14 421
Выработка котельной на древесной щепе (80%)	23 850,7	11 537,2
Выработка газовой котельной	5 962,7	2 884,3

3.2.2.4 Выбросы в окружающую среду, связанные с производством энергии за весь жизненный цикл

Среднегодовые объёмы выбросов от производства энергии за весь жизненный цикл рассчитаны с помощью программы GEMIS. Для различных вариантов энергоснабжения показаны выбросы эквивалента CO₂ (рис. 3.16), эквивалента SO₂ и эквивалента предшественников озона в приземном слое, ТОРП (рис. 3.17), твёрдых частиц (рис. 3.18).

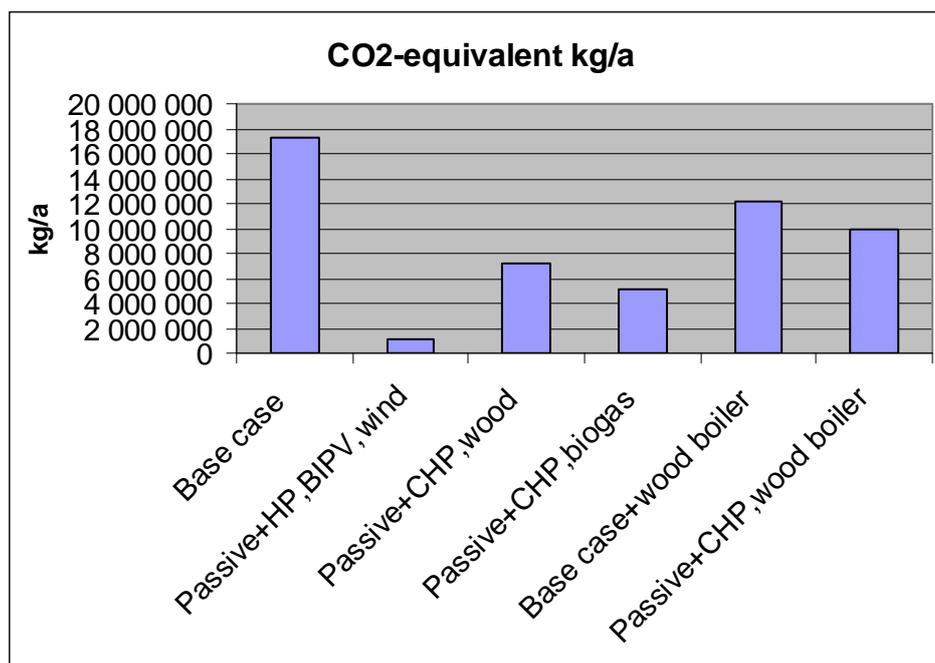


Рис. 3.16. Годовые выбросы эквивалента CO₂ за весь жизненный цикл в различных вариантах энергоснабжения. Условные обозначения: LE – здания с низким уровнем энергопотребления, Passive – пассивные дома. HP = тепловой насос, BIPV = интегрированные солнечные панели, wind = ветровые установки, CHP, wood = ТЭЦ на древесной щепе.

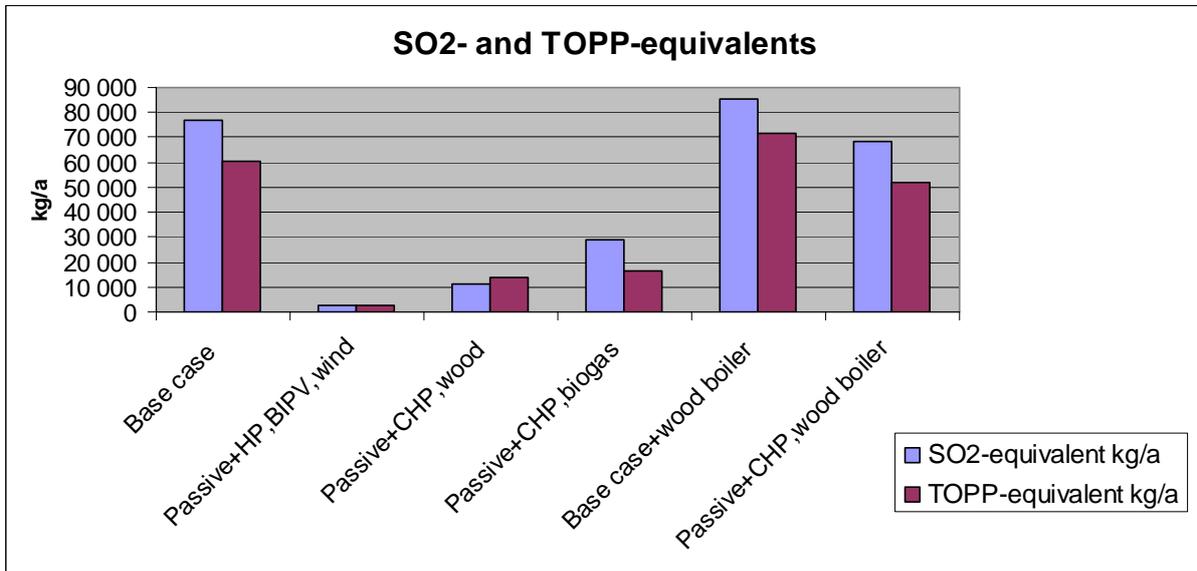


Рис. 3.17. Годовые выбросы эквивалента SO₂ и эквивалента предшественников озона в приземном слое (ТОРР) за весь жизненный цикл для различных вариантов энергоснабжения.

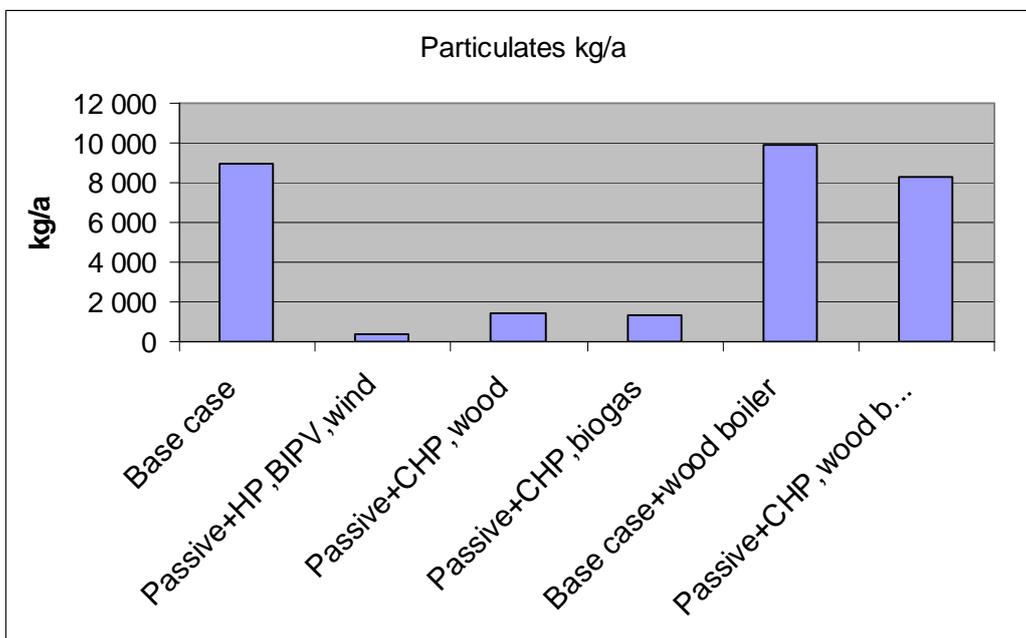


Рис. 3.18. Годовые выбросы твёрдых частиц за весь жизненный цикл в различных вариантах энергоснабжения.

3. Пилотные (исследуемые) объекты

3.2.2.5 Транспорт

На данном пилотном (исследуемом) объекте повышение экологической эффективности микрорайона стремились обеспечить в первую очередь за счёт плотного размещения зданий на территории. В этом случае предприятия обслуживания населения располагаются близко к максимально большому количеству жителей, что уменьшает потребность в передвижении. Кроме того, правильное расположение зданий на территории влияет также на уютность территории, которая, из-за большого размера зданий, может пропасть.

Использование личного автотранспорта на территории стремились свести к минимуму, для чего много внимания было уделено планированию внутреннего пешеходного и велосипедного движения. По центральной части микрорайона проходит уютная пешеходная улица, вдоль которой располагаются учреждения и предприятия обслуживания. Задача состоит в том, чтобы жители могли комфортно, безопасно и быстро добраться до них пешком или на велосипеде. Необходимо предусмотреть достаточное количество велосипедных стоянок, которые должны быть удобны и обеспечивали бы сохранность.

Кроме того, при планировании транспорта, следует стремиться и к минимизации необходимости передвижения за пределы микрорайона, особенно на личных автомобилях. На рассматриваемом в этом разделе объекте использованию общественного транспорта и облегчённых способов передвижения способствует железнодорожная станция, расположенная на удалении около одного километра. Следует предусмотреть пешеходное и велосипедное сообщение между жилым районом и станцией. Важно, чтобы около станции были устроены удобные и надёжные велосипедные стоянки. Все эти меры способствуют формированию более уютной городской обстановки, отсутствию автомобильных заторов и хорошему качеству воздуха.

Транспортные и функционально-планировочные решения следует ориентировать на то, чтобы люди больше пользовались общественным транспортом, ездили на велосипедах или ходили пешком. Сюда относятся, в том числе и то, что стояночные места для автомашин предусматриваются не во дворах, а на некотором удалении – на окраинах микрорайона строятся специальные помещения для хранения автотранспорта (паркинги). При этом должна обеспечиваться возможность беспрепятственного проезда на автомобиле ко всем учреждениям и предприятиям обслуживания в экстренных случаях.

3.3 Пилотный (исследуемый) объект 3 «ГЧП»

3.3.1 Описание объекта

Экспериментальный объект «ГЧП» расположен в Санкт-Петербурге на Васильевском острове на берегу Финского залива. Район строится на берегу на намывных территориях. По этой причине строительство подземных сооружений затруднительно. Для пилотного объекта были спроектированы два квартала, как показано на рис. 3.19. В ближнем к заливу квартале расположено два малоэтажных многоквартирных дома или две линии городских блок-коттеджей, ближе к берегу – двухэтажный, дальше от берега – четырёхэтажный. Во втором, более удалённом от воды квартале – 16-ти этажные дома, в которых основная часть отведена под квартиры.

3. Пилотные (исследуемые) объекты

Первые этажи шести высотных домов отводятся для помещений предприятий обслуживания, в том числе магазинов, ресторанов, учреждений здравоохранения, детских садов, офисов и т.д. Пилотный (исследуемый) объект располагается на участке, показанном на карте, приведённой в приложении С.



Рис. 3.19. Модель экспериментального микрорайона «ГЧП».

На территории проживает 1 752 жителя при площади жилья 40 м^2 на человека. Общая площадь помещений 16-ти этажных жилых домов составляет $7 680 \text{ м}^2$, и таких зданий на территории восемь. Площади малоэтажных жилых домов составляют соответственно $3 840 \text{ м}^2$ и $8 680 \text{ м}^2$. Размер квартиры составляет 120 м^2 , она рассчитана для проживания трёх человек.

Пилотную территорию «ГЧП» можно было бы спроектировать для дальнейшего позиционирования как современного жилого комплекса в европейском стиле для международной публики. Тогда его можно было бы рекламировать проживающим и работающим в Санкт-Петербурге иностранцам и их семьям. Это также можно предусмотреть при разработке архитектурных решений района, реализуя их в среднеевропейском стиле, что означает, к примеру, размещение домов вдоль улиц так, что дворы оказываются за зданиями, образуя отдельную дворовую территорию. Береговую зону залива рекомендуется использовать как общую зону зелёных насаждений и отдыха.

При проектировании территории необходимо учесть, что в будущем существует возможность дальнейшего намыва новых участков по направлению вглубь залива. Однако, это сильно противоречит разработанным проектам кварталов, поскольку, в частности, выработка электроэнергии ветровыми установками снизится, в случае если между ними и берегом в дальнейшем

3. Пилотные (исследуемые) объекты

будут построены другие высотные здания. Также станет невозможной работа системы морских тепловых насосов, предусмотренных на данном объекте в качестве основного варианта устройства системы отопления.

3.3.2 Обеспечение экологической эффективности района

3.3.2.1 Здания

Один из кварталов пилотного объекта «ГЧП» состоит из многоэтажных жилых домов, в шести из которых нижний этаж отводится для размещения предприятий обслуживания. На объекте спланирован также второй квартал, состоящий из двух- и четырёхэтажных многоквартирных домов. Характеристики планируемых на площадке зданий приведены в таблице 3.19.

Таблица 3.19. Исходные параметры зданий.

Тип здания	Размер здания, м ²	Количество зданий	Общая площадь зданий этого типа, м ²	Количество жителей в доме
Многоэтажный жилой дом с учреждениями и предприятиями обслуживания на 1-м этаже	7 200 + 480	6	43 200 + 2 880	180
Многоэтажный жилой дом	7 680	2	15 360	192
2-этажный многоквартирный жилой дом	3 840	1	3 840	96
4-этажный многоквартирный жилой дом	7 680	1	7 680	192
Итого	21 120	10	72 960	1 752

Площадь помещений, необходимая для функционирования учреждений и предприятий обслуживания населения рассчитана согласно российским нормам исходя из количества жителей, аналогично расчётам, осуществлявшимся для пилотного объекта 2. В таблице 3.20 приведены предусмотренные нормами виды обслуживания населения и соответствующие площади жилых помещений, размещаемые на объекте «ГЧП». Помимо них предусматривается 2 131 м² офисных помещений.

Таблица 3.20. Учреждения и предприятия обслуживания населения.

Объект	Площадь, м ²
Аптека	15,22
Помещения для досуга и любительской деятельности	87,65
Помещения для занятий физкультурой и спортом	52,20
Продовольственные магазины	52,20
Хозяйственные магазины	52,20
Рестораны	61,60
Бытовые услуги (парикмахерская, ремонт, швейная мастерская)	36,52
Молочные кухни	5,17
Отделение связи	15,22
Отделение банка	60,87
Помещения служб эксплуатации	15,22
Охрана и услуги по обеспечению безопасности	17,50
Итого	1988,3

3.3.2.2 Энергопотребление в зданиях

Моделирование энергопотребления в зданиях осуществлялось при помощи компьютерной программы WinEtana в трёх разных вариантах – по показателям зданий, построенных по действующим нормам, по показателям зданий с низким уровнем энергопотребления и по показателям пассивных домов. Как и в описанных выше случаях, в качестве показателей зданий, возводимых по действующим нормам, в расчётах приняты требования Строительного кодекса Финляндии, применяемые с 2008 года, поскольку более точной информации о характеристиках современного строительства в России получить не удалось. При моделировании потребления энергии в зданиях, было принято, что предприятия обслуживания расположены в эквивалентном отдельностоящем здании, хотя на практике они располагаются на первых этажах многоэтажных жилых домов. Кроме того, предполагается, что в зданиях, построенных по действующим нормам используется естественная вентиляция, за исключением предприятий обслуживания, смоделированных как отдельное здание, оснащённое системой принудительной вентиляции. Применение принудительной вентиляции предусмотрено для зданий с низким уровнем энергопотребления и пассивных домов. Высота этажа принята равной 3 м. в жилых помещениях и 4 м. в помещениях предприятий обслуживания. Исходные данные, использованные при моделировании, включая размеры и форму зданий, а также количество квартир и жителей, приведены в таблице 3.21.

3. Пилотные (исследуемые) объекты

Таблица 3.21. Исходные данные, использованные при моделировании.

Тип здания	Количество этажей	Форма здания, ширина/длина	Количество жителей в здании
Многоэтажный жилой дом + учреждения и предприятия обслуживания	15 +1	0,5	180
Многоэтажный жилой дом	16	0,5	192
Малоэтажный многоквартирный жилой дом	2	0,1	96
Малоэтажный многоквартирный жилой дом	4	0,1	192

Энергопотребление в зданиях объекта «ГЧП» с разбиением по типам приведено в таблице 3.22. Потребление в малоэтажных жилых домах было смоделировано при помощи модели трёхэтажного дома, хотя в проекте застройки это двух- и четырёхэтажные дома. Тем не менее, их совокупное энергопотребление примерно соответствует потреблению двух трёхэтажных домов.

Таблица 3.22. Потребление энергии на пилотном (исследуемом) объекте «ГЧП».

Типы зданий	Здания, возводимые по действующим нормам (исходный уровень)	Здания с низким уровнем ЭП, принуд.вент.	Пассивные здания, принудительная вентиляция
Потребление тепловой энергии, МВтч в год			
Многоэтажный жилой дом, 15 + 1 этаж (услуги)	996	769	539
Малоэтажный жилой дом, 16 этажей	524	631	487
Малоэтажный жилой дом	631,124	478,13	369,414
Всего по территории	7 774	5 942	4 538
В процентах к исходному уровню	100%	76%	58%
Потребление электрической энергии, МВтч в год			
Многоэтажный жилой дом, 15 + 1 этаж (услуги)	392,24	388,83	388,83
Малоэтажный жилой дом, 16 этажей	196,82	193,18	193
Малоэтажный жилой дом	147,62	145	144,89
Всего по территории	2 004	1 971	1 971
В процентах к исходному уровню	100%	98%	98%

Величины энергопотребления в таблице 3.22 не учитывают энергию, необходимую для охлаждения помещений. Для объекта «ГЧП» принято, что охлаждение предусмотрено только для предприятий обслуживания населения, располагающихся на первых этажах многоэтажных жи-

лых домов. Годовое потребление энергии для охлаждения этих помещений составляет около 27 МВтч.

3.3.2.3 Варианты энергоснабжения

Варианты производства энергии сопоставляются с традиционно используемой системой энергоснабжения (настоящим уровнем), то есть поставкой электрической энергии из энергосистемы по электрическим сетям, а в части теплоснабжения – присоединение к сети централизованного отопления с производством тепловой энергии на источниках, работающих на природном газе. К величинам энергопотребления, представленным в предыдущем пункте прибавлены потери при передаче, уровень которых, согласно данным МЭА, составляет для электроэнергии 10,3%, тепловой энергии – 7% [IEA].

Производство тепловой энергии на исследуемом объекте осуществляется при помощи тепловых насосов с отбором тепла от воды. Коэффициент преобразования тепловых насосов принят равным 3. Согласно данным Объединения теплонасосной отрасли Финляндии, при отборе тепла от воды может быть получено 70 кВт·ч тепловой энергии на 1 метр трубопровода в год [Sulpu]. Характеристики такой теплонасосной системы для разных уровней энергопотребления приведены в таблице 3.23. Максимальная длина одной петли трубопровода составляет 400 м.

Таблица 3.23. Применение тепловых насосов в различных вариантах энергопотребления.

	Исходный уровень	Низкий уровень энергопотребления	Пассивный дом
Необходимый объём выработки тепловой энергии (включая потери), МВтч в год	8 318	6 358	4 855
Отбор тепловой энергии (от воды), МВтч в год	5 573	4 260	3 253
Необходимая длина трубопроводов, м.	79 619	60 859	46 472
Количество укладываемых петель трубопровода, шт.	199	152	116
Электропотребление тепловых насосов, МВтч в год	2 772,81	2 119,48	1 618,44

Электроэнергия производится размещаемыми на крышах зданий солнечными панелями и малыми ветровыми установками. К годовому потреблению электроэнергии на объекте для различных вариантов прибавлено соответствующее потребление тепловыми насосами. Тогда суммарное годовое потребление электроэнергии в случае строительства зданий по действующим нормам оценивается в 5 270 МВтч, зданий с низким уровнем энергопотребления – 4 511 МВтч, пассивных домов – 3 960 МВтч. Предполагается, что для размещения солнечных панелей используется вся площадь крыш 16-ти этажных домов и половина площади крыш малоэтажных домов. Тогда общая площадь поверхности солнечных панелей составит 5 760 м². Годовой объём выработки солнечных панелей оценивается в 110 кВт·ч/м² [Naps systems]. Таким образом, выработка солнечных панелей составит в среднем 633,6 МВтч электроэнергии в год.

3. Пилотные (исследуемые) объекты

На крышах зданий могут быть размещены малые ветровые установки. Расчёт годового объёма выработки электроэнергии такими турбинами сделать оказалось непросто из-за нехватки исходных данных, поскольку при определении размеров самих турбин важно учитывать местные ветровые условия. В итоге была сделана оценочная модель, в которой, как показано на рис. 3.19, на высотных жилых домах со стороны залива установлены в ряд ветровые турбины с вертикальной осью высотой 6 м. В качестве модельного образца и источника технических данных использованы параметры турбин Windsiden VS-12, имеющих высоту 6 м., диаметр 2 м., массу 3 500 кг и площадь рабочей поверхности 12 м². Согласно оценке, на крыше можно установить до 48 таких турбин, при размещении в ряд на расстоянии около 2 м. друг от друга. Согласно данным изготовителя, средняя выработка турбины Windsiden составляет 700 кВт·ч/м² в год, то есть в год одна турбина способна выработать порядка 8 400 кВт·ч. Торговый центр "Мюллю" (Mylly), расположенный в населённом пункте Райсио имеет две таких установки, и их измеренная годовая выработка соответствует указанному порядку цифр. Таким образом, совокупная выработка 48-ми турбин может составить 403,2 МВтч в год. Объём среднегодовой выработки электроэнергии турбинами и, тем самым, экономическая эффективность их применения, очень сильно зависит от местных ветровых условий. Определение ветровых характеристик является первоочередной задачей при проектировании энергоснабжения.

Выработки солнечных панелей и ветровых установок всё же недостаточно для полного покрытия потребности объекта в электроэнергии, поэтому недостающие объёмы электроэнергии должны поставляться из энергосистемы: при исходном уровне энергопотребления – 4 232 МВтч в год, при низком уровне энергопотребления – 3 474 МВтч в год, а при строительстве пассивных зданий – 2 922 МВтч в год.

Существует также вариант производства тепловой энергии в летний период при помощи солнечных коллекторов. Величина собираемой коллекторами энергии оценивается в 325 кВт·ч/м² в год [Solpros]. Если предположить, что их площадь равна рассчитанной выше для солнечных панелей, то есть в общей сложности 5 760 м², то годовой объём производства энергии составит порядка 1 872 МВтч. В Финляндии имеется опыт эксплуатации таких установок, например, в населённом пункте Виикки, где величина тепловой энергии, производимой солнечными коллекторами, меняется довольно значительно от года к году: в более солнечные годы достигался уровень в 400 кВт·ч/м² в год, а в менее солнечные – лишь около 300 кВт·ч/м² в год [Solpros].

3.3.2.4 Выбросы при производстве энергии в окружающую среду за весь жизненный цикл

Годовые объёмы выбросов за весь жизненный цикл рассчитаны с помощью программы GEMIS. Выбросы эквивалента CO₂ для различных вариантов энергоснабжения показаны на рис. 3.20. Выбросы эквивалента SO₂ приведены на рис. 3.21, а выбросы эквивалента предшественников озона (ТОРР) – на рис. 3.22. Выбросы твёрдых частиц показаны на рис. 3.23.

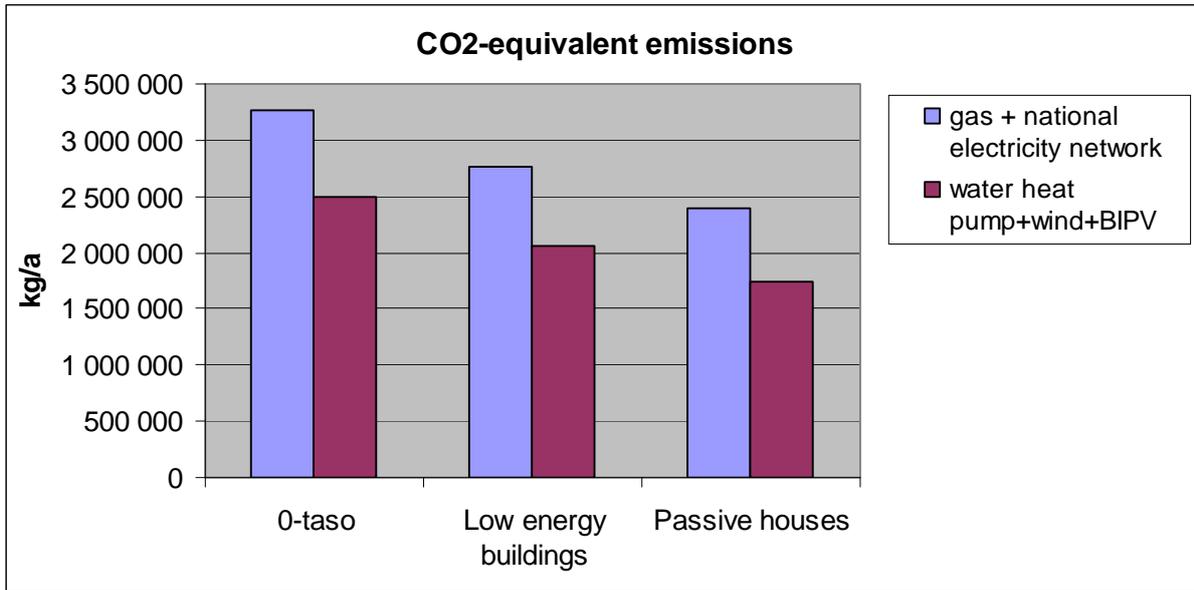


Рис. 3.20. Годовые объёмы выбросов эквивалента CO₂ в различных вариантах энергоснабжения.

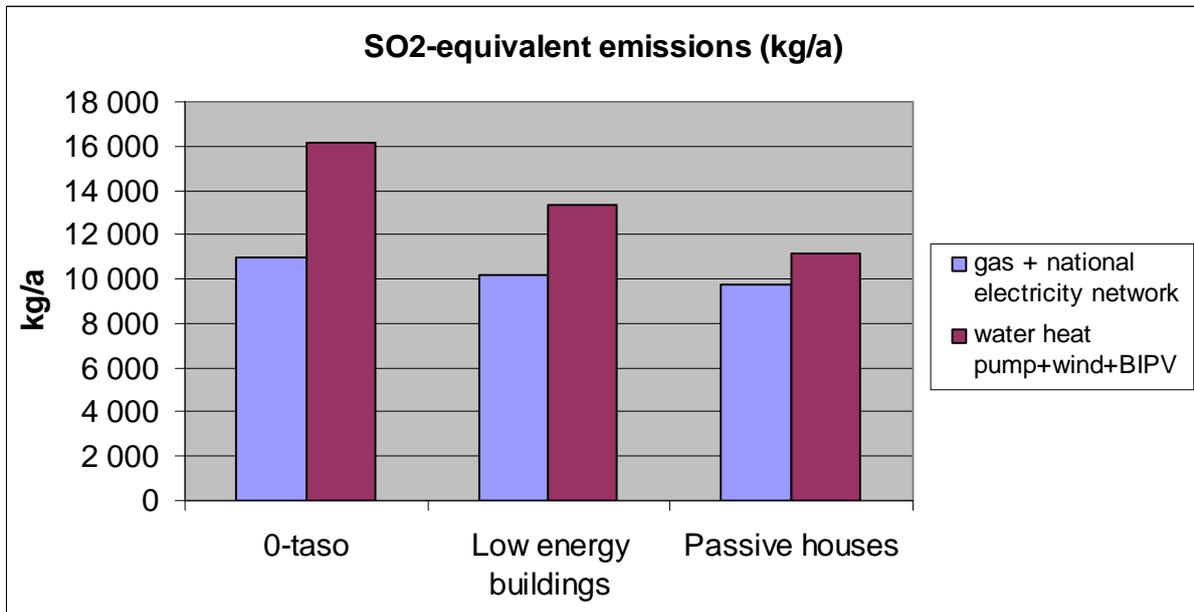


Рис. 3.21. Годовые объёмы выбросов эквивалента SO₂ в различных вариантах энергоснабжения.

3. Пилотные (исследуемые) объекты

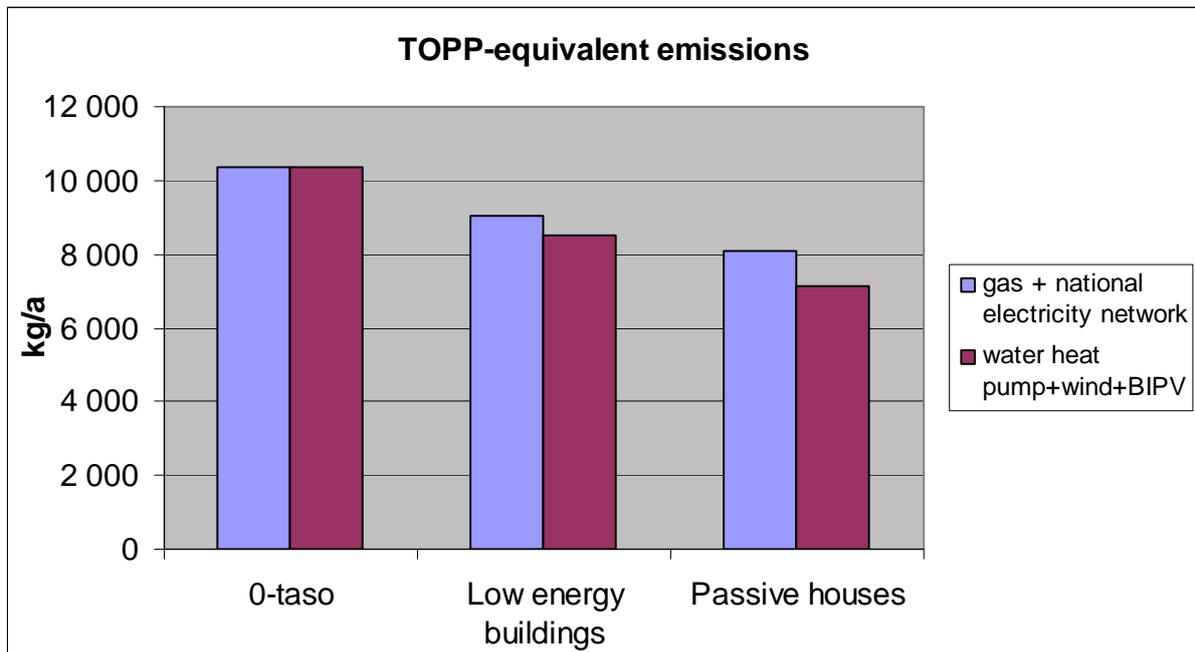


Рис. 3.22. Годовые объёмы выбросов эквивалента предшественников озона в приземном слое (TOPP) за весь жизненный цикл в различных вариантах энергоснабжения.

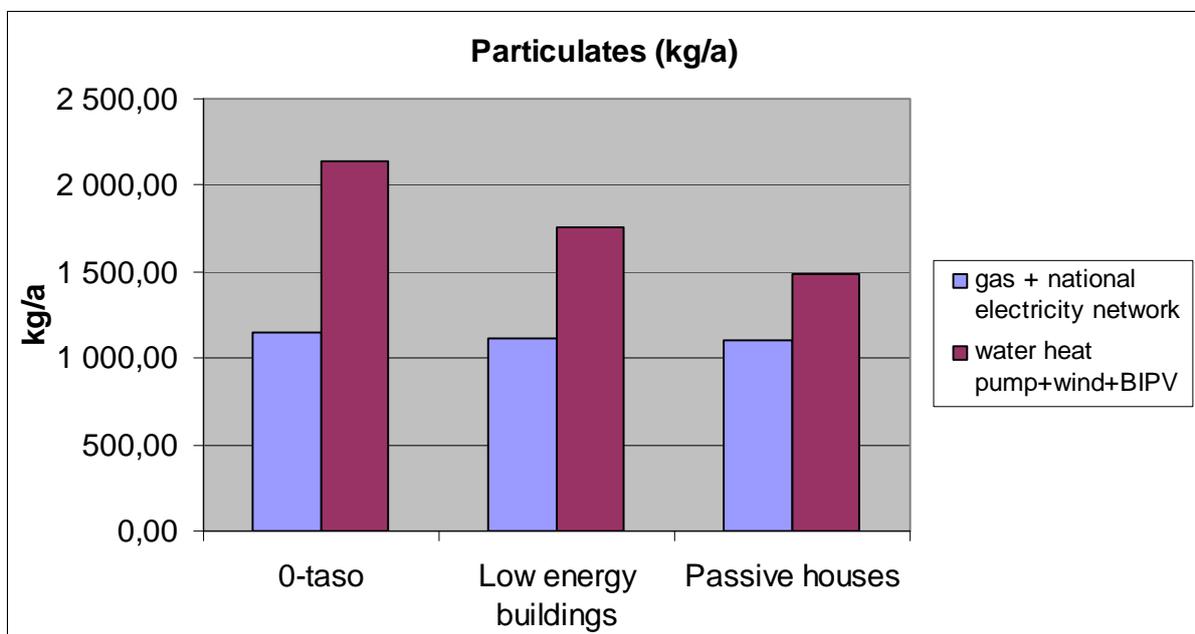


Рис. 3.23. Годовые объёмы выбросов твёрдых частиц за весь жизненный цикл в различных вариантах энергоснабжения.

3.3.2.5 Транспорт

Передвижение внутри территории экспериментальной площадки «ГЧП» в основном предусматривается пешком или на велосипеде. Поблизости располагается станция метро, что позволяет довольно легко передвигаться на дальние расстояния. Стоянки для личных автомобилей предусматриваются рядом с объектом – открытого или закрытого типа.

Что касается транспортного сообщения за пределами площадки, то существенно принять во внимание кольцевую дорогу, проходящую с восточной стороны территории. Строительство магистрали вообще и график его реализации в частности значительно сказываются на сообщении микрорайона с остальными районами города. Ожидаемый уровень цен на квартиры также частично зависит от строительства кольцевой дороги.

4. Направления дальнейшей деятельности

В ходе реализации проекта «ЭкоГрад» было определено, что означает экологичное градостроительное проектирование на территории Санкт-Петербурга и какие требования следует предъявлять к проектам городской застройки. Следующим естественным шагом было бы перенести наработки «ЭкоГрада» в процессы градостроительного проектирования. Город Санкт-Петербург рассматривается в этом отношении как отличный объект. Существенным является и то, что для реализации на практике принципов экологической эффективности, включающим в себя и аспекты энергосбережения и энергоэффективности, различным комитетам предстоит дальнейшее совершенствование своей работы. Возможно, для этого в части деятельности, связанной с градостроительным проектированием потребуются более подробные руководства и рекомендации, обучение, а также программные продукты и инструменты. Возможно также, что потребуются внесение изменений в существующие нормы и правила. Специалисты совместными усилиями могут оказать поддержку в этой работе. Очень важным аспектом является обеспечение прозрачности процедур подачи коммерческих предложений и осуществления закупок при реализации подобных экологически эффективных проектов.

Работа над экспериментальными площадками, исследованными в рамках данного проекта намеренно оставлена на стадии предварительного проектирования и на уровне разработки принципиальных решений. Поэтому, дальнейшая и более глубокая проработка экспериментальных проектов – это ещё один естественный путь развития. Такая работа позволит воплотить в жизнь конкретные экологически- и энергоэффективные решения оптимальные для применения в местных условиях (условиях Санкт-Петербурга). Представителями Администрации города на презентации концепции ЭкоГрада в октябре 2010 года было отмечено, что основная работа должна начинаться с небольших экспериментальных объектов, а в дальнейшем территориально расширяться. Представители города считают в этих проектах важным как экономическую эффективность, так и получаемое повышение экологической и энергетической эффективности. С другой стороны, представители одной из строительных компаний заинтересовались вопросами рентабельности, источниками достижения экономии, а также вопросами использования такой достигнутой экономии.

В будущей работе над проектом важно продолжить налаживать действенные взаимоотношения с местными компаниями. В рамках же данного проекта, целью ставилось установить взаимоотношения, в основном, с официальными лицами и комитетами.

Одним из перспективных направлений совместной работы могло бы быть создание некой инновационной платформы, на базе которой могла бы осуществляться как разработка технических решений и оптимальных моделей технического обслуживания, так и разработка предложений в части экономической реализации экологических проектов. В создании такой платформы могут участвовать официальные органы, представители научного и экспертного сообщества, представители делового мира.

Продолжение работы по методу «живой лаборатории» (учёт пожеланий потенциальных жителей экологических районов при разработке проектов) в Санкт-Петербурге также является важным направлением. Это придаст дополнительную ценность и гарантирует разработку решений, пригодных для воплощения в жизнь, как продукта, отвечающего потребностям пользователей. В результате уже проведённого в рамках проекта «ЭкоГрад» опроса жителей города было получено некоторое представление о том, что именно горожане думают об обстановке, где они проживают, о способах повседневного передвижения, а также о вопросах энергоснабжения. Однако, в дальнейшей работе опросы следует значительно расширить, а метод сделать частью повседневного процесса планирования и проектирования.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Adato Oy. Потребление электроэнергии в Финляндии в быту, 2006. Tutkimusraportti 2.10.2008. ISBN 978-952-9696-41-3. Ссылка сделана 1.7.2010. http://www.tem.fi/files/20199/253_Kotitalouksien_sahkonkaytto_2006_raportti.pdf.
- Энергосбережение при транспортировке тепла, Группа компаний «Сто Третий Трест», Санкт-Петербург, 2009. Ссылка сделана 10.9.2010. http://103trest.ru/dox/energoberejenie_pri_transportirovke%20tepla.pdf.
- GEMIS Manual. Ссылка сделана 15.10.2010. http://www.oeko.de/service/gemis/files/doku/g45_manual.pdf.
- GES. PPP models and Utility concepts for St. Petersburg Marine Facade / Little Europe. Global EcoSolutions Ltd. Работа заказана у компании Global EcoSolutions Ltd в ходе проекта. Презентация Powerpoint, 2010.
- Ассоциация гольфа: Поле для игры в гольф. Ссылка сделана 27.7.2010. http://www.golf.fi/portal/golfiitto/kentanhoito/ymparistonsuojelu/golfkentan_ymparistokasikirja/golfkentta/.
- Хяккинен, Т., Варес, С., Весикари, Э., Саарела, К. & Таттари, К. 1997. Воздействие строительных материалов и изделий на окружающую среду и принципы оценки. VTT, Espoo. 138 страниц + приложения 10 страниц. VTT: Отчёты по результатам исследований - Meddelanden - Research Notes 1836.
- IEA. Electricity/Heat in Russian Federation in 2008. Ссылка сделана 23.6.2010. http://www.iea.org/stats/electricitydata.asp?COUNTRY_CODE=RU.
- Иванова, Д. Duo: Russian Housing and Constuction Materials Opportunities. FinPro. Презентация на Signal session, Tekes 25.11.2010 г.
- Лахти, П., Ниёминен, Ю. & Виртанен, М. 2008. Оценка и повышение экоэффективности в Хельсинки. Отчёт по результатам исследования VTT-R-05674-08. Ссылка сделана 20.10.2010. http://www.hel2.fi/ksv/julkaisut/yos_2008-2.pdf.
- Маннинен, Р. & Холопайнен, Т. 2006. Townhouse, МАЛЫЙ БЛОК-КОТТЕДЖ В ГОРОДЕ, ОТПРАВНЫЕ ТОЧКИ И ЗАДАЧИ. Исследования общепроектного отдела Управления градостроительного проектирования Хельсинки 2006:8. ISSN 1458-9664 [ссылка сделана 23.11.2010 г.] http://www.hel2.fi/ksv/julkaisut/yos_2006-8.pdf.
- Naps Systems. Annual Electricity Production for Europe. Ссылка сделана 2.8.2010 г. http://www.napssystem.com/products/building_integrated/annual_electricity.html.
- Neenan, B. & Hemphill, R. C. 2008. Societal Benefits of Smart Metering Investments. The Electricity Journal October 2008, Vol. 21, Issue 8, pp. 1040–6190.

- Ниеминен, Ю. & Люлюкангас, К. 2009. Определение пассивного дома. Правила архитектурного проектирования пассивного дома – www.passiivi.info. Ссылка сделана 12.12.2010 г. http://www.passiivi.info/download/passiivitalon_maaritelma.pdf.
- ОАО РАО «ЕЭС России». Основные положения (Концепция) технической политики в электроэнергетике России на период до 2030 г., 2008 г. Ссылка сделана 10.9.2010 г. http://www.rao-ees.ru/ru/invest_inov/concept_2030.pdf.
- PER. Проект Promotion of Passive Houses. <http://virtual.vtt.fi/virtual/northpass/>.
<http://virtual.vtt.fi/virtual/northpass/Finland/Documents/3Arkkitehtisuunnittelu.pdf>.
<http://virtual.vtt.fi/virtual/northpass/Finland/Documents/4Energiasuunnittelu.pdf>.
- Sulpu. Проектирование теплонасосных систем. Объединение теплонасосной отрасли Финляндии. Ссылка сделана 15.7.2010 г. <http://www.sulpu.fi/images/stories/pdf/LPjarjsuunnittelu.pdf>.
- Объединение теплонасосной отрасли Финляндии /2: Геотермальный тепловой насос. Ссылка сделана 30.7.2010 г. http://www.sulpu.fi/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=114.
- Суоминен, П. 2009. Финляндия – самая безопасная страна в Европе? Отчёт по результатам исследований. Серия публикаций высшего полицейского руководства 7/2009. ISBN 978-952-491-434-5. Ссылка сделана 8.12.2010 г. [http://www.poliisi.fi/intermin/biblio.nsf/3D6379853B32E72DC225768C003279F0/\\$file/7-2009.pdf](http://www.poliisi.fi/intermin/biblio.nsf/3D6379853B32E72DC225768C003279F0/$file/7-2009.pdf).
- Solpros. Дальнейший мониторинг систем по стандартам ЕС, работающих на энергии солнца в "ЭкоВиикки", итоговый отчёт. 2004. Ссылка сделана 3.8.2010 г. http://www.viikinuusiut.uvaenergia.net/Ekov_Solpros_loppur_2004.pdf.
- Windside. Применимость Windside в зданиях и конструкциях. Ссылка сделана 2.9.2010 г. http://tuulenpuoli.fi/faktoja_soveltuvuus.php.
- Википедия. Санкт-Петербург (город). Ссылка сделана 10.7.2010 г. http://fi.wikipedia.org/wiki/Pietari_%28kaupunki%29.

Приложение А: Экспериментальный проект 2: российские нормы проектирования планировки территории, размещения и вместимости учреждений и предприятий обслуживания населения

KERROSTALOALUEEN RAKENNUKAMISEN SUURIMMAT SALLITUT PARAMETRIT					
	normi	yks.	m ²	ha	normi
asuinpinta-ala m ²			350 000	35,00	
asukkaita	30,40	m ² /asukas	11 513		markkinointiosasto
lapsia/koulu	115,00	opiskelijoita/1000 asuk.	1 324		TCH 30-305-2002
lapsia/päiväkoti	35,00	laps./1000asuk.	403		TCH 30-305-2002
kouluja varten tarkoitettujen tonttien pinta-ala	33,00	m ² /asukas	43 692	4,37	TCH 30-305-2002
päiväkoteja varten tarkoitettujen tonttien pinta-ala	40,00	m ² /asukas	16 118	1,61	TCH 30-305-2002
keskimääräinen kerrosluku	alle 9 krs				
rakennuttamisen kerroin	1,60				ПЗиЗ
autopaikkoja	1/80	autop./ asuineliö	4 375		ПЗиЗ
autopaikkojen pinta-ala (max)	25,00	m ² /autopaik.	109 375	10,94	ПЗиЗ
viheralueen pinta-ala (yhteinen)	23	m ² /100 asuineliö	80 500	8,05	ПЗиЗ
lasten leikkikentät	700,00	m ² /tuh. asukasta	8 059	0,81	TCH 30-305-2002
aikuisten lepoalueet	100,00	m ² /tuh. asukasta	1 151	0,12	TCH 30-305-2002
lenkkikentät	2000,00	m ² /tuh. asukasta	23 026	2,30	TCH 30-305-2002
talouskentät ja koirien jaloittelukentät	300	m ² /tuh. asukasta	3 454	0,35	TCH 30-305-2002

riippuvuus asuntoneliömetreistä

riippuvuus asukasluvusta

Nimi /Наименование	Palvelun katesäde metreinä tai minuutteina /радиус обслуживания в метрах или минутах	Mittayksikkö /Ед. изм.	Tilavuusnormi (käyttäjää) per 100 asukasta /Норма вместимости на 1 тыс жителей	Normien edellyttämä pinta-ala per mittayksikkö, m ² /нормируемая площадь на единицу измерения, кв.м.	Laskennallinen arvo suunniteltavalle korttelille arvolla 30.4 m ² varauksella /Расчетное значение для проектируемого квартала при обеспеченности 30.4 кв.м.	Tontin koko, ha /Размер участка в Га
1	2	3	4	5	6	8
Neliötä/Метров		m ²			350000,00	
Asukkaita/Население		hlö			11513,16	
Päiväkodit /Детские дошкольные учреждения	300м	paikkaa /мест	35,00	40,00	402,96	1,61
Yleiset sivistyslaitokset /Общеобразовательные учреждения	500м	paikkaa /мест	115,00	33,00	1324,01	4,37
MERKITYS KAUPUNGINOSALLE / ОБЪЕКТ РАЙОННОГО ЗНАЧЕНИЯ Aikuisten terveyskeskukset ERILLINEN RAKENNUS/Поликлиники для взрослых ОТДЕЛЬНО СТОЯЩИЙ ОБЪЕКТ	1000м	potilasta per työvuoro /посещений/смену	12,00	3000,00	55,26	0,3
MERKITYS KAUPUNGINOSALLE / ОБЪЕКТ РАЙОННОГО ЗНАЧЕНИЯ Lapsien terveyskeskus ERILLINEN RAKENNUS/Поликлиники для детей ОТДЕЛЬНО СТОЯЩИЙ ОБЪЕКТ	1000м	potilasta per työvuoro /посещений/смену	4,80	3000,00	55,26	0,3
MERKITYS KAUPUNGINOSALLE / ОБЪЕКТ РАЙОННОГО ЗНАЧЕНИЯ PALOKUNTA ERILLINEN RAKENNUS /ПОЖАРНЫЕ ДЕПО ОТДЕЛЬНО СТОЯЩИЙ ОБЪЕКТ	3км/6 минут					
Apteekit/Аптеки	750м	kohde	0,05	2000,00	0,58	0,2
Harrastus- ja virkistystilat /Помещения для досуга и любительской деятельности	750м	m ²	50,00		575,66	
Urheilu- ja liikuntatilat /Помещения для физкультурно-оздоровительных занятий населения		lattiapinta-ala m ² /м ² пл. пола	30,00		345,39	
Elintarvikekaupat /Магазины продовольственных товаров	500м	kauppatilan pinta-ala m ² /м ² торг. площ.	30,00	4,00	345,39	
Taloustarvikekaupat /Магазины непродовольственных товаров	500м	kauppatilan pinta-ala m ² /м ² торг. площ.	30,00	4,00	345,39	
Ravintopaikat, ravintolat /Предприятия общественного питания	500м	istumapaikka /пос. мест	8,00	10,00	92,11	
Julkiset palvelut: korjaamot, ompelimo, parturikauppa /Предприятия бытового обслуживания	500м	työpaikkaa /раб. Мест	1,40		16,12	
Äidinmaitokeskukset /Раздаточные пункты молочной кухни	500м	kokonaispinta-ala m ² /м ² общей площади	3,00		34,54	
Posti- ja telelaitokset /Отделения связи	750м	1 kohde per 20...25 tuh. hlö / 1 объект на 20-25 тыс. человек	0,05		0,58	
Pankkiosastot Отделения банка	750м	1per 3 tuh.hlö /1 на 3 тыс. чел.	0,33		3,84	
Kiinteistön hoito- ja huoltopalvelun toimistotilat /Административные помещения служб эксплуатации		kohde per 12 tuh.hlö /обект на 12 тыс. чел.	0,08		0,96	
Vartiointi- ja turvallisuuspiste /Опорный пункт охраны порядка		kokonaispinta-ala m ² /м ² общей площади	10,00	1,00	115,13	

Приложение В: Модели партнёрства государства и бизнеса, разработанные Global EcoSolutions Ltd (на английском языке)



Global EcoSolutions Ltd

**PPP models for
St. Petersburg Marine Facade / Little Europe**

Reijo Kohonen

Malin Meinander

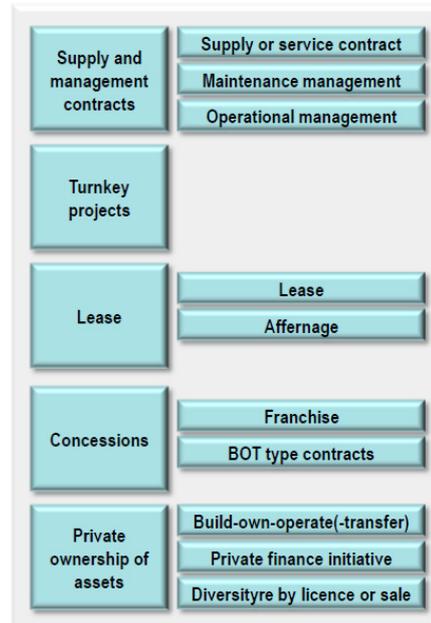


3.11.2010

© 2010 GES All rights reserved.

PPP models in general

- **Rationale:** Combining efficient private operation with public or hybrid financing - both investment and operating costs are reduced
- Often mentioned impacts of introducing PPP:
 - improved efficiency and performance by employing innovative operation and maintenance methods
 - improved service quality
 - improved financial efficiency
 - improved environmental protection by dedicating highly skilled personnel to ensure efficient operation and compliance with environmental requirements
- PPP models enable access to private capital for infrastructure investment by broadening and deepening the supply of domestic and international capital



Alternative PPP models in short

Operational management

- Management contracts may be useful when local manpower or expertise in running the facility is limited or when inaugurating a new operation.
- Operational management of urban transport services can also be contracted out to the private sector.
- In the simplest type of contract, the private operator is paid a fixed fee for performing managerial tasks.
- More complex contracts may offer greater incentives for efficiency improvement by defining performance targets and the fee is based in part on their fulfillment.

Affermage/Lease

- In this category of arrangement an operator (the leaseholder) is responsible for operating and maintaining the infrastructure facility and services, but generally the operator is not required to make any large investment.
- The arrangements in an affermage and a lease are very similar. The difference between them is technical.
 - Under a lease, the operator retains revenue collected from customers/users of the facility and makes a specified lease fee payment to the contracting authority.
 - Under an affermage, the operator and the contracting authority share revenue from customers/users.

Franchise

- Under a franchise arrangement the concessionaire provide services that are fully specified by the franchising authority.
- The private sector carries commercial risks and may be required to make investments.
- This form of private sector participation is historically popular in providing urban bus or rail services. Franchise can be used for routes or groups of routes over a contiguous area.

Concessions

- In this form of PPP, the Government defines and grants specific rights to a private company to build and operate a facility or provide utility services for a fixed period of time. Typical concession periods range between 5 to 50 years.
- The Government may retain the ultimate ownership of the facility and/or right to supply the services.
- Payments can take place both ways: concessionaire pays to government for the concession rights and the government may also pay the concessionaire, which it provides under the agreement to meet certain specific conditions.
- A key distinction between a franchise and BOT type of concession is that, in a franchise the authority is in the lead in specifying the level of service and is prepared to make payments for doing so, whilst in the BOT type the authority imposes a few basic requirements and may have no direct financial responsibility.

Private ownership of assets – variants of BOT

- In a Build-Operate-Transfer or BOT (and its other variants namely Build-Transfer- Operate (BTO), Build-Rehabilitate-Operate-Transfer (BROT), Build-Lease-Transfer (BLT)) type of arrangement, the concessionaire undertakes investments and operates the facility for a fixed period of time after which the ownership reverts back to the public sector.
- In this form of participation, the private sector remains responsible for design, construction and operation of an infrastructure facility and in some cases the public sector may relinquish the right of ownership of assets to the private sector.
- In the Build-Own-Operate (BOO) type and its other variants such as Design-Build- Finance-Operate, the private sector builds, owns and operates a facility, and sells the product/service to its users or beneficiaries.
- For a BOO project, the Government (e.g. a power distribution company) may or may not have a long-term power purchase agreement (commonly known as off-take agreement) at an agreed price from the project operator.

- The federal law on Concession Agreements while St. Petersburg has its own regional law on Participation in Public Private Partnerships
- St. Petersburg has a PPP unit organized under the Committee for Investments and Strategic Projects
 - Responsible for supporting and managing ongoing and future PPP projects to ensure the best possible value for money to the City of St. Petersburg
- A specific organization is established by the city for every PPP project managing the preparation and implementation of the project
 - The head representatives of the organization are responsible for managerial tasks and are assessed and rewarded for attaining them
 - As a rule, most of the employees are well acquainted with the technical aspects of the project, with the issue of financing projects, and specifically with the sphere of the PPP concept.
- Financial support
 - Investment Fund of the Russian Federation
 - The Russian Development Bank - Vnesheconombank (VEB)

PPP model for Energy management

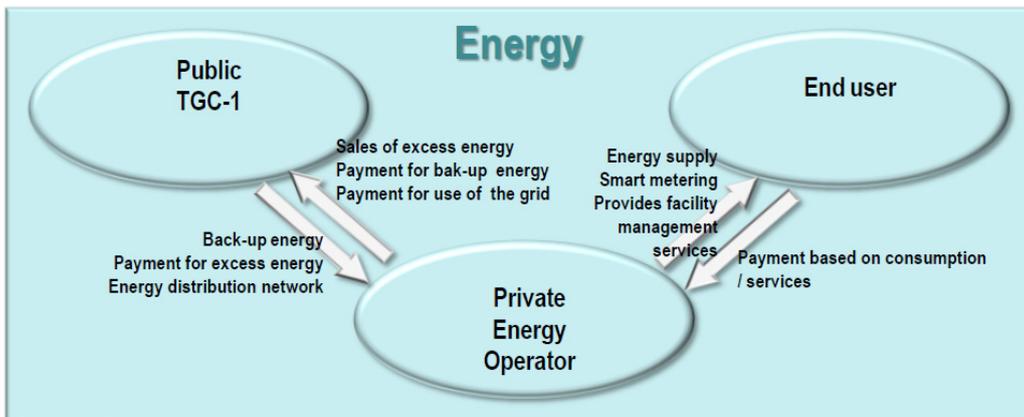
- For the proposed decentralised energy system the FBOOT model *) provides a reasonable PPP option
 - The FBOOT company is required to design, finance, construct, own and operate the energy supply system for an agreed number of years (commonly 20-25)
 - Investment and operating costs covered by charges to users
 - The grid company agrees to purchase the excess / provide back up to electricity, heat and cooling generated from the energy decentralized system during this period
- Responsibilities of Private PPP energy operator as service provider
 - Energy production
 - Energy distribution
 - Network control system
 - Services and billing
 - Infrastructure maintenance

*) FBOOT stands for Finance, Build, Own, Operate, Transfer

Issues
 Legislation related to the monopoly of TGC-1 and the construction of a decentralized energy network.
 Possibility of implementing the system in the whole Marine Facade area.
 Ownership of the distribution grid and network

Energy PPP Model (FBOOT)

- Private = energy operator company (LE/MF energy company)
 - Provides the energy to end users
 - Produces the renewable energy and buys the rest of energy needed from TGC-1
 - Provides facility management services
- Public = TGC-1 (public energy company)
 - Provides distribution grid to LE/MF energy company
 - Provides back-up energy to LE/MF energy company
- Transfer of the ownership to TGC-1 after XX years



Waste management PPP model

- For the proposed decentralised / automatic waste management FBOOT model provides a reasonable PPP option
 - The FBOOT company is required to design, finance, construct, own and operate the automatic waste management system for an agreed number of years (commonly 20-25)
 - Investments and operating costs covered by charges to users
- Responsibilities of Private PPP operator as service provider
 - Automatic waste collection and sorting
 - Logistics control system
 - Transport to treatment facilities
 - Services and billing
 - Infrastructure maintenance

Issues

- Recycling facilities (where are the closest for metal, glass, paper, plastic, biowaste)
- What is the situation of Yanino waste treatment plant
- Legislation related to the monopoly waste services and the construction of a biogas plant.
- Possibility of implementing the system in the whole Marine Facade area.

Waste Management PPP model (Concession)

- Private = waste company (LE/MF waste company)
 - Operates the local automatic SWM system
 - Collects, sorts, transfer of solid wastes
- Public
 - Treatment of solid wastes
- Transfer ownership of the automatic waste collection system after XX years



Water management PPP model

- For the proposed decentralized water management the Operational management model or BTO model provides a reasonable PPP option
- The organization, maintenance, and development of municipal water supply and sanitation are responsibilities of local governments [Stipulated in the federal law on local government]
 - The central government retains ownership of the systems in St. Petersburg
 - Tariffs are set by municipalities
- Responsibilities of Private PPP operator as service provider
 - Sanitary waste collection
 - Grey water collection
 - Grey and storm water treatment
 - Network control system
 - Services and billing
 - Infrastructure maintenance

Issues

Legislation related to the monopoly of Vodokanal and the construction of a decentralised waste water treatment system.

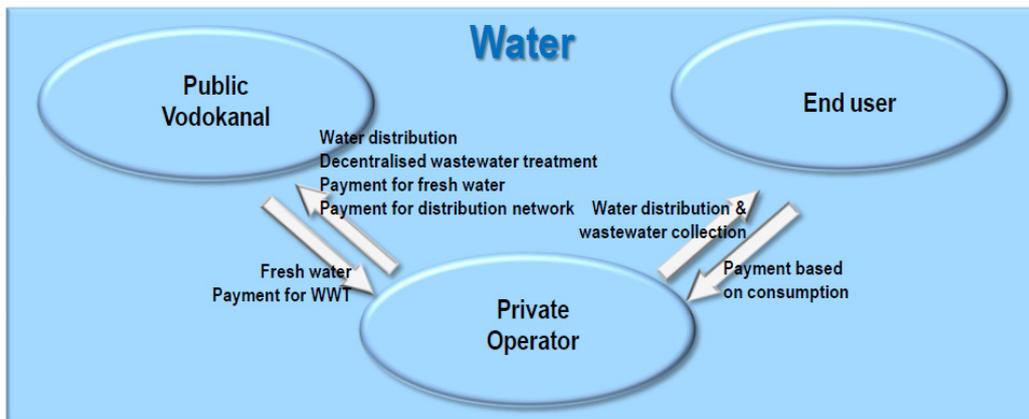
Possibility of implementing the system in the whole Marine Facade area.

Water fees

Taxation - provides subsidies to prevent the general level of charges from being too high

Water PPP Model (Lease)

- Private = water company (LE/MF water company)
 - Fresh water supply
 - Grey water and sanitary waste collection
 - Decentralised waste water treatment
 - Infrastructure (decentralized) maintenance / operations
- Public = Vodokanal (public water company)
 - Fresh water supply
 - Ownership of the water and waste water networks / infrastructure



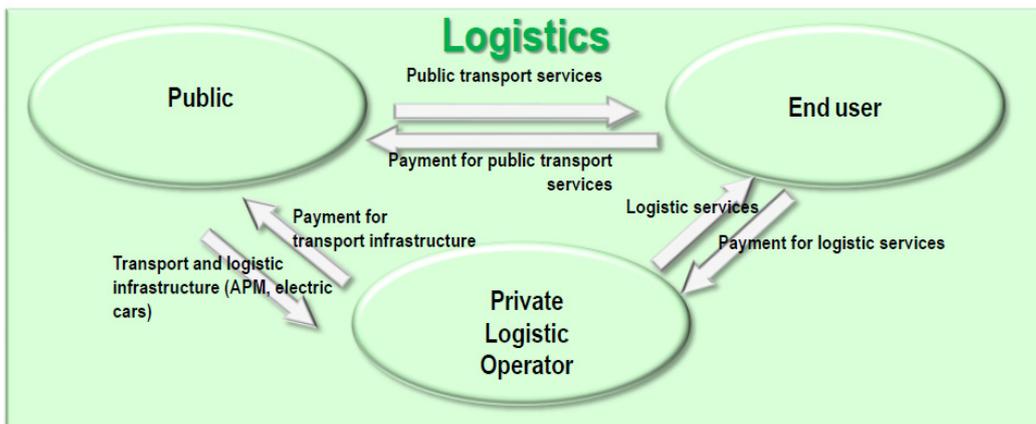
Urban logistics PPP model

- Proposed urban logistic system is a part of the urban infrastructure, which is commonly seen as public service for which the local government is responsible
- For the proposed urban logistics system the Operational management or BTO models provide a reasonable PPP option
- Responsibilities of Private PPP operator as service provider
 - Transport services, e.g. Electric cars
 - Car parking services (park houses outside LE/ MF)
 - Logistic services (eCommerce)
 - Information sharing services & control system

Issues:
Possibility of implementing the system in the whole Marine Facade area.

Logistics (Concession, Lease)

- Private = logistic company (LE/MF transport company)
 - Local transport services, e.g. APM, electric cars
 - Parking services
 - Logistic services (for eCommerce)
- Public
 - Public transport within LE/ MF area
 - Ownership and maintenance of roads and streets and rails
 - Owner of APM and electric car fleet

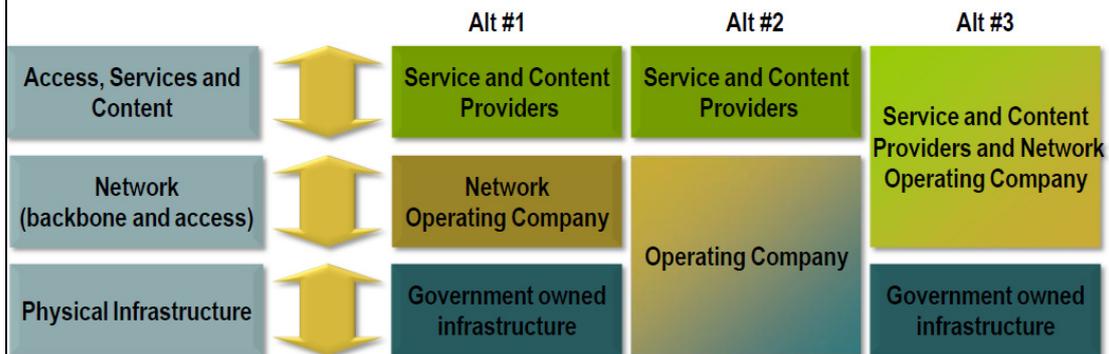


Alternative ICT PPP models

- For the proposed ICT service concept, the Alt #3 combined with BTO model provides a reasonable option
- Responsibilities of the private operator are
 - Build and transfer the network infrastructure to a network company
 - Provide digital services to government, citizens and business within / beyond the LE / MF area

Alternative PPP models:

1. Service and content provider
 - Income from user fees
2. Network operating company
 - Service provider pays monthly wholesale fees
 - Content provider pays commissions for the content
3. Infrastructure
 - Network operating company pays lease to infrastructure owner



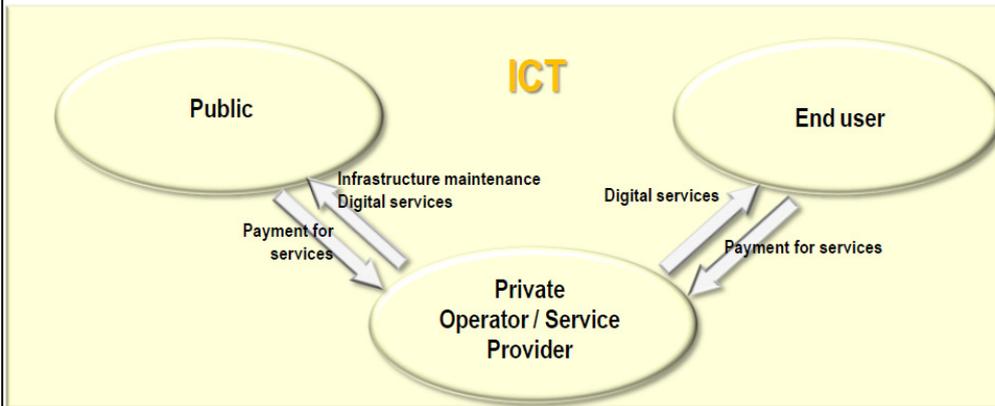
Summary

Alternative PPP approaches

1. Little Europe only:
 - Scope #1 of PPP approach: One PPP project integrating utility technologies into all covering utility service concept (i.e. Facility management+ Energy+ Waste+Water+Logistics+ ICT)
2. Marine Facade
 - Scope # 2 of PPP approach : Several PPP projects, each of them providing one utility service (e.g. Energy) covering the whole Marine Facade area

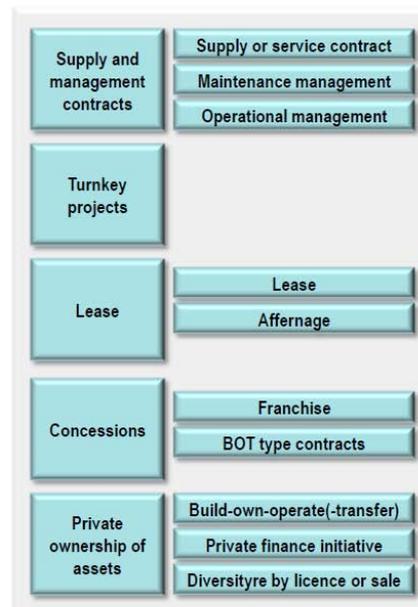
ICT PPP model

- > Private = ICT company (LE/MF ICT company)
 - Provides digital services
 - Operates and maintains the ICT infrastructure (broadband, data centers)
 - Build and transfer ownership of the ICT infrastructure
- > Public
 - Owns the ICT infrastructure
 - Purchase governmental digital services

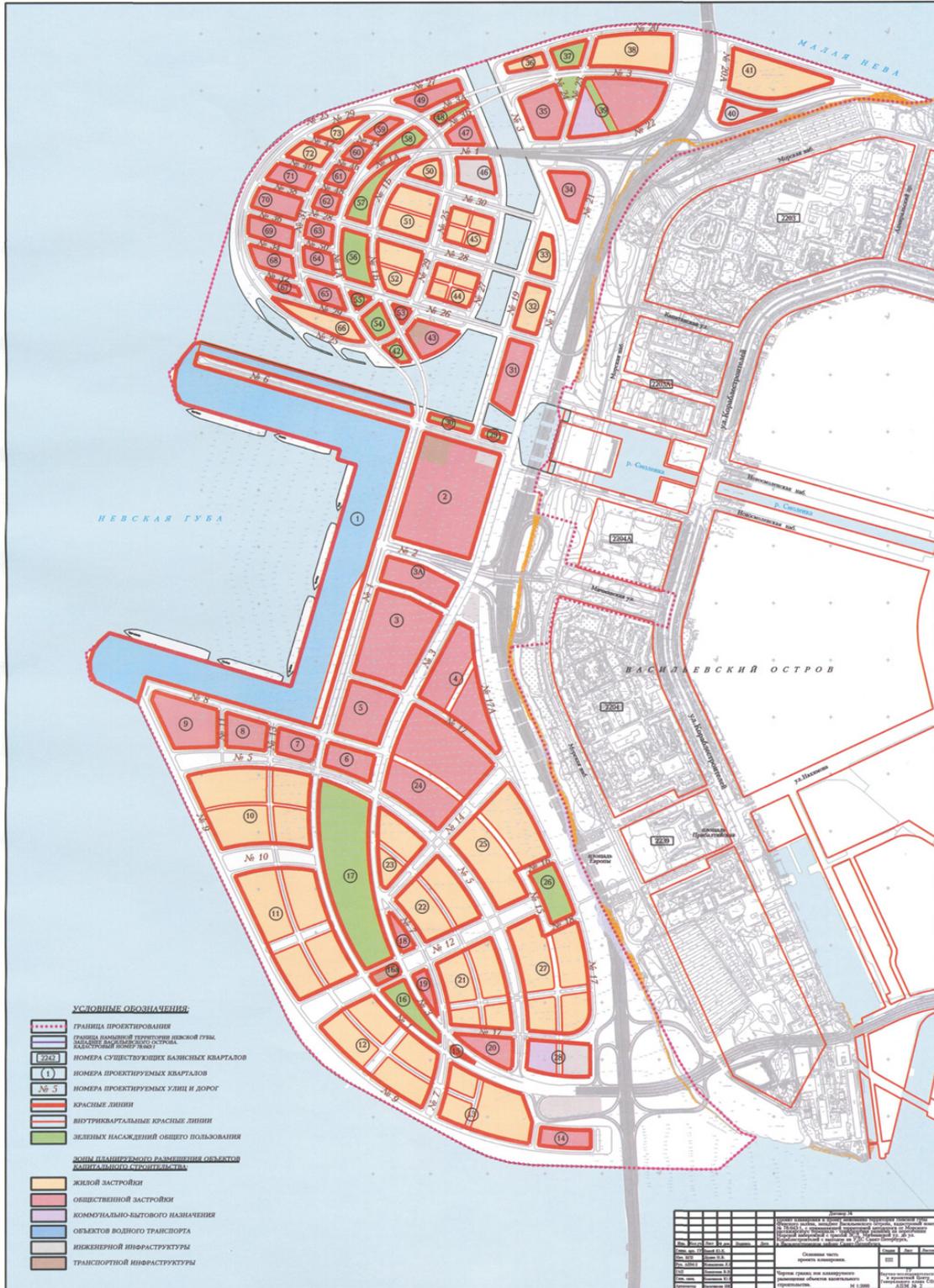


Summary – Proposed PPP models within Marine Facade / Little Europe

- Energy:
 - FBOOT PPP model
 - Decentralized smart energy solutions
- Waste
 - FBOOT PPP model
 - Automatic sorting, collection and recycling, combined with low-emission waste transport solutions
- Water
 - Operational management / BTO PPP model with private service provider
 - Efficient distribution and decentralised green sanitation
- Logistics
 - Operational management / BTO PPP model with private service provider
 - Digital services and APM solutions
- ICT
 - BTO PPP model
 - Green infrastructure and digital services



риложение С: Местоположение пилотного объекта «ГЧП» в г. Санкт-Петербурге





Серия и номер издания, код отчёта

VTT Исследовательские отчёты 2580
VTT-TIED-2580

Автор(ы): Оса Нюстедт, Мари Сеппонен, Микко Виртанен, Пекка Лахти, Йоханна Нуммелин, Сеппо Теэримо		
Название ЭкоГрад концепция строительства экологически эффективного района в Санкт-Петербурге		
Краткое содержание Целью проекта "ЭкоГрад" была разработка концепции проектирования экологически эффективного строительства на территории Санкт-Петербурга. В настоящем отчёте определены основные положения и критерии концепции ЭкоГрада. В работе также использованы результаты проведённого опроса жителей города. В ходе работы разработаны оценочные проекты для трёх расположенных в Санкт-Петербурге экспериментальных объектов. Для них рассчитаны модели систем энергоснабжения и образующихся от них выбросов в окружающую среду. Кроме того, в рамках проекта были изучены схемы ГЧП – партнёрства государства и бизнеса, применимые к концепции. Концепция ЭкоГрада включает в себя плотную структуру городской застройки, минимизацию необходимости передвижения, максимизацию пользования общественным транспортом и облегчёнными способами передвижения, минимизацию энергопотребления, максимально эффективное использование возобновляемых источников энергии и применение экологически устойчивых решений при обращении с отходами, в водоснабжении и водоотведении, а также учет социально-культурных аспектов.		
ISBN 978-951-38-7706-4 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Ключевое наименование и ISSN: VTT Исследовательские отчёты – Research Notes 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Номер проекта: 42296
Год издания: май 2011	Язык: русский, краткое описание по английскому языку	Количество страниц: 89 с. + прил. 12 с.
Название проекта: "ЭкоГрад"		Заказчик: Министерство иностранных дел Финляндии
Ключевые слова Градостроительное проектирование, энергоэффективность, Россия		Издатель: VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. 020 722 4520 Faksi 020 722 4374



Series title, number and
report code of publication

VTT Research Notes 2580
VTT-TIED-2580

Author(s) Åsa Nystedt, Mari Sepponen, Mikko Virtanen, Pekka Lahti, Johanna Nummelin, Seppo Teerimo		
Title EcoGrad Development of a concept for ecological city planning for St. Petersburg, Russia		
Abstract The aim of the research project, EcoGrad, was to develop a concept for ecological housing areas that would fit in St Petersburg. In this report the EcoGrad concept is defined and the criteria list for the concept is presented. The results of a questionnaire that was made to inhabitants in Russia was utilised in this work. The project included three pilot residential areas locating in St Petersburg. A rough city plan was drawn and different energy systems were modeled and calculated. Also emissions of energy production scenarios were calculated. In addition, suitable public private partnership business models were studied. Based on findings from the pilot studies and negotiations with the local authorities, a criteria list for an ecological city plan was made, presented, and iterated. The EcoGrad concept consists of many aspects, which are: dense structure of the urban area, local environment and basis, energy efficient buildings, energy production mainly from renewable energy sources, sustainable transportation solutions, waste and water management and social issues.		
ISBN 978-951-38-7706-4 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Series title and ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Project number 42296
Date May 2011	Language Russian, engl. abstr.	Pages 89 p. + app. 12 p.
Name of project EcoGrad		Commissioned by The Foreign Ministry of Finland
Keywords City planning, energy efficiency, Russia		Publisher VTT Technical Research Centre of Finland P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 20 722 4520 Fax +358 20 722 4374

Целью проекта "ЭкоГрад" была разработка концепции проектирования экологически эффективного строительства на территории Санкт-Петербурга. В настоящем отчёте определены основные положения и критерии концепции ЭкоГрада. В работе также использованы результаты проведённого опроса жителей города.

В ходе работы разработаны оценочные проекты для трёх расположенных в Санкт-Петербурге экспериментальных объектов. Для них рассчитаны модели систем энергоснабжения и образующихся от них выбросов в окружающую среду. Кроме того, в рамках проекта были изучены схемы ГЧП – партнёрства государства и бизнеса, применимые к концепции.

Концепция ЭкоГрада включает в себя плотную структуру городской застройки, минимизацию необходимости передвижения, максимизацию пользования общественным транспортом и облегчёнными способами передвижения, минимизацию энергопотребления, максимально эффективное использование возобновляемых источников энергии и применение экологически устойчивых решений при обращении с отходами, в водоснабжении и водоотведении, а также учет социально-культурных аспектов.