

**Государственный университет –
Высшая школа экономики**

Высшая школа управления проектами

ВЫПУСКНАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему «Разработка системы управления проектом с учетом концепции устойчивого развития».

Слушатель группы № ПП-101
Завалеев Илья Сергеевич
(Ф.И.О.)

Научный руководитель
Доцент, к.т.н.
Ильина Ольга Николаевна
(должность, звание, Ф.И.О.)

Москва 2010

Содержание

	Номер страницы
Введение.....	3
Глава 1. Теория и практика проектов устойчивого развития.....	4
Глава 2. Практическая ситуация	31
Глава 3. Рекомендации по управлению проектом.....	48
Заключение	65
Список использованной литературы	66
Приложения	68

Введение

Проекты устойчивого развития в мире становятся все более популярными. Многие международные корпорации взяли на себя обязательства следовать концепции устойчивого развития. Правительства развитых стран активно стимулируют предприятия работать с учетом этой концепции. В последнее время в России так же начинает появляться информация о реализации подобных проектов, особенно в области энергоэффективности.

Целями и задачами данной выпускной аттестационной работы является:

- изучение концепции устойчивого развития;
- обзор стандартов экологического строительства;
- анализ применения концепции устойчивого развития на проекте;
- экономическая, социальная и экологическая оценка проекта;
- идентификация выгод заинтересованных сторон проекта;
- предложение рекомендаций по управлению проектом с учетом концепции устойчивого развития.

В первой главе выпускной аттестационной работы будут рассмотрены цели проектов устойчивого развития, ситуация в России, примеры проектов и обзор стандартов.

Во второй главе будет описана практическая ситуация, проанализированы меры по повышению устойчивости проекта, дан сравнительный анализ вариантов, показаны выгоды для участников проекта, проведена оценка устойчивости проекта.

В третьей главе будут описаны предложения по планированию и управлению проектом, а также особенности реализации проекта на разных фазах.

Глава 1. Теория и практика проектов устойчивого развития

Для чего нужны проекты устойчивого развития в строительстве?

Ответ на этот вопрос находится в традиционных проектах застройки, в том, как люди используют землю и натуральные ресурсы. Проектирование, строительство и эксплуатация участков застройки имеет огромное влияние на здоровье людей, экологию и экономику. Для примера рассмотрим негативное влияние на окружающую среду, которое происходит при традиционной застройке:

- очистка участков под застройку часто уничтожает диких обитателей этой местности;
- добыча и производство строительных материалов вызывает загрязнение воды, воздуха и выделение парниковых газов;
- для эксплуатации необходимо большое количество энергии и воды, при этом так же производится постоянный поток мусора;
- условие застройки влияет на транспорт, способствует использованию машин, потреблению энергии и вызывает губительный для окружающей среды эффект.

Здания потребляют огромное количество ресурсов и производят много мусора. Рассмотрим потребление ресурсов, на примере статистических данных для зданий в США:

- 14% питьевой воды;
- 30% мусора;
- 38% парниковых газов;
- 40% сырья;
- 24-50% тепловой энергии;

- 72% электричества.

Изменяя традиционный способ строительства и проектирования домов, школ, офисов, торговых центров, больниц, промышленных предприятий и городов, мы можем уменьшить губительное влияние на окружающую среду. Практика устойчивого развития может минимизировать использование натуральных ресурсов, в то же время позволяя производить экономические блага, такие, как низкие операционные затраты и высокую работоспособность людей. Проекты устойчивого развития зданий не только эффективны, но и комфортны: они содержат удобства для более высокого качества жизни и улучшения здоровья людей[1. с. 3-4].

Силы движения проектов устойчивого развития

Основная сила продвижения проектов устойчивого развития состоит в изменении мнений и убеждений живущих в городской среде людей. Население устало от постоянных проявлений корпоративной безответственности и от негативных социальных и экологических последствий таких, как банкротства компаний, например, МММ или авария на Саяно-Шушенской ГЭС. Ответственность и прозрачность становятся девизом многих корпораций сегодняшнего мира. Стремление компаний декларировать свои социальные и экологические успехи способствует развитию исчерпывающих отчетов по устойчивости. Эти отчеты вносят новые стандарты в корпоративную прозрачность. Стремление к корпоративной прозрачности ведет к полной открытости компаний по вопросам финансовых сделок и всех решений, которые влияют на их сотрудников и на общество, в котором они работают. Крупнейшие корпорации, такие как DuPont, Ford Motor Company, Hewlett-Packard Company и еще 170 членов международных компаний используют triple-bottom line reporting (отчетность по методу тройного итога). Данный вид

отчетности отражает не только финансовые результаты, но также показывает влияние компаний на экологию и социальную среду. Корпорации, включая принципы устойчивости в свои ежегодные отчеты, осознают свое влияние на социальную и окружающую среду, а также берут на себя ответственность за улучшения в этих областях.

Другой силой является изменение климата и быстрое истощение мировых запасов нефти, которое угрожает экономикам стран и качеству жизни в развитых государствах. Оба концепта зависят от энергетических ресурсов, в особенности от нефти. Изменение климата происходит из-за концентрации парниковых газов в атмосфере, вызванных активным сжиганием углеводородов. Во время проектирования зданий при выборе материалов и типов оборудования должно быть уделено внимание проблеме глобального потепления. Все это нацелено на то, чтобы справиться с высокими уровнями выброса энергии в атмосферу.

Третьей силой является «The oil rollover point» – пик добычи объемов нефти, когда половина мировых запасов нефти будет истощена. С этой точки требуемая энергия на добычу нефти будет больше чем энергия, полученная от добытой нефти. Эксперты прогнозируют это на период между 2010 и 2020 годами. Цены на нефть будут запредельно высокими. Цены на газ также зависят от цен на нефть. Затраты на эксплуатацию зданий, которые отапливаются нефтью или газом, вероятно, будут значительно повышаться в этот период, также как и затраты и на транспорт. Быстрый переход к гиперэффективным зданиям в ближайшее время не представляется возможным [2. с. 1-2].

Проекты устойчивого развития в России

Россия имеет огромный потенциал для улучшения своей энергетической эффективности и сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу. Энергоемкость страны – это количество энергии, которое страна использует для производства единицы валового внутреннего продукта. Энергоемкость России в три раза больше средней величины 25-и стран, входящих в Европейский союз.

Энергоемкость страны - один из важнейших критериев её конкурентоспособности и энергетической безопасности [5].

Правительство России в конце 2009 г. начало предпринимать меры по повышению энергоэффективности страны. Первым шагом к повышению энергоэффективности стал Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который вступил в силу 27 ноября 2009г. Данный закон устанавливает принципы регулирования энергопотребления для того, чтобы стимулировать экономию энергетических ресурсов. Закон является рамочным, он дает только направления для последующего законодательства в области технического регулирования, градостроительства, налогов и др.

Так, в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства законом предусмотрена разработка требований к зданиям по энергетической эффективности. Эти требования будут установлены уполномоченным государственным органом. Такие требования будут касаться свойств конструкций зданий и используемых при строительстве технологий и материалов.

Для стимулирования применения энергосберегающих технологий предусмотрены налоговые и экономические механизмы:

- инвестиционный налоговый кредит;
- коэффициенты ускоренной амортизации;
- информационное обеспечение работы системы энергосбережения.

Инвестиционный налоговый кредит

Инвестиционный налоговый кредит (и.н.к.) – в РФ форма изменения срока исполнения налогового обязательства, при которой организации, осуществляющей экономическую деятельность (при наличии соответствующих оснований) предоставляется возможность в течение определенного срока и в определенных размерах уменьшить свои платежи по налогу на доход (прибыль) с последующей поэтапной уплатой суммы кредита и начисленных процентов. И.н.к. предоставляется на срок от 1 года до 5 лет в части налога на доход (прибыль) организации, зачисляемого в региональные и местные бюджеты.

Теперь на инвестиционный налоговый кредит могут претендовать организации в следующих случаях:

- проведение НИОКР либо технического перевооружения собственного производства, направленного на повышение энергоэффективности производства товаров, выполнения работ, оказания услуг;
- осуществление организацией инвестиций в создание объектов, имеющих наивысший класс энергетической эффективности, в том числе многоквартирных домов, или относящихся к возобновляемым источникам энергии, к объектам по производству тепловой энергии, электрической энергии, имеющим коэффициент полезного действия более чем 57 процентов, или иных объектов, технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность, в соответствии с перечнем, утвержденным Правительством РФ.

Коэффициент амортизации

Налогоплательщики вправе применять к основной норме амортизации специальный коэффициент (но не выше 2) в отношении амортизируемых

основных средств, относящихся к объектам, имеющим высокий класс энергетической эффективности.

Информационное обеспечение работы системы энергосбережения

Закон предусматривает различные способы информационного обеспечения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. В отношении государственных органов это касается, прежде всего, создания государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а также распространения соответствующей социальной рекламы и пр. На организации, осуществляющие снабжение потребителей энергетическими ресурсами, возлагается обязанность регулярно информировать потребителей о способах экономии энергоресурсов и повышения эффективности их использования, в том числе путем размещения такой информации в сети «Интернет».

Кроме того, вводится требование об указании данных о совокупных затратах на оплату использованных в течение календарного года энергоресурсов в пояснительной записке в годовой бухгалтерской отчетности. Закон предусматривает дальнейшее внесение изменений в действующее законодательство об акционерных обществах в части установления требования о включении в состав годового отчета акционерного общества информации об объеме каждого из используемых видов энергоресурсов за соответствующий календарный год [7].

Требования по внесению данных об использованных ресурсах в Российскую бухгалтерскую отчетность является аналогичным элементу международной отчетности по методу тройного итога.

«Зеленые» стандарты Олимпийских объектов в г. Сочи.

«ГК Олимпстрой» обязалась применять «зеленые» стандарты и обеспечивать их применение подрядными проектными и строительными организациями в соответствии с обязательствами Российской Федерации, сформулированными в Заявочной книге. При этом использование «зеленых» стандартов не регламентируется действующим законодательством Российской Федерации. По этой причине Олимпстрой создает в процессе строительства олимпийских объектов российские «зеленые» стандарты, которые как элемент Олимпийского наследия в дальнейшем предполагается инкорпорировать в российское законодательство.

На сегодня решением Наблюдательного совета «ГК Олимпстрой» утверждены дополнительные экологические требования и рекомендации к проектированию и строительству олимпийских объектов.

На основе указанных требований разрабатываются корпоративные «зеленые» стандарты, учитывающие методологию и принципы добровольной сертификации по стандартам LEED и BREEAM. [8]

Примеры проектов устойчивого развития

Отель-казино Ла Палаццо, Лас-Вегас

В 2008 году на главной улице Лас-Вегаса открылся отель-казино Ла Палаццо. Одно из самых больших зданий в мире (7 место по площади), площадью 650 тысяч квадратных метров и высотой в 50 этажей [10]. Этот отель был сертифицирован Советом по экологическому строительству США (USGBC) и получил серебряный рейтинг. Большинство проектных решений и методов строительства были инновационными.



Рис. 1 Отель Палаццо

электрической энергии в год.

В проекте были реализованы следующие ключевые преимущества в области устойчивого развития:

В Лас-Вегасе системы кондиционирования необходимы, они же потребляют большую часть энергии. В отеле система кондиционирования автоматически устанавливает комфортную температуру во время нахождения гостя в номере и отключается во время его отсутствия. Такой же принцип работы заложен и для всех зон системы освещения. Осветительные системы снабжены энергоэффективными лампами. Эти меры смогли сэкономить 10 ГВт часов

Энергоэффективность

Кровля паркинга для работников отеля выполнена из солнечных батарей и вырабатывает 100 киловатт электроэнергии.

Сбережение воды

Водосберегающее сантехническое оборудование в отеле использует на 37% меньше воды, чем традиционное. Данное оборудование включает в себя эффективные душевые головки, краны и смывные бачки.

Качество воздуха в помещениях

Во всех зонах установлены датчики свежести воздуха, которые приводят систему вентиляции в действие, если это необходимо. Таким образом, экономится энергия на вентиляцию помещений, а также всегда обеспечивается подача свежего воздуха туда, где он действительно нужен.

Установки охлаждения воздуха специально выбраны с минимальным негативным воздействием на озоновый слой земли.

Продуманная транспортная доступность

Отель расположен на расстоянии 800 метров от монорельсовой станции и на расстоянии 400 метров от двух автобусных остановок. В отеле предусмотрена стоянка для велосипедов. А для тех, кто паркуется к отелю на гибридном автомобиле предусмотрены специальные парковочные места.

Больше чем 95% парковочных мест находятся под землей, тем самым значительно снижается эффект локального перегрева. В настоящий момент отель ищет компанию, которая может предоставить гостям аренду гибридных автомобилей.

Благоустройство территории

40% пятна застройки отеля находится на открытом воздухе с бассейнами, фонтанами и палисадниками. Искусственный грунт, система

капельного орошения и датчики влажности грунта экономят более 75% воды на орошение.

В поземной части здания есть резервуар, который накапливает редкую дождевую воду, а также очищенные канализационные стоки отеля. Эта вода используется для орошения территории и для системы противопожарной защиты.

Зимой гидро-солнечные батареи нагревают воду в бассейнах. А летом эта вода используется, в качестве горячего водопровода.

Строительные материалы

Для строительства было использовано 95% повторно переработанной стали. Более четверти бетона, также состоит из повторно использованных заполнителей. Много усилий было направлено на то, чтобы снизить негативное влияние транспорта на окружающую среду, посредством закупки строительных материалов, произведенных в радиусе 800 километров от строительной площадки.

70% процентов строительного мусора было переработано, эти меры сократили количество строительного мусора на 42 000 тонны.

При проектировании были выбраны только самые экологически чистые материалы с минимальным выделением летучих углеводородов, в том числе краски, штукатурка, вяжущие, утеплители и изоляция.

Результаты

Все эти меры не только сэкономили средства на коммунальные платежи, но также значительно снизили затраты на подключение к электрическим сетям и улучшили качество среды в отеле.

В годовом выражении, выбросы парниковых газов снизились на 7,4 тысяч тонн, было сэкономлено 10,1 ГВт часов электрической энергии,

потребление воды снизилось на 155 тысяч тонн, потребление природного газа снизилось на один миллион кубических метров [3].

Офисный комплекс Аркус III, Москва



Рис. 2 Проект Аркус III

В Москве планируется строительство офисного здания в соответствии с принципами устойчивого развития или экологического строительства – это проект Аркус III.

Стратегией компании застройщика Clearlink Development является снижение потребления энергоресурсов и направление сэкономленных средств на более детальную проработку проекта и использование более качественных материалов для зданий. Планируется сертификация проекта по стандарту BREEAM с получением рейтинга «хорошо» или «очень хорошо».

Цели:

- Экономия электричества более 30%
- Повышение качества
- Повышение устойчивости проекта
- Снижение выбросов CO₂

Проектные решения

- Специальные внешние и внутренние жалюзи, более качественные оконные модули и фасады - для обеспечения освещенности помещения и сокращения потребления тепла зимой и холода летом;
- ориентации здания по движению солнца - оптимизация проникновения солнечных лучей, сокращение блоков остекления на наиболее освещенной стороне;

- система рекуперации воздуха - позволяет снизить энергопотребление отопительных систем в зимний период;
- диммеры - автоматическое регулирование освещенности помещения поддерживают определенное количество люксов, исходя из внешнего освещения помещения, тем самым, снижая нагрузку на энергопотребление;
- солнечные батареи - в качестве альтернативных источников энергии.

Меры на строительной площадке

- сепарация отходов;
- сепарация строительного мусора;
- ограничения для генподрядчика по пыльным и грязным работам;
- восстановление ландшафтного озеленения;
- при сносе: сортировка материалов и оборудования для повторного использования и утилизация материалов и оборудования, непригодных для повторного использования;
- при строительстве: сортировка отходов для повторного использования и утилизация отходов, непригодных для повторного использования;
- санация загрязненных грунтов или вывоз на специальный полигон;
- энергосбережение: применение энергосберегающей техники и технологии;
- водоотвод: очистные сооружения.

В проекте существует две основных сложности. Первая заключается в том, что большинство проектировщиков, инженеров и других специалистов не понимают концепции устойчивого развития. Вторая, российские стандарты и законодательство устарело по отношению к международным стандартам, например BREEAM или LEED [9].

В России еще нет ни одного нового построенного здания, которое было бы сертифицировано по международным стандартам экологического строительства BREEAM или LEED.

Требования к проектам устойчивого развития

В то время как в Российской прессе только появляется информация об инновационных строительных проектах устойчивого развития, в мире эти проекты начали свою практику уже несколько десятков лет назад. В развитых странах существуют свои институты по проектам устойчивого развития. Самые известные из них это:

- The U.S. Green Building Council, Inc. (USGBC), США
- The Building Research Establishment (BRE), Великобритания
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB), Германия

Каждая из этих организаций выпустила свой стандарт оценки устойчивости строительного проекта, например организация USGBC выпустила стандарт LEED (Leadership Energy and Environmental Design), организация BRE выпустила стандарт BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), немецкая организация DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) выпустила стандарт, носящий её имя.

Все эти стандарты направлены на оценку устойчивости строительного проекта с помощью рейтинговых шкал.

Описание стандарта LEED

Стандарт LEED оценивает проект по семи главным областям, каждая область имеет разное количество кредитов. Максимальная сумма кредитов может быть 110. По набранному количеству кредитов проекту присваивается уровень рейтинга. Всего существует четыре уровня рейтинга [1. с. 16-24]:

Табл. 1

LEED-NC 2009 рейтинг	Необходимое количество кредитов
Платина	80+
Золото	60-79
Серебро	50-59
Сертифицирован	40-49

Следующие области оцениваются по стандарту LEED:

Табл. 2

Область оценки LEED	Максимальное количество кредитов
Участок строительства	26
Эффективность использования воды	10
Энергоэффективность и атмосфера	35
Материалы и ресурсы	14
Качество внутренней среды	15
Инновации и проектирование	6
Региональный приоритет	4
Итого	110

Описание стандарта BREEAM

Стандарт BREEAM оценивает проект по девяти главным областям, каждая область имеет разный вес, выраженный в % по отношению к итоговой оценке. Максимально возможная сумма процентов может быть 100. По набранному количеству процентов проекту присваивается уровень рейтинга. Всего есть пять уровней рейтинга [11. с. 36-42]:

Табл. 3

BREEAM рейтинг	Набранное количество процентов
Выдающийся	≥ 85%
Отличный	≥ 70%
Очень хороший	≥ 55%
Хороший	≥ 45%
Сдан	≥ 30%

Следующие области оцениваются по стандарту BREEAM:

Табл. 4

Область оценки BREEAM	Максимальное количество процентов
Управление	12%
Энергоэффективность	19%
Здоровье и удобства	15%
Мусор	7,5%
Транспорт	8%
Использование участка и экология	10%
Загрязнение	10%
Материалы	12,5%
Вода	6%
Итого	100%

Описание стандарта DGNB

Стандарт DGNB оценивает проект по пяти главным областям и отдельно оценивается участок, каждая область имеет разный вес, выраженный в % по отношению к итоговой оценке. Максимально возможная

сумма процентов может быть 100 плюс результат за оценку местоположения. По набранному количеству процентов проекту присваивается уровень рейтинга. Всего есть три уровня рейтинга [12]:

Табл. 5

DGNB рейтинг	Набранное количество процентов
Золото	$\geq 80\%$
Серебро	$\geq 65\%$
Бронза	$\geq 50\%$

Следующие области оцениваются по стандарту DGNB:

Табл. 6

Область оценки DGNB	Вес в %
Экология	22,5%
Экономика	22,5%
Социальная среда	22,5%
Технологии	22,5%
Качество процессов	10%
Местоположение	Отдельно
Итого	100%

Стандарт оценки проектов LEED

Общее описание

Стандарты оценки и сертификации LEED разработаны для следующих проектов:

- Новое строительство
- Новое здание без отделки
- Интерьеры коммерческих помещений
- Школы
- Больницы
- Розничные продажи (Ритейл)
- Существующие здания
- Жилые здания
- Массовая застройка территории

Стандарт LEED направлен на оценку эффективности проектов в семи областях:

- Участок строительства
- Эффективность водопользования
- Энергия и атмосфера
- Материалы и ресурсы
- Качество внутренней среды
- Инновации и проектирование
- Региональный приоритет

Оценка объектов нового строительства осуществляется на нескольких этапах реализации проекта:

- Концептуальное проектирование и планирование
- Проектирование
- Строительство
- Оценка и сертификация
- Мониторинг достигнутых результатов

На основании опыта оценки тысячи проектов в США, была разработана шкала оценки проектов устойчивого развития и влияние областей оценки на результат.

Каждая область оценки состоит из необходимых условий (н.у.) и баллов. Необходимыми условиями являются элементы проекта, которые должны быть в любом проекте, направленном на устойчивое развитие. Баллы не являются обязательными элементами, но они формируют итоговую оценку для прохождения сертификации.

Шкала оценки имеет 100 базовых баллов плюс 6 баллов по проектированию и инновациям и 4 балла по региональному приоритету. Итого 110 баллов.

Далее описаны основные области оценки проектов устойчивого развития:

- Участок строительства
- Эффективность водопользования
- Энергоэффективность и атмосфера
- Материалы и ресурсы
- Качество внутренней среды помещений
- Инновации и проектирование
- Региональный приоритет

Участок строительства

Местоположение проекта - это основа для устойчивости индивидуальных зданий или целого участка застройки. Оценка устойчивости участка имеет несколько аспектов:

- Транспорт
- Выбор участка
- Планировка и управление участком
- Решения по дождевой канализации

Все эти аспекты влияют на экосистему и водные ресурсы. Наиболее устойчивые участки направлены на снижение транспортных потребностей, восстановление загрязненных участков, минимизацию негативных влияний на окружающую среду, как водное и световое загрязнение.

Оценка участка производится по следующим критериям (всего 26 баллов):

- **Повторно используемый участок.** Восстановление ранее используемого участка или загрязненного участка (1 балл).
- **Транспортная доступность.** Количество путей между участком и его окружением (жилые дома, школы, парки, магазины, рестораны, больницы и другие учреждения услуг и удобств) (5 баллов).
 - **Плотность застройки.** Количество общей площади здания на участке.
 - **Диверсификация застройки.** Количество типов объектов зданий на одном участке застройки (офисы, жилые дома, школы, парки, магазины).
 - **Зона затопления.** Участок, который вероятно может быть затоплен, например раз в 100 лет.
 - **Отношение общей площади здания к пятну застройки.** Цель строить здания в высоту, чем в ширину, так как маленькое пятно застройки означает меньше вмешательства в существующий или новый прилегающий ландшафт.
- **Освещенность.** Минимизация освещенности участка приводит к меньшим световым загрязнениям. Защищает ночных обитателей участка (1 балл).
- **Водонепроницаемость.** Покрытие участка водонепроницаемыми материалами снижает фильтрацию дождевых вод в грунт, тем самым, защищая подземные воды и улучшая качество поверхностных вод.
- **Местные и адаптированные растения.** Использование местных и адаптированных к местным условиям растений может снизить затраты воды на полив, расход пестицидов, удобрений и обеспечивают возможность для жизни местных обитателей.
- **Сельскохозяйственные земли.** Избегание строительства на сельскохозяйственных землях способствует сохранению этих земель, которые нужны для выращивания продуктов питания.

- **Вмешательство в экосистему участка.** Количество участков, в которые вмешался строительный процесс. Ограждая участки от вмешательства строительных процессов, способствует сохранению местных живых обитателей.
- **Коэффициент солнечного отражения.** Показывает, на сколько материалы отражают солнечные лучи (индекс от 0 до 100 – наиболее эффективный). Использование «прохладных» материалов (светлых, зеркальных) способствует снижению эффекта локального перегрева.
- **Плотность сетки улиц.** Протяженность улиц на единицу площади участка. Более плотные улицы способствуют пешему передвижению людей;
- **Управление транспортной потребностью.** Процесс снижения транспортной массы в час пик.
- **Количество затраченных километров.** Затраченное количество километров на строительство проекта.

Эффективность водопользования

Водные ресурсы, используемые людьми, - ограничены. Городская инфраструктура обеспечивает город питьевой водой, использует её для внутреннего водоснабжения домов, офисов, промышленных объектов и другого назначения. Потребность в воде постоянно растет, а повышение потребления воды перегружает ограниченные источники воды.

Канализационные стоки также перегружают очистные сооружения. Избыточные и неочищенные стоки могут загрязнять реки, озера и источники питьевой воды бактериями, азотом, токсичными металлами и другими загрязняющими веществами.

Оценка эффективности водопользования включает следующие аспекты:

- Внутренняя санитарная вода
- Вода для полива ландшафта
- Техническая вода для промышленности и для инженерных систем здания

Меры по эффективному использованию воды совместно с мониторингом её расхода и идентификацией проблем могут значительно уменьшить водопотребление по сравнению с традиционными зданиями. Здания, сертифицированные по стандарту LEED, потребляют до 50% меньше воды.

Оценка водопользования производится по следующим критериям (всего 10 баллов):

- **Сравнение базового водопотребления с запроектированным водопотреблением.** Количество экономии водопотребления за счет мер заложенных в проекте (необходимое условие 20% экономии воды, экономия 30%-40% дает 2-4 балла).
- **Литры на смыв.** Количество литров воды использованной смывными сантехническими устройствами (унитазами, писсуарами). Базовое водопотребление для унитазов - 6 литров, для писсуаров - 3,8 литра (инновационные технологии в сточных канализационных системах - 2 балла).
- **Эффективность полива.** Процентное соотношение воды, затраченной на полив и воды, реально необходимой для растений, которая не испарилась и не утекла (снижение воды на полив на 50% - 2 балла, использование не питьевой воды или не использование воды вовсе – 2 балла).

Энергоэффективность и атмосфера

Энергоэффективность – это острый экономический вопрос. Энергоэффективность является одним из наивысших приоритетов для регулирующих органов. Неустойчивая модель поставки и потребления энергетических ресурсов имеет серьезное влияние и последствия на все, начиная от семейного бюджета и заканчивая международными отношениями. Здания относятся к этому в первую очередь. Интегрированное проектирование зданий, участков застройки и целых поселений могут очень сильно снизить энергопотребление и получать пользу от чистых и

воспроизводимых источников энергии. Исследования многократно показали, что здания и участки застройки предлагают наиболее эффективные возможности с точки зрения затрат на энергию, в то же время снижая выбросы парниковых газов в атмосферу.

Попытки решения вопросов энергоэффективности через проекты устойчивого развития направлены на четыре взаимосвязанных аспекта:

- Энергопотребление
- Энергоэффективность
- Возобновляемые источники энергии
- Повседневное использование энергии

Процессы интегрированного проектирования могут связать все эти элементы вместе для того, чтобы идентифицировать стратегии по достижению синергетического эффекта. Анализ затрат в течение всего жизненного цикла здания - это центральная практика проектов устойчивого развития. Этот анализ является фундаментальным для определения курса обмена первоочередных затрат на строительство на долгосрочные затраты на эксплуатацию. Стандарт LEED поощряет команду управления проектом, которая использует такую модель для того, чтобы определить энергосберегающую стратегию. Применение данной методики позволяет экономить деньги в течение всего жизненного цикла здания и снизить выброс парниковых газов в атмосферу.

Оценка энергоэффективности и влияния на атмосферу производится по следующим критериям (всего 35 баллов):

- **Энергия или выброс парниковых газов на 1 пользователя.** Общее количество парниковых газов на проекте деленное на количество пользователей.
- **Концентрация использования энергии.** Потребление энергии, поделенное на общую площадь здания.
- **Концентрация энергии на освещение.** Установленная мощность освещения на квадратный метр общей площади.

- **Измерение использованной энергии.** Установка типовых измерительных счетчиков электричества, тепла и газа.
- **Энергоэффективность здания по отношению к стандартному контрольному показателю.** Сравнение систем здания с системами, которые сертифицированы по стандартам энергоэффективности, например ENERGY STAR (необходимые условия: сертификация систем здания по стандартам энергоэффективности, минимальное энергетическое потребление, система контроля за хладагентами).
- **Энергоэффективность здания по отношению к стандарту.** Сравнение систем здания со стандартным базовым эквивалентом, указанным в различных стандартах, таких как ASHRAE Standard 90 или California's Title 24.

Материалы и ресурсы

Здания производят большое количество мусора на протяжении своего жизненного цикла, начиная от строительства, в процессе эксплуатации и заканчивая сносом. Количество мусора может быть снижено через систему закупок и применение программ повторной переработки использованных материалов на всех стадиях жизненного цикла здания. Учет материалов и ресурсов для строительства здания направлен на здоровье и производительность пользователей этого здания.

Стандарт проектов устойчивого развития нацелен на решение двух проблем касающихся материалов и ресурсов:

- Управление отходами
- Влияние материалов в течение жизненного цикла здания

Стандарт LEED учитывает и поощряет стратегии, которые нацелены на использование материалов в долгосрочной перспективе.

Оценка материалов и ресурсов производится по следующим критериям (всего 14 баллов):

- **Быстро возобновляемые материалы.** Количество строительных агрокультурных материалов (древесное волокно или материалы

животного происхождения), которые можно быстро вырастить для использования в строительстве. Единица измерения выражена, как отношение стоимости быстро возобновляемых материалов к общей стоимости строительных материалов. В стандарте LEED к быстро возобновляемым материалам относятся те, которые воспроизводятся в течение срока 10 лет или меньше.

- **Переработанные материалы.** Количество материалов, которые были переработаны из отходов производства и использовались повторно. В стандарте LEED переработанные материалы выражены в %, как вес или объем переработанных материалов к общему весу или объему всех строительных материалов.
- **Местные материалы.** Количество строительных материалов, которые были добыты или произведены близко от места строительства. В стандарте LEED местные материалы выражены в %, как стоимость местных материалов к общей стоимости строительных материалов. В стандарте LEED к местным материалам относятся те, которые добыты или произведены в радиусе 800 километров.
- **Повторное использование.** Количество строительных материалов, которые могут быть повторно использованы. В стандарте LEED повторно используемые материалы выражены в %, как стоимость повторно используемых материалов к общей стоимости строительных материалов.
- **Устойчивый лес.** Практика управления лесными ресурсами для того, чтобы обеспечить долгосрочное производство леса и диверсификацию лесных ресурсов.
- **Утилизация отходов строительства.** Количество отходов утилизированных не через сжигание или свалку выраженное в тоннах. Например, повторное использование и переработка.

Качество внутренней среды помещений

Люди тратят 90% времени в помещениях, где концентрация загрязняющих веществ может быть намного больше, чем на открытом воздухе. Качество внутренней среды является наиболее важным элементом в зданиях.

Стратегии по совершенствованию качества внутренней среды обладают потенциалом улучшения качества жизни, увеличения перепродажной цены и снижение ответственности владельцев зданий. Стоимость персонала намного важнее стоимости эксплуатации здания. Стратегия по улучшению здоровья и производительности работников может иметь большую прибыль на инвестирование капитала. Более того, предотвращение проблем - менее дорогое мероприятие по сравнению с борьбой с болезнями и ухудшением работоспособности, вызванным низким качеством внутренней среды помещений.

Для того, чтобы повысить качество внутренней среды нужно решать две проблемы:

- Качество внутреннего воздуха
- Температурный режим, освещение и акустика

Оценка качества внутренней среды производится по следующим критериям (всего 15 баллов):

- **Концентрация углекислого газа.** Индикатор эффективности вентиляции внутри здания.
- **Управление системами.** Процент пользователей, которые имеют прямой доступ к контролю над температурой, вентиляцией, освещением в помещениях, где они находятся.
- **Эффективность воздушных фильтров.** Оценка, которая показывает эффективность работы фильтров в системах вентиляции. Диапазон оценки от 1 (низкая эффективность) до 16 (очень высокая эффективность).
- **Температурный комфорт.** Отклонение температуры, влажности и воздушного потока от показателей, которые наиболее комфортные для большинства людей, определены стандартом ASHRAE 55-2004. Из-за того, что условия комфорта меняются в зависимости от сезона и от одежды, панель контроля над системами вентиляции, отопления и кондиционирование должна обеспечивать контроль широкого диапазона характеристик воздуха.
- **Уровень вентиляции.** Количество воздуха проходящего через помещение, замеряется количеством замещаемого воздуха в

помещении в течение часа. Хороший уровень вентиляции обеспечивает достаточное количество воздуха для необходимого числа обитателей в помещении и снижает концентрацию углекислого газа и других загрязняющих веществ в помещении.

- **Летучие углеводороды.** Количество углеродных соединений в материалах, которые участвуют в атмосферной фотохимической реакции и превращаются в газ при нормальных условиях. Измеряются в граммах на литр. Такие соединения содержатся в большом количестве видов строительных материалов, включая, вяжущие вещества, герметики, краски, ковры, ДСП. Ограничение использования таких материалов защищает здоровье строителей, жителей и работников.

Инновации и проектирование

Система оценок стандарта LEED способствует инновациям и развитию передовых методов проектирования. Стандарт принимает две стратегии для получения баллов в области инноваций и проектирования - это исключительное функционирование и инновации.

Стратегия исключительного функционирования означает, что проект превосходит текущие требования по существующим LEED баллам, также устойчивость превосходит требования текущих стандартов по энергоэффективности, водопотребления или управления отходами. Следующие типы исключительного функционирования могут быть отмечены баллами:

- Превышение требований по устойчивости участка строительства
- Значительное сокращение водопользования более чем на 40%
- Значительное сокращение строительного мусора более чем на 75%
- Значительное обеспечение дневным светом более чем на 75%

В области инноваций стандартом поощряются развития новшеств в проектах, например:

- Развитие обучающих и пропагандирующих устойчивое развитие программ;

- Использование бюджета выделенного на парниковые газы для демонстрации технологий не вызывающих выбросы парниковых газов;
- Включение угольной золы в бетон для уменьшения отходов из отходов производства.

Региональный приоритет

Стандартом LEED выделена специальная область оценки «Региональный приоритет». Можно получить до четырех дополнительных баллов в том случае, если проект реализуется на участке с дефицитом каких-либо ресурсов, например воды, земли, энергии и других. Например, если проект реализуется в пустыне, где вода имеет особую ценность, то дополнительные баллы будут выданы за реализацию особых мер по экономии воды [1. с. 25-66].

Глава 2. Практическая ситуация

Описание текущего состояния объекта



Рис. 2 Вид на складские здания

Девелоперская компания осуществляет программу строительства производственно-складского комплекса (ПСК). Комплекс расположен на шоссе Москва-Дон (М4) на расстоянии 11 километров от МКАД.

Местоположение комплекса имеет хорошую транспортную доступность, в том числе и железнодорожным транспортом.

Основной целью программы является получение дохода от сдачи производственно-складских помещений в аренду. Программой запланировано строительство 16 производственно-складских зданий в три очереди. Планируемая площадь для сдачи в аренду около 820 тысяч квадратных метров. Первая очередь состоит из 8 зданий, вторая очередь из 5 зданий, а третья очередь из 3 зданий. Складские здания состоят из нескольких зон: основная складская зона для перемещения и хранения товаров и грузов, мезонин для хранения ценных товаров, офисные помещения для работы персонала компаний в непосредственной близости от хранения грузов. В настоящее время две фазы из трех построены и эксплуатируются.

Кроме основных производственно-складских зданий на территории имеются сооружения инфраструктуры:

- Автомобильные дороги и площадки
- Железные дороги и железнодорожное хозяйство
- ТЭС (40 МВт электро-электроэнергии и 120 МВт тепла) №19

- Очистные сооружения хозяйственных, ливневых и промышленных стоков №25, 26, 28
- Контрольно пропускные пункты
- Насосные с резервуарами пожаротушения №18
- Газораспределительный пункт
- Водозаборные сооружения №24
- Электрическая подстанция 110/10 КВт 126 МВа. №20



Рис. 3 Вид на ТЭС

Для финансирования программы организовано проектное финансирование с участием зарубежного банка. Доля акционерного капитала в проекте 30%, доля заемных средств 70%.

Схема генерального плана представлена ниже:

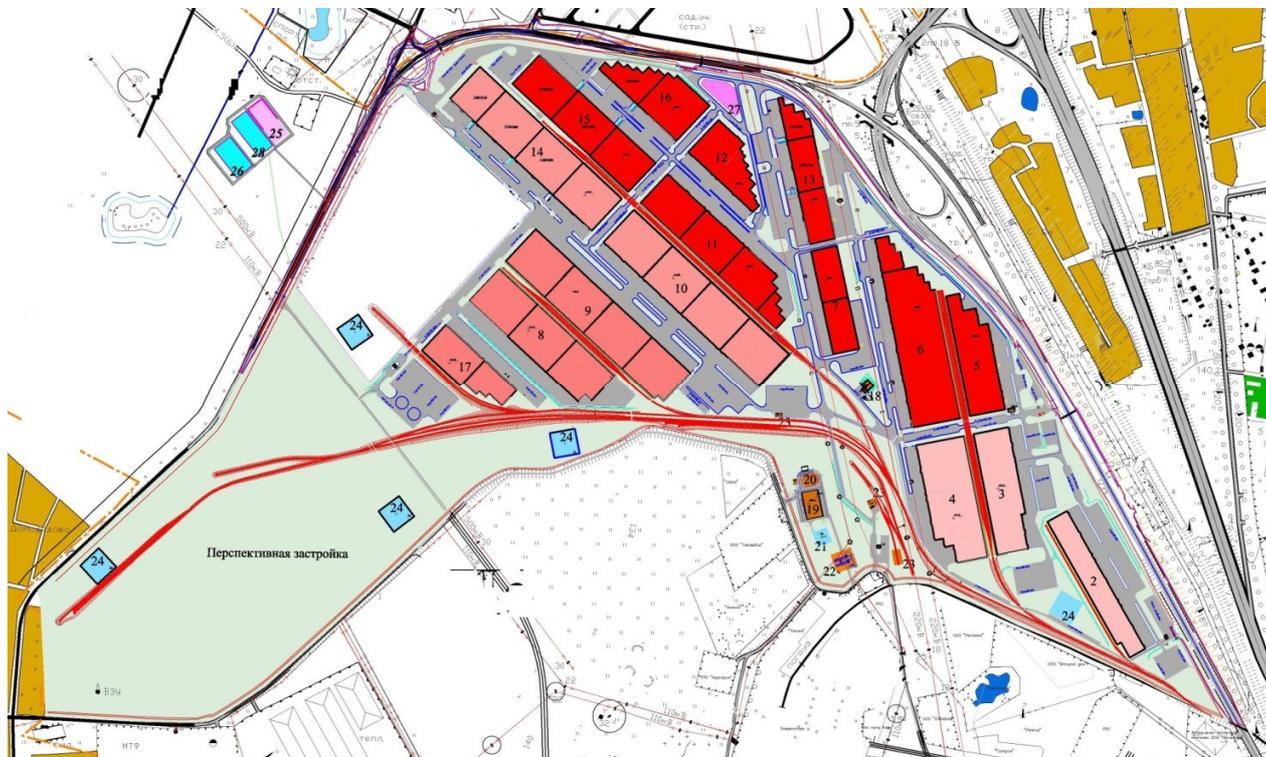


Рис. 4 Схема генплана

Технико-экономические показатели территории:

Табл. 7

Наименование	Ед. Изм	Количество
Площадь территории	Га	210
Площадь застройки	Га	70,73
Площадь твердых покрытий, проездов и площадок	Га	58,63
Техническая территория ж/д проездных путей	Га	8,4
Коэффициент застройки	%	32,7
Коэффициент использования территории	%	63,7
Площадь озеленения	Га	78,36
Коэффициент озеленения	%	36,3

Анализ мер по повышению устойчивости проекта и оценка стоимости технических улучшений

Проект производственно-складского комплекса имеет значительный потенциал для повышения устойчивости, так как он занимает большую территорию и имеет автономное снабжение коммунальными ресурсами. Введение проекта устойчивого развития в программу строительства ПСК направленно на увеличение эффективности программы. Несмотря на это, предлагаемый проект устойчивого развития может добавить существенные затраты в общую программу. В таблице 9 выполнен предварительный расчет мер по повышению устойчивости проекта.

Табл. 9

Наименование мероприятий	Возможность реализации мер	Описание мероприятий	Стоимость мероприятий, тысяч рублей
1. Участок строительства			
1.1 Выбор участка			
1.1.1 Увеличение плотности застройки.	Да, вып-но	Уменьшение площади застройки на 10%	
1.1.2 Строительство на уже ранее используемом участке.	Нет	Новый участок	
1.1.3 Строительство на участке, где нет особо ценных видов животных, растений и почв.	Нет	Невозможно – изначально земли были сельскохозяйственного назначения	
1.2 Использование участка			
1.2.1 Уменьшение пятна застройки.	Нет	Невозможно, так как высота складских зданий определяется технологией	
1.2.2 Оптимизация площадей дорог.	Да	Проведение анализа, уменьшение площадей дорог	
1.2.3 Минимизация использования воды.	Да	Учтено п. 2	

Табл. 9 (продолжение)

1.2.4 Использование светоотражающих материалов.	Да	Применение сэндвич панелей светлых оттенков.	270 600
		Применение мембраны светлых оттенков.	62 625
		Уменьшение теплопроводности	67 650
1.2.5 Разработка правил использования химических реагентов и чистящих средств.	Да	Создание списка разрешенных на территории комплекса чистящих средств	1000 разовые затраты + 10р к эксплуатации за м ²
1.3 Управление дождевыми водами			
1.3.1 Уменьшение непроницаемых поверхностей. Увеличение растительных зон.	Нет	На территории комплекса имеются дороги только для большегрузного транспорта	
1.3.2 Контроль сточных вод. Слив дождевой воды в пруды, сады.	Да, вып-но		
1.3.3 Сбор дождевой воды. Использование дождевой воды для полива, технических и санитарных нужд.	Да	Строительство дополнительного резервуара для дождевой воды	50 000
2. Эффективность водопользования			
2.1 Снижение использования внутренней воды			

Табл. 9 (продолжение)

2.1.1 Установка экономичной сантехники.	Да	Установка экономичных кранов, душевых, унитазов.	11 340
2.1.2 Использование непитьевой воды там, где это возможно.	Да	Предусмотрено п. 1.3.3	
2.1.3 Установка дополнительных счетчиков для внутренней воды.	Да	Установка счетчиков в каждой зоне потребления воды (душевые, туалеты, умывальники)	6 000
2.2 Снижение использования внешней воды			
2.2.1 Использование местных растений для озеленения территории.	Да	Посадка неприхотливых местных растений	31 200
2.2.2 Устройство озеленение, которое не нуждается в искусственном поливе.	Нет	Летом требуется полив	
2.2.3 Использование эффективных поливочных технологий.	Да	Установка системы эффективного орошения	117 000
2.2.4 Использование непитьевой воды для полива.	Да	Предусмотрено п. 1.3.3	
2.2.5 Установка дополнительных счетчиков для поливочной воды.	Да	Установка счетчиков на каждую зону полива. Предусмотрено п. 2.2.3	

Табл. 9 (продолжение)

2.3 Снижение использования технической воды			
2.3.1 Использование непитьевой воды.	Да	Предусмотрено п. 1.3.3	
2.3.2 Установка дополнительных счетчиков для технической воды.	Да	Установка по одному счетчику на секцию 500	450
3. Энергия и атмосфера			
3.1 Снижение энергопотребления			
3.1.1 Установка целей энергетического потребления на стадии проектирования и их периодичное отслеживание.	Да	Предусмотреть проектом меры по экономии энергии	Проект - 5000 Мониторинг - 1000 в год
3.1.2 Оптимизация размеров зданий.	Да, вып-но		
3.1.3 Использование бесплатной энергии. Ориентирование сооружения так, чтобы максимально использовать естественную вентиляцию, освещение и тепло.	Да	Естественная вентиляции предусмотрена для складских помещений. Выполнить ленточное остекление в задней части склада. Выполнить больше фонарей верхнего света. Использование естественного тепла не представляется возможным.	ленточное остекление - 41 750 Дополнительные фонари покрытия - 65 771

Табл. 9 (продолжение)

3.1.4 Устройство эффективных ограждающих конструкций.	Да	Предусмотрено п. 1.2.4	
3.1.5 Мониторинг энергопотребления.	Да	Предусмотрено п. 3.1.1	
3.2 Увеличение энергетической эффективности			
3.2.1 Установка энергоэффективных механических систем здания (вентиляция, отопление, кондиционирование, водопровод и др.).	Да	Разработка требований к системам вентиляции и отопления.	54 000
3.2.2 Применение энергоэффективной электротехники.	Да	Поощрение использования энергоэффективной техники арендаторами	1 000 в год
3.2.3 Применение энергоэффективных систем освещения.	Да	Установка энергоэффективных ламп уличного освещения	1 466 в 2 года
3.2.4 Применение масштабных систем отопления и электроснабжения (Центральное отопление).	Да, вып-но	Собственная ТЭС для комплекса	
3.2.5 Использование энергетических хранилищ (производство льда и зарядка аккумуляторов ночью).	Да	Поощрение зарядки аккумуляторов погрузчиков в ночное время	

Табл. 9 (продолжение)

3.2.6 Моделирование энергопотребления.	Да	Мониторинг и моделирование энергопотребления в центральной диспетчерской	1 000
3.3 Возобновляемые источники энергии			
3.3.1 Генерация возобновляемой энергии на участке. Солнечные батареи, нагрев горячей воды солнцем, ветряки.	Нет	Достаточно энергии производимой ТЭС	
3.3.2 Покупка энергии у производителей возобновляемой энергии	Нет	Собственная энергия в избытке	
3.4 Энергопотребление в фазе эксплуатации			
3.4.1 Детальная проработка технического задания на проектирование и строительство.	Да	Разработка технического задания на проектирование на основе концепции устойчивого развития	10 000
3.4.2 Обучение персонала.	Да	Обучение инженеров арендаторов и персонала эксплуатирующей компании	5 000 единовременно 500 в год
3.4.3 Проведение мероприятий предотвращающих потерю энергии.	Да	Проверка инженерных систем зданий и контроль выполнения мероприятий по устойчивому развитию	2 000 в год

Табл. 9 (продолжение)

3.4.4 Проведение инициатив с арендаторами для уменьшения энергопотребления.	Да	Разработка правил пользования помещениями и инженерными системами здания. Учтено в п. 3.4.2	
4. Материалы и ресурсы			
4.1 Управление отходами			
4.1.1 Оптимизация размеров зданий.	Да, вып-но	Учтено в п. 1.1.1	
4.1.2 Разработка требований по утилизации отходов для генерального подрядчика.	Да	Разработка требований по утилизации отходов генеральным подрядчиком	200 000
4.1.3 Поощрение правильной утилизации мусора арендаторами. Разработка правил и контроль их исполнения.	Да	Снабжения арендаторов специальными контейнерами для утилизации мусорных отходов	2 250 разовые 7 039 в год
4.1.4 Компост. Разработка программы переработки мусора в удобрение.	Да	Учтено в п. 4.1.3	
4.2 Закупки при строительстве			

Табл. 9 (продолжение)

4.2.1 Разработка требований по закупке строительных материалов для генерального подрядчика.	Да	Разработка требований к строительным материалам для генерального подрядчика, включая увеличение стоимости строительства на материалы	507 375
4.2.2 Разработка спецификаций с экологичными строительными материалами.	Да	Учтено в п. 4.2.1	
4.2.3 Разработка спецификаций с экологичными материалами для отделки помещений.	Да	Учтено в п. 4.2.1	
4.3 Закупки при эксплуатации			
4.3.1 Разработка требований по закупке материалов для эксплуатирующей компании.	Да	Разработка требований по материалам для эксплуатирующей компании	6 765 единовременно 6 765 в год
4.3.2 Разработка спецификаций с экологичными материалами.	Да	Учтено в п. 4.3.1	
4.3.3 Разработка требований к электрическому оборудованию арендаторов.	Да	Учтено п. 3.2.2	
5. Качество внутренней среды помещений			

Табл. 9 (продолжение)

5.1 Качество воздуха			
5.1.1 Запрет на курение в помещениях.	Да	Штрафы за курение в помещениях	
5.1.2 Обеспечение требуемой вентиляции.	Да	Учтено в п. 3.2.1	
5.1.3 Установка датчиков углекислого газа.	Да	16 датчиков на офисные помещения и 8 датчиков на складские помещения	28 800
5.1.4 Установка эффективных фильтров воздуха.	Да	Учтено п. 3.2.1	
5.1.5 Разработка спецификаций экологичных материалов.	Да	Учтено п. 4.2.1	
5.1.6 Сбережение материалов во время строительства от влаги.	Да	Строительство временного сухого склада для строительных материалов	10 000
5.1.7 Применение беспыльных материалов.	Да	Применение песпыльных полов в складской зоне. Песпыльные отделочные материалы	94 034
5.1. 8 Проветривание помещений.	Да	Учтено п. 4.4.1	
5.1.9 Использование экологичных чистящих средств.	Да	Учтено п. 4.3.1	

Табл. 9 (продолжение)

5.1.10 Снижение использование химикатов, пестицидов и других токсичных веществ.	Да	Учтено п. 4.3.1	
5.2 Улучшение температурного комфорта, освещения, акустики в помещениях			
5.2.1 Использование дневного света. Проектирование здания с максимальным использованием солнечного света.	Да	Учтено п. 3.1.3	
5.2.2 Установка открываемых окон.	Да	Уже используется	
5.2.3 Предоставление арендаторам доступа к пультам управления температурой, вентиляцией и освещением.	Да	Учтено п. 3.4.2 и проектом	
5.2.4 Проводить плановые опросы арендаторов по степени их удовлетворенности качеством среды помещений.	Да	Учтено п. 3.1.1	
Итого, затраты фазы строительства, тыс. рублей			1 643 734
Итого, затраты фазу эксплуатации, тыс. рублей в год			22 069

Всего для реализации единовременных проектных и строительных мероприятий требуются затраты в сумме около 1,6 миллиардов рублей, что составляет 7% затрат от бюджета на строительство. Для повышения эффективности ПСК на фазе эксплуатации потребуются дополнительные затраты в сумме около 22 миллионов рублей в год, что составляет 4% от эксплуатационных затрат. С другой стороны затраты на коммунальные ресурсы снижаются на 30-40%.

Оценка устойчивости проекта по системе LEED

Для того, чтобы оценить предложенные меры существует специальный шаблон “LEED Check list” экспресс оценки устойчивости проекта в соответствии со стандартом LEED (см. Приложение 1). В соответствии с этим стандартом реализация предложенных мер позволит получить максимум 54 балла, что соответствует золотому значению рейтинга устойчивого проекта, при условии, что проект будет отвечать всем необходимым условиям и наберет эти 54 балла во время официальной сертификации.

Распределение баллов в проекте следующее:

▪ Участок строительства	15/26
▪ Эффективность водопользования	8/10
▪ Энергоэффективность и атмосфера	17/35
▪ Материалы и ресурсы	6/14
▪ Качество внутренней среды помещений	10/15
▪ Инновации и проектирование	1/6
▪ Региональный приоритет	0/4
▪ Итого	54/110

Такое распределение баллов показывает, что проект устойчивого развития имеет потенциал к дальнейшей проработке. Это касается оптимизации стоимости мер по повышению устойчивости и получения дополнительных баллов в потенциальных областях.

Сравнение ТЭП

Меры повышения устойчивости строительного проекта влияют на технико-экономические характеристики проекта, такие как стоимость, сроки, содержание и качество. Детальные расчетные модели проектов с традиционной системой управления и с системой управления и мероприятиями с учетом концепции устойчивого развития представлены в Приложении 2.

По результатам сравнения инвестиционных моделей можно сделать следующие выводы:

Затраты на проект устойчивого развития могут быть больше, при этом увеличивается чистая приведенная стоимость. Внутренняя норма доходности проекта, срок окупаемости проекта и доходность акционерного капитала могут не изменяться. Более того, законодательство РФ позволяет получать инвестиционный налоговый кредит на финансирование проекта и коэффициенты ускоренной амортизации в том случае, если проект относится к наивысшему классу энергетической эффективности, направлен на повышение энергетической эффективности или является инновационным.

В проекте могут быть увеличены арендные платежи за счет экономии коммунальных расходов арендаторов, а также из-за высокого класса обслуживания и повышенного уровня комфорта в помещениях.

Табл. 10

Традиционный метод		Устойчивое развитие	
Затраты на строительство	27,2 млрд.	Затраты на строительство	28,9 млрд.
NPV	6,3 млрд.	NPV	8,6 млрд.
IRR	10%	IRR	10%
ROIC	20%	ROIC	20%
Срок окупаемости	7 лет	Срок окупаемости	7 лет
		Налоговый кредит	Возможен
		Ускоренная амортизация	Возможна
		Увеличение ставок аренды	Возможно

Выгоды основных заинтересованных сторон

Меры повышения устойчивости проекта направлены на учет требований основных заинтересованных сторон (стейкхолдеров). Кроме учета требований стейкхолдеров проект также дает значительные выгоды следующим лицам:

- Собственник/Инвестор – увеличение NPV, снижение рисков смены арендаторов, улучшение отношений с ключевыми стейкхолдерами, реклама, улучшение репутации проекта и компании.
- Арендатор/Пользователь - экономия на коммунальных расходах, увеличение производительности труда и здоровья работников.
- Экологи - значительное снижение отрицательного влияния на окружающую среду.
- Банк - снижение кредитного риска проекта, более устойчивый денежный поток.
- Подрядчики - увеличение объема работ, получение нового опыта, дающего конкурентное преимущество.

- Эксплуатирующая компания - улучшение качества услуг, конкурентное преимущество.
- Государство - способствование в реализации программы повышения энергетической эффективности страны.
- Проектировщики/Архитекторы - использование инновационных технологий, конкурентное преимущество.
- Рабочие и жители - улучшение окружающей среды, повышение привлекательности района.

Глава 3. Рекомендации по управлению проектом

Планирование проекта

В планировании проекта устойчивого развития существует много отличий от традиционных проектов. В особенности это касается команды проекта. В традиционном проекте команда проекта постоянно меняется, а проект реализуется по принципу эстафеты, то есть промежуточные результаты передаются от одного исполнителя к другому и этот процесс контролирует проект менеджер. Например, архитектор делает концепт, затем проектировщики разрабатывают проект, следом подрядчики строят объект, за ними результаты принимает эксплуатирующая компания, в конце концов, всем этим пользуется арендатор. В то время как для управления проектом устойчивого развития необходимо сформировать команду из всех участников желательно до фазы концептуального дизайна и работать всем вместе с разным уровнем вовлечения на разных фазах до полного перехода объекта в операционную фазу. Такая концепция заставляет всех членов команды быть ответственными за весь результат, а не за отдельные его части, что значительно увеличивает качество результатов.

Ниже представлен укрупненный график реализации проекта:

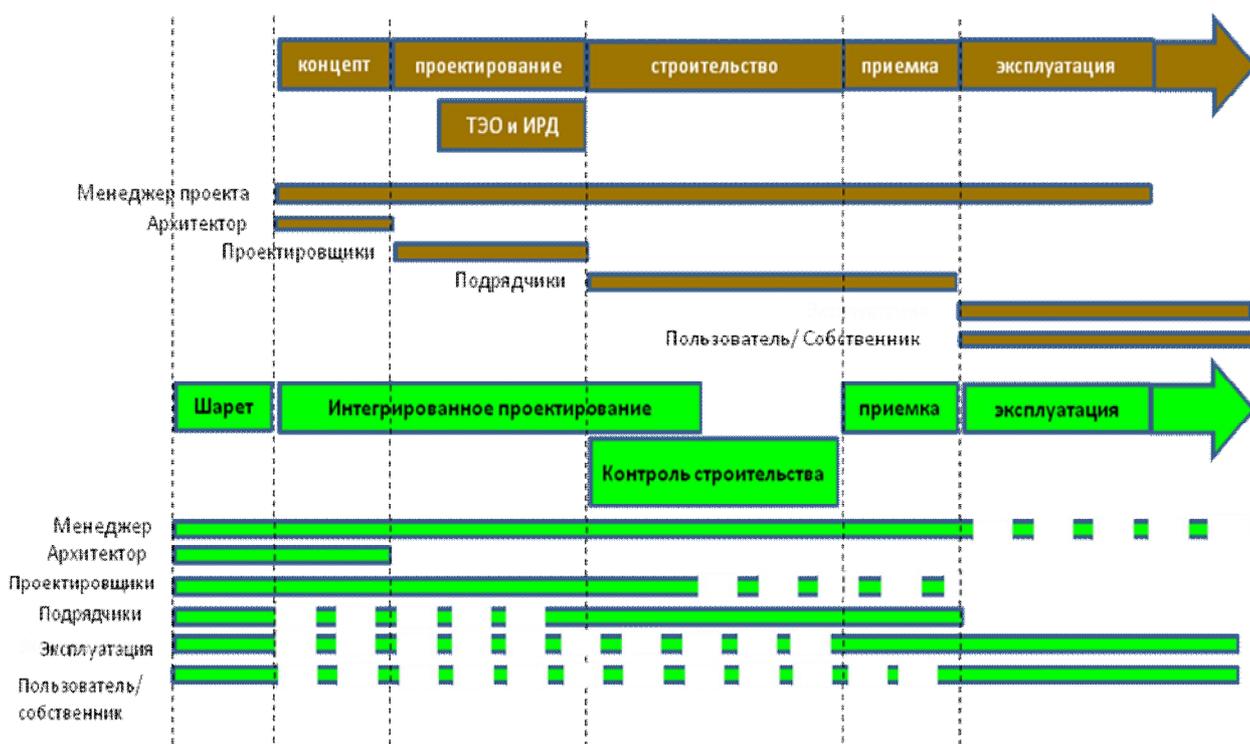


Рис. 5 Укрупненный график реализации проекта

Команда проекта

Одним из главных показателей успеха реализации проекта является команда проекта. Управляющий проектом формирует команду исходя из следующего:

- В команду проекта должен входить аккредитованный LEED специалист, это может быть сам прожект менеджер или его заместитель.
- В управлении проектом устойчивого развития команде требуется большее количество коммуникаций с большим количеством стейкхолдеров по сравнению с традиционным строительством.
- Необходимы дополнительные компетенции, связанные со спецификой проекта.
- Команда проекта должна обладать специальными знаниями концепта устойчивого развития, особенно когда проект планирует прохождение сертификации.

- Члены команды должны иметь опыт участия в процессе шарет и иметь желание работать с большим количеством стейкхолдеров, многие, из которых традиционно не участвуют в подобных процессах;
- А главное, в команде проекта должна присутствовать среда совместной работы.

На протяжении выполнения проекта команда проходит следующие стадии работы над ним:

- 1) Определение и понимание приоритетов заказчика (энергоэффективность, качество среды, экономия воды и др.).
- 2) Выбор членов команды проекта (в члены команды проекта включают представителей проектировщиков или подрядчика выполняющего работы методом «спроектируй и построй»).
- 3) Выполнение процесса интегрированного проектирования.
- 4) Выполнение процесса шарет для получения данных для проекта от стейкхолдеров, включая заказчика, пользователей и представителей общественных организаций.
- 5) Проектирование, рабочее проектирование, измерения параметров устойчивого развития – все процессы выполняются с помощью интегрированного проектирования.
- 6) Строительство, исполнение мер предусмотренных в проектировании.
- 7) Ввод объекта в эксплуатацию [2. с. 79-96].

План управления закупками

Реализация проекта устойчивого развития похожа на стратегию управления строительным проектом командой управления в подчинении менеджера проекта.

Выбор проектировщиков и подрядчиков

Выбор проектировщиков и подрядчиков должен проводиться в две стадии:

1. Предквалификация
2. Тендер

На стадии предквалификаций менеджер проекта знакомится с потенциальными исполнителями проекта. Участники тендера представляют свою команду, опыт и квалификацию. Там же происходит ознакомление с целями заказчика, основными характеристиками и условиями проекта. Менеджер проекта определяет требования к команде проекта, в том числе компетенции для архитекторов, конструкторов, специалистов по инженерным системам. Менеджер проекта формирует перечень кандидатов для участия в тендере. Готовится тендерная документация.

На стадии тендера менеджер проекта рассылает запросы на коммерческое предложение вместе с тендерной документацией (концепт, проекты контрактов, требования к команде, систему оценки предложений и другие условия) участникам, прошедшим стадию предквалификации.

Интегрированное проектирование

В традиционном проекте фазу строительства предшествует фаза проектирования, в то время как проект устойчивого развития определяет процесс интегрированного проектирования, который начинается за долго до основного проектирования и заканчивается уже только во время строительства.

Интегрированное проектирование – участие множества дисциплин и независимых аспектов проектирования, которые интегрированы в единый процесс проектирования, дающего реализацию синергического эффекта. Ключ к успеху реализации данного процесса - это участие людей из разных областей проектирования: инженеров, архитекторов, конструкторов, механиков и электриков, специалистов по слаботочным системам, дизайнеров интерьеров и ландшафтных дизайнеров. Совместная работа участников может помочь найти оптимальные и наиболее качественные решения, нежели

чем, работа по одиночке. Частью процесса интегрированного проектирования является процесс шарет.

Шарет (от фр. Charrette) – Вовлечение стейкхолдеров в процесс динамического обмена идей по проекту с незамедлительной обратной связью. Основные участники процесса шарет: собственник, команда проектирования, команда проекта, подрядчик, эксплуатирующая организация, пользователи, общественные организации [2. с. 79-96].

Процесс интегрированного проектирования:

Процесс интегрированного проектирования должен начинаться намного раньше, чем эскизный проект или концепт. Чем раньше начинается процесс интегрированного проектирования, тем сильнее достигается синергетический эффект. На рис. 6 схематично показана стоимость внесения изменений и потенциальная экономия в зависимости от того, на какой стадии находится проект.

Процесс интегрированного проектирования должен начинаться с процесса шарет. Интегрированное проектирование состоит из следующих шагов:

- 1) Установка целей по множеству технических параметров и характеристик. Описание предварительных стратегий для их достижения.
- 2) Минимизация тепловой и охлаждающей мощностей и максимизация освещения через ориентацию здания, его конфигурацию и эффективные ограждающие конструкции. Минимизация электрической мощности путем применения энергосберегающих систем, техники и оборудования. Улучшение качества внутренней среды, ландшафтного дизайна, использование воды.
- 3) Максимизация использования возобновляемых источников энергии.
- 4) Разработка нескольких вариантов концептуального проекта. Моделирование. Утверждение наиболее эффективного концепта [2. с. 79-96].

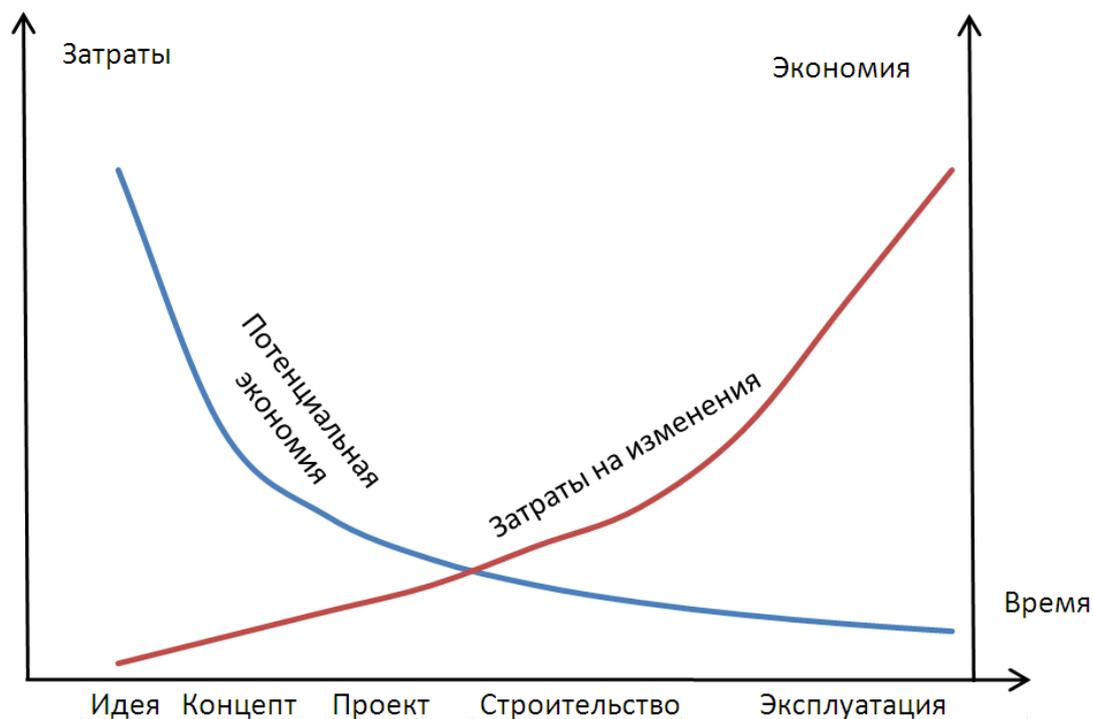


Рис. 6. Стоимость внесения изменений в зависимости от фазы проекта

Процесс шарет:

- 1) Запуск. Определение стейкхолдеров и вовлечение их в работу. Постановка целей процесса. Планирование коммуникаций по процессу (определение времени и формы проведения)
- 2) Исследование, обучение, концепт. Определение информации, необходимой для процесса (техническое задание заказчика, программа строительства, параметры участка, инфраструктура участка и др.). Наличие информации по специальным технологиям.
- 3) Проведение шарет. Процесс шарет должен проводиться аккредитованным LEED специалистом. Этот процесс обычно занимает несколько дней. Первый этап включает обучение стейкхолдеров принципам проекта устойчивого развития, требований заказчика, особенностей участка и программы строительства. Второй этап заключается в анализе программы строительства, в том числе ранее разработанные чертежи, участок, бюджет, календарный план. Третий этап - это постановка целей устойчивого развития, например получение золотого рейтинга по сертификации LEED. После того, как все стейкхолдеры поняли специфику

проекта, начинается процесс шарет. Председатель проводит мозговой штурм (brain storm). Все предложенные идеи оцениваются с точки зрения экономики и технической реализации. Принятые решения оцениваются по системе оценки проектов LEED. Менеджер проекта обеспечивает команду всей необходимой технической информацией по строительству.

- 4) Пересмотр, исправление, финализация. Когда процесс шарет закончен, команда проектирования рассматривает результаты процесса с заказчиком и вносит изменения в проект. В итоге выпускается отчет по принятым изменениям в проекте.

Основные принципы процесса шарет

При проведении шарет председатель должен следовать следующим принципам:

- 1) Вовлечение всех участников с самого начала
- 2) Работать согласованно и кроссфункционально
- 3) Обеспечить быструю обратную связь
- 4) Работать с деталями [2. с. 79-96].

Строительство

Особенность реализации фазы строительства проекта заключается в том, что производство работ должно быть тщательно запланировано, а специальные меры должны быть проконтролированы. В отличие от традиционного проекта при реализации проекта устойчивого развития уделяется повышенное внимание к процессу производства работ. Следующие требования должны быть реализованы на фазе строительства:

- Требования к защите участка строительства
- Требования к здоровью и безопасности
- План по улучшению качества воздуха в помещениях
- Управление отходами строительства и сноса
- Обучение подрядчиков
- Снижение влияния строительных процессов на окружающую среду.

Требования к защите участка строительства

Перед началом производства подготовительных работ на площадке должен быть разработан план по защите участка строительства. Цель этого плана заключается в минимизации негативного влияния строительства на экологию и улучшение отношений с соседями площадки строительства. Данный план должен включать в себя следующие мероприятия:

- Защита деревьев и растительности.
- План пересадки удаляемых с территории деревьев.
- План подъездных путей, включая участки стоянки машин и сваливания грузов для минимизации ущерба окружающей среде. Этот план должен обозначить зону сбора для утилизации отходов строительства и хранения повторно применяемых материалов. На плане должны быть обозначены охраняемые участки, где запрещены остановки, хранение материалов и уплотнение грунта.
- Меры по контролю использования воды.
- Меры по контролю эрозии почвы.
- Меры по хранению и повторному использованию верхнего плодородного слоя грунта.
- Планы по уменьшению пыли, дыма, вредных испарений.
- Меры по контролю и предотвращению шума [2. с. 309-316].

Требования к здоровью и безопасности

Необходимо разработать план охраны труда для рабочих и будущих пользователей.

План должен учитывать:

- Меры по сепарации участка строительства с уже застроенным участком.
- Меры по защите элементов инженерных систем от пыли, загрязняющих веществ и микробов при строительстве.
- Вентиляция помещений, где проводятся строительные работы.

- Тщательное планирование малярных и других вредных для здоровья работ. Данный вид работ должен проводиться перед устройством сухих отделочных материалов (подвесных потолков, фальшполов, ковров).
- Период тщательного проветривания помещений, как только монтаж основных систем и отделка помещений завершены. Проветривание помещений должно заместить 100% внутреннего воздуха и продолжаться не менее 20 дней.
- Меры предотвращения паразитов.

План по улучшению качества воздуха в помещениях

План должен учитывать следующие мероприятия:

- Должен включать целевые показатели по качеству воздуха в помещениях в строительную документацию;
- Нужно удостовериться о том, что все члены команды понимают в вопросах качества воздуха и определили для себя зону ответственности по качеству;
- Включить в требования разработку и использования план управления качеством воздуха. План должен содержать:
 - Сведения о проблемных веществах, включая пыль, химические вещества, продукты сгорания. План должен предусматривать исключение таких веществ с площадки или снижение их влияние.
 - Зоны использования веществ, включая приготовление, хранение, безопасный монтаж, правильную последовательность применения, мониторинг и чистку.
- Проведение регулярных инспекций.
- Проведение планерок по безопасности, применение условных знаков, включение требований по целевым показателям качества воздуха в контракты с подрядчиками.
- Запросить подрядчиков обеспечить руководством по обслуживаю примененных материалов в здании.

Управление отходами строительства и сноса

Управление отходами строительства дает дополнительные преимущества по снижению использования ресурсов, повторному использованию материалов и переработки отходов. Перед началом строительства должен быть разработан план по управлению отходами строительства. План должен содержать в себе описание основных отходов и меры по их переработки, снижению и повторному использованию. Следующие позиции должны быть отражены в плане по управлению отходами строительства:

- **Материалы применимые для повторного использования**
 - список повторно используемых материалов в договорах подряда;
 - определение точек сбыта повторно используемых материалов, которые не могут быть применены на текущем проекте.
- **Переработка материалов**
 - определение точек сбыта материалов, поддающихся переработке;
 - определение поставщиков, которые собирают лом от производимых ими материалов и конструкций.
- **Упаковка**
 - определение поставщиков, которые собирают упаковку от производимых ими материалов и конструкций;
 - определение поставщиков, которые снижают количество упаковочных материалов.
- **Загрязняющие материалы**
 - разработка процедур по снижению влияния вредных и загрязняющих веществ на площадке (краски, масла, растворители) и по их утилизации.
- **Другие меры**
 - обучение рабочих мерам по снижению отходов;
 - повторное использование строительных отходов на площадке, Где применимо;

- координация закупок и поставок материалов по всем подрядчикам. Эта мера снижает потери, воровство и ущерб.

Обучение подрядчиков

На строительной площадке может быть большое количество подрядчиков. Для того, чтобы разработанные меры были реализованы, необходимо, чтобы их понимал персонал подрядчиков. Персонал каждого подрядчика должен пройти тренинг перед выходом на площадку. Также все подрядчики должны включить в планы производства работ следующие позиции:

- План по управлению отходами строительства
- План по улучшению качества воздуха в помещениях

Снижение влияния строительных процессов на окружающую среду

Основная цель снижения влияния строительных процессов на окружающую среду это сохранить существующую экосистему на столько на сколько возможно. К дополнению вышеописанных процедур должны быть предусмотрены следующие меры:

- Документирование существующих природных, исторических, культурных особенностей площадки и разработка специальных планов по их сохранению.
- Указание мест остановки строительных машин и мест складирования материалов.
- Указание мест, которые должны оставаться свободными от машин и материалов.
- Запретить удаление растительности за пределами 12 метров от периметра зданий.
- Обучение методам сохранения растительности на участке.

- Применять методы очищения и выравнивания, которые имеют наименьшее влияние.
- Проверить какое влияние производит слив воды во время строительства. Учесть устройство дренажных систем и сбора дождевой воды, которые могут быть удалены после строительства.

Ввод в эксплуатацию

Процессы ввода объекта в эксплуатацию это важнейшие процессы фазы закрытия проекта. Цель процессов ввода зданий в эксплуатацию это подтвердить достижение поставленных целей и проектных решений.

Приемка в эксплуатацию объектов должна как минимум содержать следующие элементы:

- 1) Назначение рабочей группы заказчика ответственной за приемку;
- 2) Члены рабочей группы должны иметь опыт в приемке и тестированию систем зданий;
- 3) Работы по приемке должны быть прописаны в контрактах;
- 4) Должен быть разработан план пуско-наладки, балансировки и приемки систем;
- 5) Группа приемки должна следить за установкой систем здание на протяжении строительства;
- 6) Все работы по приемке должны быть запротоколированы и разосланы участкам приемки работ;
- 7) План приемки должен сравнивать запланированную работу систем с фактической работой;
- 8) Группа приемки должна обеспечивать конструктивные решения возникающих нестыковок в системах;
- 9) По окончанию работ по приемки должен быть составлен отчет по приемки, который отражает:
 - a) Оценку работы каждой системы здания

- b) Несостыковку систем и меры, которые были предприняты для их решения;
- c) Неправильную работу систем;
- d) Результаты испытаний систем;
- e) Документацию по сдаче систем и график и описание отложенных тестов[2. с. 317-325].

Оценка стоимости

Стоимость проекта устойчивого развития должна оцениваться на всех стадиях жизненного цикла здания (строительство, эксплуатация, снос или реконструкция). При оценке стоимости проектных решений на строительство их необходимо сравнивать с эксплуатационными технико-экономическими характеристиками здания. Нужно учитывать то, что более дорогие проектные решения могут окупиться в процессе эксплуатации здания. Горизонт стоимостного планирования для проекта устойчивого развития должен быть больше чем для традиционных проектов, например 20, 30 или более лет. Пример сравнения стоимости проектных решений между традиционным проектом и проектом устойчивого развития представлен ниже:



Рис. 7 Сравнение стоимости проектных решений

Первоначальная стоимость проектных решений по устойчивому развитию часто получается больше традиционных, они также могут дольше

окупаться. Но в долгосрочной перспективе проектные решения по устойчивому развитию показывают большую эффективность, особенно если учитывать увеличивающийся дефицит энергетических ресурсов [2. с. 327-346].

Управление изменениям:

Все вносимые изменения в проект должны быть оценены, как минимум по двум критериям:

- Оценка влияния на рейтинг LEED;
- Оценка влияния стоимости изменения на всех фазах жизненного цикла здания.

Сертификация проекта устойчивого развития

Сертификация проекта устойчивого развития должно проходить в два этапа:

- 1) На стадии проектирования
- 2) На стадии строительства и эксплуатации

Сертификация проекта на стадии проектирования позволяет оценить устойчивость проекта тогда, когда стоимость внесения изменения на порядок меньше чем на стадии строительства, а также результаты сертификации дают четкое понимание того, что проект движется в правильном направлении.

Окончательная сертификация происходит на стадии строительства и эксплуатации, когда по факту можно оценить влияние проекта на окружающую среду, его социальную функцию и его экономику.

Сертификация LEED

Результатом проведения успешной сертификации является получение рейтинга проекта устойчивого развития: Платина, Золото, Серебро или Сертифицирован. Перед сертификацией проект проходит наблюдение Советом по зеленому строительству США. Для того, чтобы проект прошел сертификацию необходимо, чтобы тщательно были проведены все шаги сертификации. Эти шаги включают:

- 1) Проверка проекта на возможность сертификации;
- 2) Регистрация проекта в Совете по зеленому строительству США;
- 3) Проверка и документация соблюдения необходимых условий для сертификации;
- 4) Проверка достижения минимального уровня рейтинга;
- 5) Предоставление необходимой документации в Совет по зеленому строительству США;
- 6) Если необходимо, апелляция по не принятым очкам рейтинга;
- 7) Получение финального заключения.

По прохождению всех шагов сертификации, проект получает медаль, показывающая достигнутый рейтинг. Такая медаль считается очень большим достижением, так как с конца 2008 года её получило всего 1400 проектов из 5000 зарегистрированных.

Возможность сертификации

Совет по зеленому строительству США предоставляет в свободный доступ контрольный перечень для оценки мероприятий принятых в проекте устойчивого развития. Данный перечень дает возможность быстро оценивать потенциальные баллы устойчивости проекта. Также экспресс оценка дает понимание команде проекта о том, в каком направлении достигнуты максимальные результаты и в каком направлении возможны улучшения.

Регистрация проекта

Регистрация проекта является первым шагом для сертификации проекта. Проект должен быть зарегистрирован на сайте Совета по зеленому строительству США. Во время регистрации проекта назначается администратор проекта устойчивого развития.

Администратор проекта приглашает зарегистрироваться основных членов команды проекта и указать их роли в проекте (Архитектор, ландшафтный дизайнер, инженер-строитель, собственник, заказчик-застройщик и др.).

Администратор проекта собирает информацию по проекту, назначает ответственных за получение тех или иных кредитов по оценке LEED, проводит мониторинг предоставления необходимой документации для обоснования кредитов. Администратором проекта должен быть профессионалом аккредитованным LEED.

Интерпретация кредитов

Во время оценки проекта по системы LEED могут возникать разночтения критериев получения кредитов. Если такие разночтения возникают, то членам команды должны следовать следующей инструкции:

- 1) Обратиться к справочникам LEED, описывающим требования к получению кредитов, методы расчетов;
- 2) Обратиться к базе данных ранее уже интерпретированных кредитов по предыдущим проектам;
- 3) Сделать запрос по разрешению вопроса по интерпретации кредита.

Документация и сертификация

Для прохождения сертификации проект должен соблюдать все необходимые условия и набрать минимальный уровень кредитов. Процесс сертификации включает следующие элементы:

- 1) Подача заявки на сертификацию с необходимыми документами.
- 2) LEED техническая оценка. Предоставление всех документов в электронном виде для подтверждения прохождения необходимых условий и набора кредитов LEED.

Получение сертификации

После получения извещения о результатах сертификации, команда проекта имеет 30 дней для согласия с результатами сертификации или для подачи апелляции [2. с. 55-60].

Заключение

В выпускной аттестационной работе были рассмотрены особенности управления проектам устойчивого развития в строительстве. В ней рассмотрены экономические, социальные и экологические проблемы строительных проектов и методы их решения. С точки зрения управления проектом:

- Проведено сравнение опыта в России с опытом других стран;
- Рассмотрены основные международные стандарты оценки проектов;
- Проведен анализ повышения устойчивости существующего объекта в России;
- Определены выгоды заинтересованных сторон проекта;
- Показаны особенности планирования проекта;
- Описаны специальные процессы управления проектом.

Выводы: Новый подход к управлению проектами дает значительные преимущества и дополнительные результаты для владельцев проекта и заинтересованных в нем сторон. Однако, реализация такого проекта требует больше усилий в планировании проекта, дополнительных компетенции от команды проекта и неоспоримой заинтересованности заказчика.

Список использованной литературы

1. Green Building and LEED Core Concepts Guide – First Edition, Green Building Council 2008.
2. Sustainable Construction – Green Building Design and Delivery SE, Charles J. Kibert, 2007.
3. Статья: A new green era of luxury by Bobby Booth, American Institute of Architects, 2008.
4. A guide to the Project Management Body of Knowledge Forth Edition (PMBOK 4), An American National Standard, 2008.
5. Официальный сайт Европейского банка реконструкции и развития <http://www.ebrd.com>
6. Сайт бюджетной системы России <http://www.budgetrf.ru>
7. Официальный сайт компании Бейкер и Макензи <http://www.bakermckenzie.com>
8. Официальный сайт «ГК Олимпстрой» <http://www.sc-os.ru/>
9. Официальный сайт в России Совета по экологическому строительству США <http://www.rugbc.org>
10. Сайт Википедия <http://en.wikipedia.org/>
11. BREEAM Europe Commercial 2009 Assessor Manual, SD 5066A: ISSUE 1.1, BRE Global 2009
12. Официальный сайт Немецкого общества устойчивого строительства (развития) <http://www.dgnb.de/>
13. LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction, 2009
14. LEED Reference Guide for Green Building Operations and Maintenance, 2009
15. Статьи в журнале Коммерческая Недвижимость №17 (123), 1-15.09.09 стр. 80-87.
16. Статьи в журнале Коммерческая Недвижимость №20 (103), 16-31.10.09 стр. 170-180.
17. Статьи в журнале Коммерческая Недвижимость №05 (111), 1-15.03.09 стр. 170-180.

18. Статъя: Contractors Attitude towards Sustainable Buildings in the Russian Market, B. Kagan Ceylan, January 2010
19. Green Building Trends, Jerry Yudelson, 2009, USA
20. The Green Building Bottom Line. The Real Cost of Sustainable Building. McGraw-Hill, 2009, USA
21. GreenGuide. The Design, Construction, and Operation of Sustainable Buildings. ASHRAE, 2006, USA
22. Project Management for Construction, Chris Hendrickson, 2003, USA
23. PDRI: Project Defenition Rating Index for Building Projects, Construction Industry Institute, 2006, USA
24. Building design and construction handbook / Frederick S. Merritt, editor, Jonathan T. Ricketts, editor.—6th ed. USA
25. Guidelines for a Successful Construction Project. The Associated General Contractors of America/American Subcontractors Association, Inc./Associated Specialty Contractors. 2003
26. Practice Note - Deciding on the appropriate JCT contract, Sweet & Maxwell Limited, 2006, London
27. RICS GUIDANCE NOTE - Project Monitoring, Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS)March 2007, UK
28. Introduction to Project Finance, Andrew Fight, 2006, UK
29. Статъя: How sustainability programs create value. McKinsey Quarterly 2009 Number 4, (с. 64-73)
30. Статъя: When sustainability means more than green. McKinsey Quarterly 2009 Number 4, (с. 74-79)

Приложения

Приложение 1. Экспресс оценка по стандарту LEED (стр.1/4)

			LEED 2009 Для строительства и реконструкции Экспресс оценка	
12	5	0	Участок строительства	Возможные очки 26
Y	N	?		
Y			н.у. Меры по защите участка от строительных процессов	
	1		Балл 1 Выбор участка	1
3			Балл 2 Плотность застройки и доступность мест в микрорайоне	5
	1		Балл 3 Повторная застройка территории	1
2			Балл 4.1 Альтернативный транспорт: Публичный транспорт	6
1			Балл 4.2 Альтернативный транспорт: Стоянка велосипедов, зарядная	1
1			Балл 4.3 Альтернативный транспорт: Экологичные и малорасходные тр. ср-ва	3
1			Балл 4.4 Альтернативный транспорт: Вместимость стоянки	2
	1		Балл 5.1 Застройка участка: Защита диких обитателей	1
1			Балл 5.2 Застройка участка: Максимизация открытого пространства	1
1			Балл 6.1 Дождевые воды: Контроль количества	1
1			Балл 6.1 Дождевые воды: Контроль качества	1
	1		Балл 7.1 Эффект локального перегрева: Не кровля	1
1			Балл 7.2 Эффект локального перегрева: Кровля	1
	1		Балл 8 Снижение светового загрязнения	1
8	0	0	Эффективность водопользования	Возможные очки 10
Y			Н.У.1 Снижение использования воды на 20%	
4			Балл 1 Эффективный ландшафт	2 - 4
		0	Снижение воды на 50%	2
		4	Не использование питьевой воды	4
2			Балл 2 Инновационные технологии канализации	2
2			Балл 3 Снижение использования воды	2 - 4
		1	на 30%	2
			на 35%	3
			на 40%	4

Приложение 1. Экспресс оценка по стандарту LEED (стр.2/4)

17	0	0	Энергоэффективность и атмосфера	Возможные очки	35
Y			Н.У. 1 Приемка инженерных систем здания		
Y			Н.У. 2 Минимизация энергетических затрат		
Y			Н.У. 3 Контроль хладагентов		
10			Балл 1 Оптимизация энергетического потребления		1 - 19
			Улучшение на 12% для строительства или на 8% для реконструкции		1
			Улучшение на 14% для строительства или на 8% для реконструкции		2
			Улучшение на 16% для строительства или на 8% для реконструкции		3
			Улучшение на 18% для строительства или на 8% для реконструкции		4
			Улучшение на 20% для строительства или на 8% для реконструкции		5
			Улучшение на 22% для строительства или на 8% для реконструкции		6
			Улучшение на 24% для строительства или на 8% для реконструкции		7
			Улучшение на 26% для строительства или на 8% для реконструкции		8
			Улучшение на 28% для строительства или на 8% для реконструкции		9
			10 Улучшение на 30% для строительства или на 8% для реконструкции		10
			Улучшение на 32% для строительства или на 8% для реконструкции		11
			Улучшение на 34% для строительства или на 8% для реконструкции		12
			Улучшение на 36% для строительства или на 8% для реконструкции		13
			Улучшение на 38% для строительства или на 8% для реконструкции		14
			Улучшение на 40% для строительства или на 8% для реконструкции		15
			Улучшение на 42% для строительства или на 8% для реконструкции		16
			Улучшение на 44% для строительства или на 8% для реконструкции		17
			Улучшение на 46% для строительства или на 8% для реконструкции		18
			Улучшение на 48%+ для строительства или на 44%+ для реконструкции		19
			Балл 2 Возобновляемые источники энергии на участке		1 - 7
			1% возобновляемой энергии		1
			3% возобновляемой энергии		2
			5% возобновляемой энергии		3
			7% возобновляемой энергии		4
			9% возобновляемой энергии		5
			11% возобновляемой энергии		6
			13% возобновляемой энергии		7
2			Балл 3 Улучшенная приемка		2
			Балл 4 Улучшенный контроль хладагентов		2
3			Балл 5 Измерения и проверка		3
2			Балл 6 Экологичная энергия		2

Приложение 1. Экспресс оценка по стандарту LEED (стр.3/4)

6	0	0	Материалы и ресурсы	Возможные очки	14
Y			Н.У. Хранение и сбор материалов пригодных для повторного использования		
1			Балл 1.1 Вторичное использование строительных материалов, стены, полы, крыша	1 - 3	
			1 Вторичное использование 55% материалов	1	
			Вторичное использование 75% материалов	2	
			Вторичное использование 95% материалов	3	
			Балл 1.2 Вторичное использование 50% интерьера и не несущих элементов	1	
1			Балл 2 Управление отходами	1 - 2	
			1 50% переработки отходов	1	
			75% переработки отходов	2	
1			Балл 3 Повторное использование материала	1 - 2	
			1 Использование 5% материалов	1	
			Использование 10% материалов	2	
1			Балл 4 Использование материалов пригодных к повторному использованию	1 - 2	
			1 Использование 10% материалов	1	
			Использование 20% материалов	2	
2			Балл 5 Использование местных материалов	1 - 2	
			Использование 10% материалов	1	
			2 Использование 20% материалов	2	
			Балл 6 Быстро воспроизводимые материалы	1	
			Балл 7 Сертифицированное дерево	1	
10	0	0	Качество внутренней среды помещений	Возможные очки	15
Y			Н.У. 1 Соответствие воздуха минимальному уровню качества		
Y			Н.У. 2 Контроль табачного дыма в помещениях		
1			Балл 1 Мониторинг приточного воздуха	1	
			Балл 2 Повышенная вентиляция	1	
1			Балл 3.1 План качества воздуха во время строительства	1	
1			Балл 3.2 План качества воздуха перед эксплуатацией	1	
			Балл 4.1 Материалы с минимальным количеством вредных веществ: вяжущие	1	
			Балл 4.2 Материалы с минимальным количеством вредных веществ: краски	1	
1			Балл 4.3 Материалы с минимальным количеством вредных веществ: полы	1	
			Балл 4.4 Материалы с минимальным количеством вредных веществ: древесные мат.	1	
1			Балл 5 Контроль качества воздуха в помещениях	1	
1			Балл 6.1 Управление освещением	1	
1			Балл 6.2 Управление температурой	1	
1			Балл 7.1 Проектирование комфортной среды	1	
1			Балл 7.2 Проверка комфортной среды	1	
1			Балл 8.1 Освещение: Естественный свет	1	
			Балл 8.2 Освещение: Системы освещения	1	

Приложение 1. Экспресс оценка по стандарту LEED (стр.4/4)

1	0	0	Инновации и проектирование	Возможные очки	6
			Балл 1.1 Инновационное проектное решение		1
			Балл 1.2 Инновационное проектное решение		1
			Балл 1.3 Инновационное проектное решение		1
			Балл 1.4 Инновационное проектное решение		1
			Балл 1.5 Инновационное проектное решение		1
1			Балл 2 Присутствие аккредитованного LEED специалиста		1
0	0	0	Региональный приоритет	Возможные очки	4
			Балл 1.1 Региональный приоритет специальный балл		1
			Балл 1.2 Региональный приоритет специальный балл		1
			Балл 1.3 Региональный приоритет специальный балл		1
			Балл 1.4 Региональный приоритет специальный балл		1
54	5	0	Итого	Возможные очки	110
Сертифицирован 40-49 баллов, Серебро 50-59 баллов, Золото 60-79 баллов, Платина 80-110 баллов					

Приложение 2. Сравнение финансовых моделей проектов

Часть 1. Финансовая модель традиционного проекта

	Итого, тыс руб	Инвестиционная стадия						Операционная стадия							
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Общие и административные расходы	603,917	181,175	181,175	120,783	60,392	30,196	30,196								
Покупка земли	936,990	936,990													
Строительство	23,125,929	0	4,507,809	8,895,644	4,830,237	3,473,183	1,396,911	0	0	0	0	0	0	0	0
Проектные работы	1,341,283	316,456	348,789	317,352	173,826	99,621	85,239	0	0	0	0	0	0	0	0
Стахование	228,756	8,916	42,893	84,645	45,961	33,049	13,292								
Управление стоительным проектом	60,000	2,339	11,250	22,201	12,055	8,668	3,486								
Проектно-изыскательские работы	596,022	178,807	178,807	119,204	59,602	29,801	29,801								
Согласование	87,939	26,382	26,382	17,588	8,794	4,397	4,397								
Маркетинг и риэлторы	105,564	21,113	10,556	21,113	21,113	10,556	21,113								
Юридическое сопровождение	263,002	78,901	78,901	52,600	26,300	13,150	13,150								
Непредвиденные затраты 5% от стр-ва	1,203,146	46,850	225,390	444,782	241,512	173,659	69,846								
Налог на имущество 2%	1,072,376	0	0	18,740	286,809	383,414	383,414	480,815	480,815	480,815	480,815	480,815	480,815	480,815	480,815
Операционные расходы		0	0	0	267,841	474,350	498,067	616,578	647,407	679,778	713,766	749,455	786,928	826,274	867,588
Амортизация, средняя 15 лет				1,039,080	1,392,811	1,644,589	1,750,068	1,750,068	1,750,068	1,750,068	1,750,068	1,750,068	1,750,068	1,750,068	1,750,068
Проценты по кредиту					1,120,000	1,440,000	1,600,000	1,600,000	1,437,420	1,247,286	1,026,519	771,731	479,191	144,796	0
Итого затраты	27,211,265	1,481,471	5,263,163	10,836,382	8,373,427	7,719,011	5,813,741	4,447,462	4,315,711	4,157,947	3,971,170	3,752,070	3,497,003	3,201,953	3,098,471
Доходы от сдачи в аренду		0	0	0	1,405,504	2,370,632	2,465,458	3,023,026	3,143,947	3,269,705	3,400,493	3,536,513	3,677,974	3,825,093	3,978,096
Доходы от ТЭС		0	0	0	47,637	80,349	83,563	609,225	670,147	737,162	810,878	891,966	981,163	1,079,279	1,187,207
Возмещение расходов на эксплуатацию		0	0	0	267,841	474,350	498,067	616,578	647,407	679,778	713,766	749,455	786,928	826,274	867,588
Возмещение налога на имущество		0	0	18,740	286,809	383,414	383,414	480,815	480,815	480,815	480,815	480,815	480,815	480,815	480,815
Итого доходы	0	0	18,740	2,007,791	3,308,745	3,430,501	4,729,645	4,942,317	5,167,460	5,405,954	5,658,749	5,926,879	6,211,461	6,513,706	
Налогооблагаемая прибыль/убыток		-1,481,471	-5,263,163	-10,817,642	-6,365,637	-4,410,266	-2,383,240	282,183	626,607	1,009,513	1,434,784	1,906,680	2,429,877	3,009,508	3,415,235
Кумулятивная налогооблагаемая прибыль / убыток		-1,481,471	-6,744,634	-17,562,276	-23,927,912	-28,338,179	-30,721,419	-30,439,236	-29,812,629	-28,803,116	-27,368,332	-25,461,652	-23,031,776	-20,022,268	-16,607,033
Налог на прибыль		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Чистая прибыль		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Денежный поток проекта	10%	-1,481,471	-5,263,163	-9,778,562	-4,972,825	-2,765,678	-633,172	2,032,251	2,376,675	2,759,581	3,184,852	3,656,748	4,179,945	4,759,576	5,165,303
Транши			5,000,000	9,000,000	4,000,000	2,000,000	0	-2,032,251	-2,376,675	-2,759,581	-3,184,852	-3,656,748	-4,179,945	-4,759,576	-5,165,303
Кумулятивный долг			5,000,000	14,000,000	18,000,000	20,000,000	20,000,000	17,967,749	15,591,074	12,831,493	9,646,641	5,989,893	1,809,948	0	0
Проценты	8%		0	400,000	1,120,000	1,440,000	1,600,000	1,600,000	1,437,420	1,247,286	1,026,519	771,731	479,191	144,796	0
Денежный поток по заемным средствам	8%	0	5,000,000	8,600,000	2,880,000	560,000	-1,600,000	-3,632,251	-3,814,095	-4,006,867	-4,211,372	-4,428,479	-4,659,136	-4,954,744	0
		20,000,000													
Денежный поток по акционерному капиталу	20.0%	-1,481,471	-263,163	-778,562	-972,825	-765,678	-633,172	0	0	0	0	0	0	0	2,949,628
Акционерного капитала		4,894,870													
Доля акционерного капитала	24%														
NPV		\$6,301,670.13													

Приложение 2. Сравнение финансовых моделей проектов

Часть 2 Финансовая модель проекта устойчивого развития

	Инвестиционная стадия						Операционная стадия								
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Итого, тыс руб															
Общие и административные расходы	603,917	181,175	181,175	120,783	60,392	30,196									
Покупка земли	936,990	936,990													
Строительство	24,770,530	0	4,921,320	9,593,105	5,114,186	3,598,023	1,521,752								
Основное строительство	23,125,929	0	4,507,809	8,895,644	4,830,237	3,473,183	1,396,911								
Устойчивое развитие	1,644,601	0	413,511	697,460	283,949	124,840	124,840								
Проектные работы	1,341,283	316,456	348,789	317,352	173,826	99,621	85,239								
Стахование	228,756	8,916	42,893	84,645	45,961	33,049	13,292								
Управление стоительным проектом	60,000	2,339	11,250	22,201	12,055	8,668	3,486								
Проектно-изыскательские работы	596,022	178,807	178,807	119,204	59,602	29,801	29,801								
Согласование	87,939	26,382	26,382	17,588	8,794	4,397	4,397								
Маркетинг и риэлторы	105,564	21,113	10,556	21,113	21,113	10,556	21,113								
Юридическое сопровождение	263,002	78,901	78,901	52,600	26,300	13,150	13,150								
Непредвиденные затраты 5% от стр-ва	1,203,146	46,850	225,390	444,782	241,512	173,659	69,846								
Налог на имущество 2% с учетом налогововог	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	499,555	767,624		
Операционные расходы		0	0	0	278,416	493,078	517,732	640,923	672,969	706,617	741,948	779,045	817,998	858,897	
Амортизация, ускоренная 10 лет				1,558,621	2,089,217	2,466,883	2,625,102	2,625,102	2,625,102	2,625,102	2,625,102	2,625,102	2,625,102	2,625,102	
Проценты по кредиту					1,120,000	1,440,000	1,600,000	1,600,000	1,384,333	1,135,404	849,529	522,656	150,317	0	
Итого затраты	28,855,866	1,481,471	5,676,674	12,034,643	9,077,549	8,301,460	6,449,867	4,866,025	4,682,404	4,467,123	4,216,580	3,926,803	3,593,417	3,983,555	4,294,569
Доходы от сдачи в аренду		0	0	0	1,419,795	2,394,737	2,490,527	3,205,794	3,344,991	3,490,854	3,643,757	3,804,103	3,972,322	4,148,876	4,334,258
Доходы от ТЭС		0	0	0	47,637	80,349	83,563	609,225	670,147	737,162	810,878	891,966	981,163	1,079,279	1,187,207
Возмещение расходов на эксплуатацию		0	0	0	278,416	493,078	517,732	640,923	672,969	706,617	741,948	779,045	817,998	858,897	901,842
Возмещение налога на имущество		0	0	18,740	286,809	383,414	383,414	480,815	480,815	480,815	480,815	480,815	480,815	480,815	480,815
Итого доходы	0	0	18,740	2,032,657	3,351,578	3,475,235	4,936,757	5,168,923	5,415,448	5,677,399	5,955,930	6,252,298	6,567,868	6,904,123	
Налогооблагаемая прибыль/убыток	-1,481,471	-5,676,674	-12,015,903	-7,044,891	-4,949,883	-2,974,632	70,732	486,519	948,325	1,460,819	2,029,127	2,658,881	2,584,313	2,609,554	
Кумулятивная налогооблагаемая прибыль / убыток	-1,481,471	-7,158,145	-19,174,048	-26,218,939	-31,168,822	-34,143,453	-34,072,722	-33,586,203	-32,637,877	-31,177,058	-29,147,932	-26,489,051	-23,904,738	-21,295,184	
Налог на прибыль		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Чистая прибыль		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Денежный поток проекта	11%	-1,481,471	-5,676,674	-10,457,282	-4,955,674	-2,483,000	-349,530	2,695,834	3,111,621	3,573,428	4,085,921	4,654,229	5,283,983	5,209,415	5,234,656
		-1,481,471	-7,158,145	-17,615,427	-22,571,101	-25,054,101	-25,403,630	-22,707,796	-19,596,175	-16,022,748	-11,936,826	-7,282,598	-1,998,614	3,210,801	8,445,457
Транши			5,000,000	9,000,000	4,000,000	2,000,000	0	-2,695,834	-3,111,621	-3,573,428	-4,085,921	-4,654,229	-1,878,967	0	0
Кумулятивный долг			5,000,000	14,000,000	18,000,000	20,000,000	20,000,000	17,304,166	14,192,545	10,619,117	6,533,196	1,878,967	0	0	0
Проценты	8%		0	400,000	1,120,000	1,440,000	1,600,000	1,600,000	1,384,333	1,135,404	849,529	522,656	150,317	0	0
Денежный поток по заемным средствам	8%	0	5,000,000	8,600,000	2,880,000	560,000	-1,600,000	-4,295,834	-4,495,954	-4,708,831	-4,935,451	-5,176,885	-2,029,285	0	0
Заемных средств	20,000,000														
Денежный поток по акционерному капиталу	20.5%	-1,481,471	-676,674	-1,457,282	-955,674	-483,000	-349,530	0	0	0	0	0	3,405,016	5,209,415	5,234,656
Акционерного капитала	5,403,630														
Доля акционерного капитала	27%														
NPV	\$8,852,186.05														

Приложение 2. Сравнение финансовых моделей проектов

Часть 3 Бюджет строительства

Строительный бюджет	Параметр	Значение	Единичная рас	Итого затраты, тыс	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Складские корпуса	Площадь, м2			16,448,668	0	4,135,781	6,975,731	2,839,950	1,248,603	1,248,603	0
Очередь 1		413,578.05									
Блок 1	Площадь, м2	38,950.85	20,000.00	779,017		389,509	389,509				
Блок 2	Площадь, м2	39,857.10	20,000.00	797,142		398,571	398,571				
Блок 3	Площадь, м2	50,252.80	20,000.00	1,005,056		502,528	502,528				
Блок 4	Площадь, м2	35,172.10	20,000.00	703,442		351,721	351,721				
Блок 5	Площадь, м2	74,417.30	20,000.00	1,488,346		744,173	744,173				
Блок 6	Площадь, м2	28,405.00	20,000.00	568,100		284,050	284,050				
Блок 7	Площадь, м2	62,502.50	20,000.00	1,250,050		625,025	625,025				
Блок 8	Площадь, м2	84,020.40	20,000.00	1,680,408		840,204	840,204				
Очередь 2		283,995.04									
Блок 9	Площадь, м2	74,554.40	20,000.00	1,491,088			745,544	745,544			
Блок 10	Площадь, м2	66,385.20	20,000.00	1,327,704			663,852	663,852			
Блок 11	Площадь, м2	27,004.40	20,000.00	540,088			270,044	270,044			
Блок 12	Площадь, м2	38,260.09	20,000.00	765,202			382,601	382,601			
Блок 13	Площадь, м2	77,790.95	20,000.00	1,555,819			777,910	777,910			
Очередь 3		124,860.30									
Блок 14	Площадь, м2	58,638.80	20,000.00	1,172,776				586,388	586,388		
Блок 15	Площадь, м2	36,298.00	20,000.00	725,960				362,980	362,980		
Блок 16	Площадь, м2	29,923.50	20,000.00	598,470				299,235	299,235		
Сооружения инфраструктуры				8,543,007	0	639,590	2,977,286	2,450,000	2,450,000	0	0
ТЭС	Мощность кВт	40,000.00	45,000.00	1,800,000		450,000	450,000	450,000	450,000		
Очистные сооружения хозяйственные	Мощность, м3	5,000.00	42,000.00	210,000			210,000				
Очистные сооружения дождевые	Мощность, м3 в день										
КПП	За единицу	3	2,000,000.00	6,000,000			2,000,000	2,000,000	2,000,000		
Водозабор и очистка	За единицу	3	3,800,000.00	11,400,000							
Электрическая подстанция 110/10	За единицу			379,180		189,590	189,590				
КРУН	За единицу			80,715			80,715				
Газораспределительный пункт	За единицу			46,981			46,981				
Инженерные сети				980,496	0	276,568	276,568	142,454	142,454	142,454	0
Водопровод	Длина, км			600,000		120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	
Канализация дождевая	Длина, км			102,893		20,579	20,579	20,579	20,579	20,579	
Канализация хозяйственная	Длина, км										
Электрические сети	Длина, км										
Тепловые сети	Длина, км										
Газопровод	Длина, км			268,228		134,114	134,114				
Слаботочная канализация	Длина, км	15.75	595,238.10	9,375		1,875	1,875	1,875	1,875	1,875	
Рельеф, дороги, благоустройство				1,316,425	0	267,276	267,276	267,276	257,299	257,299	0
Горизонтальное планирование территории	м3	2,000,000.00	367.5	735,000		147,000	147,000	147,000	147,000	147,000	
Внешние дороги				29,930		9,977	9,977	9,977			
Внутренние дороги						0	0	0	0	0	
Площадки						0	0	0	0	0	
Железные дороги				551,495		110,299	110,299	110,299	110,299	110,299	
Итого без НДС				23,125,929	0	4,507,809	8,895,644	4,830,237	3,473,183	1,396,911	0
Устойчивое развитие				1,644,601	0	413,511	697,460	283,949	124,840	124,840	0
Очередь 1	Площадь, м2	413,578.05	2,000	827,022		413,511					
Очередь 2	Площадь, м2	283,995.04	2,000	567,898			283,949	283,949			
Очередь 3	Площадь, м2	124,860.30	2,000	249,880					124,840	124,840	
Итого, с учетом устойчивого развития без НДС				24,770,530	0	4,921,320	9,593,105	5,114,186	3,598,023	1,521,752	0

Приложение 2. Сравнение финансовых моделей проектов

Часть 4 Бюджет затрат на эксплуатацию

	Инвестиционная стадия						Операционная стадия						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Расходы на м2	559	587	617	648	680	714	750	787	827	868	911	957	1.005
Представительские расходы	82	86	91	95	100	105	110	116	122	128	134	141	148
Эксплуатация инженерных систем	230	242	254	267	280	294	309	324	340	357	375	394	414
Охрана	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Уборка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Зарплата персонала	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Электроэнергия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Теплоснабжение	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоснабжение	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Не распределенные	247	259	272	286	300	315	331	347	365	383	402	422	443
Расходы на с учетом устойчивого развития м2	582	611	641	673	707	742	779	818	859	902	947	995	1.044
На устойчивое развитие	22	23	24	26	27	28	30	31	33	34	36	38	40
Очередь 1	0	0	0	267,841,023	281,233,074	295,294,728	310,059,464	325,562,437	341,840,559	358,932,587	376,879,216	395,723,177	415,509,336
Блок 1	38,950.85			25,225,312	26,486,578	27,810,907	29,201,452	30,661,525	32,194,601	33,804,331	35,494,548	37,269,275	39,132,739
Блок 2	39,857.10			25,812,217	27,102,828	28,457,969	29,880,868	31,374,911	32,943,657	34,590,840	36,320,382	38,136,401	40,043,221
Блок 3	50,252.80			32,544,670	34,171,904	35,880,499	37,674,524	39,558,250	41,536,163	43,612,971	45,793,620	48,083,301	50,487,466
Блок 4	35,172.10			22,778,122	23,917,028	25,112,879	26,368,523	27,686,950	29,071,297	30,524,862	32,051,105	33,653,660	35,336,343
Блок 5	74,417.30			48,194,061	50,603,764	53,133,952	55,790,650	58,580,182	61,509,191	64,584,651	67,813,884	71,204,578	74,764,807
Блок 6	28,405.00			18,395,619	19,315,400	20,281,170	21,295,229	22,359,990	23,477,989	24,651,889	25,884,483	27,178,708	28,537,643
Блок 7	62,502.50			40,477,810	42,501,700	44,626,785	46,858,124	49,201,030	51,661,082	54,244,136	56,956,343	59,804,160	62,794,368
Блок 8	84,020.40			54,413,211	57,133,872	59,990,566	62,990,094	66,139,599	69,446,579	72,918,907	76,564,953	80,393,095	84,412,750
Очередь 2	0	0	0	193,116,627	202,772,459	212,911,081	223,556,636	234,734,467	246,471,191	258,794,750	271,734,488	285,321,212	
Блок 9	74,554.40			50,696,992	53,231,842	55,893,434	58,688,105	61,622,511	64,703,636	67,938,818	71,335,759	74,902,547	
Блок 10	66,385.20			45,141,936	47,399,033	49,768,984	52,257,434	54,870,305	57,613,821	60,494,512	63,519,237	66,695,199	
Блок 11	27,004.40			18,362,992	19,281,142	20,245,199	21,257,459	22,320,332	23,436,348	24,608,166	25,838,574	27,130,502	
Блок 12	38,260.09			26,016,861	27,317,704	28,683,589	30,117,769	31,623,657	33,204,840	34,865,082	36,608,336	38,438,753	
Блок 13	77,790.95			52,897,846	55,542,738	58,319,875	61,235,869	64,297,662	67,512,546	70,888,173	74,432,581	78,154,211	
Очередь3	0	0	0	0	0	93,607,767	98,288,155	103,202,563	108,362,691	113,780,826	119,469,667	125,443,360	
Блок 14	58,638.80					43,961,508	46,159,584	48,467,563	50,890,941	53,435,488	56,107,263	58,912,626	
Блок 15	36,298.00					27,212,611	28,573,241	30,001,903	31,501,998	33,077,098	34,730,953	36,467,501	
Блок 16	29,923.50					22,433,648	23,555,330	24,733,097	25,969,752	27,268,239	28,631,651	30,063,234	
Эксплуатация Традиц	0	0	0	267,841	474,350	498,067	616,578	647,407	679,778	713,766	749,455	786,928	826,274
Очередь 1	0	0	0	278,416,127	292,336,933	306,953,780	322,301,469	338,416,542	355,337,369	373,104,238	391,759,450	411,347,422	431,914,793
Блок 1	38,950.85			26,221,277	27,532,341	28,908,958	30,354,406	31,872,127	33,465,733	35,139,020	36,895,971	38,740,769	40,677,808
Блок 2	39,857.10			26,831,355	28,172,923	29,581,569	31,060,647	32,613,679	34,244,363	35,956,582	37,754,411	39,642,131	41,624,238
Блок 3	50,252.80			33,829,624	35,521,105	37,297,160	39,162,019	41,120,119	43,176,125	45,334,932	47,601,678	49,981,762	52,480,850
Блок 4	35,172.10			23,677,465	24,861,338	26,104,405	27,409,626	28,780,107	30,219,112	31,730,068	33,316,571	34,982,400	36,731,520
Блок 5	74,417.30			50,096,896	52,601,740	55,231,827	57,993,419	60,893,090	63,937,744	67,134,632	70,491,363	74,015,931	77,716,728
Блок 6	28,405.00			19,121,929	20,078,025	21,081,927	22,136,023	23,242,824	24,404,965	25,625,214	26,906,474	28,251,798	29,664,388
Блок 7	62,502.50			42,075,985	44,179,785	46,388,774	48,708,213	51,143,623	53,700,804	56,385,845	59,205,137	62,165,394	65,273,663
Блок 8	84,020.40			56,561,595	59,389,675	62,359,159	65,477,117	68,750,973	72,188,521	75,797,947	79,587,845	83,567,237	87,745,599
Очередь 2	0	0	0	200,741,405	210,778,476	221,317,399	232,383,269	244,002,433	256,202,555	269,012,682	282,463,316	296,586,482	
Блок 9	74,554.40			52,698,649	55,333,582	58,100,261	61,005,274	64,055,538	67,258,315	70,621,230	74,152,292	77,859,906	
Блок 10	66,385.20			46,924,264	49,270,478	51,734,002	54,320,702	57,036,737	59,888,573	62,883,002	66,027,152	69,328,510	
Блок 11	27,004.40			19,088,014	20,042,414	21,044,535	22,096,762	23,201,600	24,361,680	25,579,764	26,858,752	28,201,690	
Блок 12	38,260.09			27,044,079	28,396,283	29,816,097	31,306,902	32,872,247	34,515,859	36,241,652	38,053,735	39,956,421	
Блок 13	77,790.95			54,986,399	57,735,719	60,622,505	63,653,630	66,836,312	70,178,127	73,687,034	77,371,386	81,239,955	
Очередь3	0	0	0	0	0	97,303,660	102,168,843	107,277,285	112,641,150	118,273,207	124,186,868	130,396,211	
Блок 14	58,638.80					45,697,230	47,982,092	50,381,196	52,900,256	55,545,269	58,322,532	61,238,659	
Блок 15	36,298.00					28,287,040	29,701,392	31,186,461	32,745,784	34,383,074	36,102,227	37,907,339	
Блок 16	29,923.50					23,319,390	24,485,360	25,709,628	26,995,109	28,344,865	29,762,108	31,250,213	
Эксплуатация УР	0	0	0	278,416	493,078	517,732	640,923	672,969	706,617	741,948	779,045	817,998	858,897

Приложение 2. Сравнение финансовых моделей проектов

Часть 5 Доходы от сдачи в аренду и продажи тепловой и электрической энергии

Арендная ставка	3398.4 рублей с НДС			Индекс европейских потребительских цен						Индекс цен на энергетические ресурсы				1.1
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Очередь 1	0	0	0	1,405,504	1,405,504	1,405,504	1,405,504	1,405,504	1,405,504	1,405,504	1,405,504	1,405,504	1,405,504	1,405,504
Блок 1	38,950.85			132,371	132,371	132,371	132,371	132,371	132,371	132,371	132,371	132,371	132,371	132,371
Блок 2	39,857.10			135,450	135,450	135,450	135,450	135,450	135,450	135,450	135,450	135,450	135,450	135,450
Блок 3	50,252.80			170,779	170,779	170,779	170,779	170,779	170,779	170,779	170,779	170,779	170,779	170,779
Блок 4	35,172.10			119,529	119,529	119,529	119,529	119,529	119,529	119,529	119,529	119,529	119,529	119,529
Блок 5	74,417.30			252,900	252,900	252,900	252,900	252,900	252,900	252,900	252,900	252,900	252,900	252,900
Блок 6	28,405.00			96,532	96,532	96,532	96,532	96,532	96,532	96,532	96,532	96,532	96,532	96,532
Блок 7	62,502.50			212,408	212,408	212,408	212,408	212,408	212,408	212,408	212,408	212,408	212,408	212,408
Блок 8	84,020.40			285,535	285,535	285,535	285,535	285,535	285,535	285,535	285,535	285,535	285,535	285,535
Очередь 2	0	0	0	0	965,129	965,129	965,129	965,129	965,129	965,129	965,129	965,129	965,129	965,129
Блок 9	74,554.40				253,366	253,366	253,366	253,366	253,366	253,366	253,366	253,366	253,366	253,366
Блок 10	66,385.20				225,603	225,603	225,603	225,603	225,603	225,603	225,603	225,603	225,603	225,603
Блок 11	27,004.40				91,772	91,772	91,772	91,772	91,772	91,772	91,772	91,772	91,772	91,772
Блок 12	38,260.09				130,023	130,023	130,023	130,023	130,023	130,023	130,023	130,023	130,023	130,023
Блок 13	77,790.95				264,365	264,365	264,365	264,365	264,365	264,365	264,365	264,365	264,365	264,365
Очередь 3	0	0	0	0	0	424,325	424,325	424,325	424,325	424,325	424,325	424,325	424,325	424,325
Блок 14	58,638.80					199,278	199,278	199,278	199,278	199,278	199,278	199,278	199,278	199,278
Блок 15	36,298.00					123,355	123,355	123,355	123,355	123,355	123,355	123,355	123,355	123,355
Блок 16	29,923.50					101,692	101,692	101,692	101,692	101,692	101,692	101,692	101,692	101,692
Итого	0	0	0	1,405,504	2,370,632	2,465,458	3,023,026	3,143,947	3,269,705	3,400,493	3,536,513	3,677,974	3,825,093	3,978,096
Ставки с учетом устойчивого развития				1,419,795	2,394,737	2,490,527	3,205,794	3,344,991	3,490,854	3,643,757	3,804,103	3,972,322	4,148,876	4,334,258
Доходы от ТЭС	0	0	0	47,637	80,349	83,563	609,225	670,147	737,162	810,878	891,966	981,163	1,079,279	1,187,207
Электричество							700,800,000	770,880,000	847,968,000	932,764,800	1,026,041,280	1,128,645,408	1,241,509,949	1,365,660,944
Тепло				81,344,244	137,201,565	142,689,628	174,959,190	192,455,109	211,700,620	232,870,682	256,157,750	281,773,525	309,950,878	340,945,965
Затраты на газ				33,706,930	56,852,744	59,126,854	266,534,306	293,187,736	322,506,510	354,757,161	390,232,877	429,256,165	472,181,781	519,399,959
Тариф на электричество за МВтч	149	150	613	1,075	1,538	2,000	2,200	2,420	2,662	2,928	3,221	3,543	3,897	
Тариф на Тепло за Гкал	499	534	571	611	654	700	770	847	932	1,025	1,127	1,240	1,364	
Тариф на газ за 1000м3	1,900	2,033	2,175	2,328	2,491	2,665	2,932	3,225	3,547	3,902	4,292	4,721	5,193	

Приложение 2. Сравнение финансовых моделей проектов

Часть 6 Расчет затрат на устойчивое развитие

	Описание работ	Ед	Ед. изм.	Единичная расценка	Стоимость	Ежегодные затраты
1.2.4	Замена сэндвич панелей на белые и с меньшей теплопроводностью.	250,500	м2	250	62,625	
	Замена мембраны на белую	676,500	м2	100	67,650	
	Устройство дополнительной теплоизоляции кровли	676,500	м2	400	270,600	
					400,875	
1.2.5	Создание списка разрешенных на территории комплекса чистящих средств	676,500		10	1,000	6,765
1.3.3	Строительство дополнительного резервуара для сбора дождевой воды				50,000	
2.1.1	Установка экономичных кранов унитазов.	1,260	шт	3,000	3,780	
	душевых,	1,080	шт	5,000	5,400	
		540	шт	4,000	2,160	
					11,340	
2.1.3	Установка счетчиков внутренней воды	450	шт	2,500	1,125	
2.2.1	Посадка неприхотливых местных растений	780,000	м2	40	31,200	
2.2.3	Установка системы эффективного орошения	780,000	м2	150	117,000	
2.3.2	Установка счетчиков технической воды	180	шт	2,500	450	
3.1.1	Установка целей энергетического потребления на стадии проектирования и их периодичное отслеживание.	1			5,000	1,000
3.1.3	Выполнить ленточное остекление в задней части склада.	4,175	м2	10,000	41,750	
	Выполнить больше фонарей верхнего света.	3,289	шт	20,000	65,771	
					107,521	
3.2.1	Установка энергоэффективных механических систем здания (вентиляция, отопление, кондиционирование, водопровод и др.)	540	шт	100,000	54,000	
3.2.2	Поощрение использования энергоэффективной техники арендаторами				1,000	1,000
3.2.3	Установка энергоэффективных ламп уличного освещения	1,466	шт	1,000	733	733
3.2.6	Мониторинг и моделирование энергопотребления в центральной диспетчерской			1,000		
3.4.1	Разработка концепции устойчивого развития				10,000	
3.4.2	Обучение инженеров арендаторов и персонала эксплуатирующей компании				5,000	500
3.4.3	Проверка инженерных систем зданий и контроль выполнения мероприятий по устойчивому развитию				2,000	2,000
4.1.2	Утилизация строительных отходов генеральным подрядчиком				200,000	
4.1.3	Снабжения арендаторов специальными контейнерами для утилизации мусорных отходов	45	шт	50,000	2,250	7,039
4.2.1	Стоимость особо экологичных строительных материалов	1,014,750	т	500	507,375	
4.3.1	Покупка особо экологичных материалов эксплуатирующей компанией	676,500	м2	10	6,765	6,765
5.3.1	Установка датчиков углекислого газа	1,440	шт	20,000	28,800	
5.1.6	Строительство временного сухого склада для строительных материалов				10,000	
5.1.7	Применение песпыльных полов в складской зоне.	676500	м2	100	67,650	
	Песпыльные отделочные материалы	202950	м2	130	26,384	
					94,034	
	Итого, тысяч рублей	822000	м2		1,643,734	22,069

