УДК 72:502:658.562

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЭКОУСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЫ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕРТИФИКАЦИИ В АРХИТЕКТУРЕ

Федоров О.П.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Санкт-Петербург, e-mail: oleg_proart@mail.ru

В настоящей статье автором предлагается методика прогнозирования тенденций развития экоустойчивой архитектуры, основанная на анализе международных систем экологических сертификаций в строительстве и архитектуре. Концепция методики заключается в использовании количественной и пропорциональной оценки значения критериев и требований каждой системы добровольной экологической сертификации в строительстве и архитектуре, определение их веса относительно других критериев. На основе этой оценки могут быть выявлены наиболее значимые (или выгодные для получения наивысшего количества баллов, а соответственно, сертификата) критерии. На основании сравнения и сопоставления таких критериев среди различных систем, выявляются направления и потенциал роста в экоустойчивой архитектуре и строительстве на ближайший временной период. В статье представлены этапы и последовательность действий для проведения подобного рода исследований и приводится пример реализации данной методики с использованием для анализа таких международных систем, как DGNB, BREEAM и LEED.

Ключевые слова: устойчивое развитие, экоустойчивая архитектура, энергоэффективность, оценка энергоэффективности, DGNB, BREEAM, LEED, методика, прогнозирование

METHOD OF PREDICTING GREEN ARCHITECTURE TRENDS BASED ON ANALYSIS OF INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL CERTIFICATION SYSTEMS IN ARCHITECTURE

Fedorov O.P.

Federal state budgetary educational institution of higher education «Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering» (SPSUACE), Saint Petersburg, e-mail: oleg_proart@mail.ru

In this article the author proposes a methodology for forecasting the development trends in green architecture. The methodology is based on the analysis of the international environmental certification systems in construction and architecture. The concept of methodology is to use quantitative and proportional assessment of the values of the criteria and requirements of each system of voluntary environmental certification in construction and architecture. Their weight is determined relative to other criteria. The most important criteria are determined based on this evaluation. Trends and growth potential in sustainable architecture and construction for the next time period is detected by comparing and matching these criteria among different systems. The article presents the stages and sequence of activities to carry out this kind of research. The article is an example of the implementation of this method using the analysis of international systems such as DGNB, BREEAM and LEED.

Keywords: sustainable development, green architecture, energy efficiency, assessment of energy efficiency, DGNB, BREEAM, LEED, method, prediction

Системы добровольной сертификации (далее СДС) зданий и сооружений в сфере устойчивого развития – это рейтинговые системы, представляющие собой перечень требований, необходимых к выполнению, для достижения лучших показателей по энергоэффективности и экологичности зданий и сооружений.

Появление первых из них в начале 1990-х гг. было связано с необходимостью реализации концепции устойчивого развития, принятой на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в г. Рио-де-Жанейро в июне 1992 г. Затем поддержанной и подтверждённой принятием Киотского протокола (декабрь 1997 г.). Само понятие «устойчивое развитие» было введено в широкое употребление Международной комиссией по окружающей среде и развитию (Комиссия Брундтланд) в 1987 г. Устойчивое развитие (англ. sustainable development) – развитие, отвечающее потребностям нынешнего поколения без ущерба для возможностей будущих поколений удовлетворять их собственные потребности [2]. Поскольку на момент принятия всех этих важных документов и соглашений практически отсутствовала нормативно-методическая база о том, каким образом достигать прогресса в защите окружающей среды в целом и экологическом строительстве в частности, эту функцию в том числе взяли на себя специально создаваемые некоммерческие организации. Свою задачу они видели в разработке национальных рейтинговых систем

(стандартов) добровольной сертификации экологического строительства и в дальнейшем использованию их для поощрения тех объектов, которые будут им соответствовать. Каждая СДС представляет собой набор определённых требований и характеристик будущего здания, которым оно должно соответствовать, чтобы считаться экологичным и энергоэффективным. Как правило, в зависимости от того, насколько здание соответствует необходимым параметрам, ему может быть присвоен сертификат соответствующего уровня.

На данный момент в мире насчитывается порядка 30 национальных стандартов экологической сертификации зданий и сооружений. Некоторые из них, в силу своей популярности и репутационных заслуг, имеют статус международных, то есть по ним сертифицируют объекты в разных странах:

LEED (англ. Leadership in Energy and Environmental Design) – Руководство по энергоэффективному и экологическому проектированию – добровольная система сертификации зданий, относящихся к экологическому строительству, разработанная в 1998 г. «Американским советом по зелёным зданиям» для оценки энергоэффективности и экологичности проектов устойчивого развития;

BREEAM (англ. Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) – Метод экологической оценки эффективности зданий британского научно-исследовательского строительного института BRE Global – добровольный рейтинг оценки зелёных зданий, разработанный в 1990 г.;

DGNB(нем. Deutsche Gesellschaft fur Nachhaltiges Bauen) – Совет устойчивого строительства Германии и одноимённая система сертификации и оценки экологичных, экономически и энергетически эффективных зданий и градостроительных образований, удобных для обитания. Эта международная система сертификации зарегистрирована в 2007 г.

Принципиальная идея и структура большинства рейтинговых СДС одинакова: разработка определённого количества критериев, которые могут быть сгруппированы по тематическим разделам. Каждый критерий может быть или обязательным или соответствовать определённому количеству баллов, которые набирает сертифицируемый объект при условии выполнения этого критерия. По сумме набранных баллов за выполнение различных критериев объекту выдается или не выдается соответствующий экологический сертификат.

Материалы и методы исследования

Важно то, что СДС разных стран учитывают соответствующую специфику экономической, экологической, климатической ситуации. Каждая из таких систем достаточно независима, чтобы корректировать, вводить новые требования и изменять свою существующую структуру. Более того, как правило, каждая из систем развивается, корректируется и актуализируется в течение времени, это отражается в наименовании её версии. Так, стандарт LEED на данный момент имеет версию v4, до принятия которой, с момента её появления в 1998 г. произошло порядка 6 официальных обновлений. Обновлением и актуализацией каждой из систем сертификации, как правило, занимаются организации, являющиеся авторами этих систем, занимающиеся экологическим сертифицированием объектов и ведущие как непрерывную сертификационно-оценочную, так и научно-исследовательскую деятельность в области энергоэффективных и экологических технологий в строительстве и архитектуре.

Характер независимости (как экономической, так и политической) здесь хотелось бы подчеркнуть. Дело в том, что это принципиально в рамках предлагаемой концепции и методики прогнозирования развития экоустойчивой архитектуры.

Как можно понять из вышесказанного, на данный момент организации, занимающиеся добровольной экологической сертификацией, являются чуть ли не единственными стимулирующими общественными структурами по использованию энергоэффективных и экологических решений в строительстве и архитектуре. Ведь говоря о требованиях законодательства в этой сфере, речь всегда идёт о минимальных параметрах выполнения. Обязательные требования, установленные на законодательном нормативном уровне, вынуждают строителей и проектировщиков использовать те или иные решения. Застройщику или инвестору зачастую сложно понять их экономическую выгоду. Добровольная экологическая сертификация, напротив, позволяет при выполнении максимальных требований получить соответствующую высокую оценку. СДС, помимо психологического преимущества «доброй воли», имеют два преимущества, связанных с экономическими выгодами:

– имиджевую составляющую, которая выражается в рекламных и маркетинговых преимуществах объекта и компании застройщика – работает на репутацию и определение классовости, привлекательности объекта;

– экономическую составляющую, которая выражается в понимании экономической выгоды от использования тех или иных требований, прописанных в используемом для сертификации стандарте. Ведь, в отличие от обязательных нормативных требований, в процессе добровольной сертификации специалисты (эксперты) оценщики на предварительной стадии проводят расчеты энергоэффективности, которые позволяют увидеть в количественном выражении объем экономии энергии и денежных средств в процессе будущей эксплуатации здания. Таким образом иллюстрируется, через какое время окупятся все затраты на те дополнительные меры, которые обеспечивают получение экологического сертификата, то есть выполняют по сути услуги энергоаудита. В этом и выражается научно-исследовательская деятельность соответствующих организаций, поскольку чтобы требования системы серти-

фикации не устаревали, а экономическая выгода была бы максимальной, необходимо выполнять постоянный мониторинг рынка на предмет новых технологий, возможностей и решений.

Совмещая описанные преимущества с независимым характером организаций, рейтинговые СДС можно охарактеризовать как своеобразные справочные пособия актуальных знаний и информации в сфере экоустойчивого строительства и проектирования, которые необходимо иметь в виду не только тем профессионалам, которые поставили цель получить зелёный сертификат. Перечисленные особенности позволяют предложить методику прогнозирования тенденций развития экоустойчивой архитектуры на основе анализа международных систем СДС экологической архитектуры и строительства. Её принцип основан на выявлении в наиболее популярных СДС требований и критериев, за которые начисляется наибольшее количество баллов, т.е. являющихся на данный момент времени наиболее выгодными для реализации или наиболее перспективными по версии рейтинга. После этого выявленные критерии из различных СДС сравниваются между собой и определяются уже самые весомые критерии из них. Такой анализ позволит отслеживать наиболее перспективные направления развития экологического строительства, поскольку выполнение тех требований, которые стимулируют это развитие, является наиболее поощряемым и выгодным на текущий момент времени.

Универсальность результатов такого подхода обеспечивается не только независимостью каждой из рейтинговых СДС в отдельности, о чем говорилось выше, но и сопоставлением и сравнением результатов от нескольких таких систем. Предлагаемая методика включает в себя выявление критериев и требований с наибольшим весом (количеством баллов, пунктов или кредитов) у трех международных систем сертификаций – LEED, BREEAM, DGNB. В дальнейшем спектр рассматриваемых и сопоставляемых СДС можно расширить учетом отечественных СДС. На данный момент отечественные СДС в сфере экологического строительства и архитектуры находятся пока на стадии становления, что выражается в их достаточно большом количестве и продолжающейся конкуренции за лидерство на этом специфическом рынке. Среди существующих на сегодняшний день можно упомянуть такие СДС, как «Оценка экоустойчивости среды обитания» САР-СПЗС, СДС «Зелёные стандарты», GreenZoom и «Рейтинговая система оценки устойчивости качества среды обитания» НОСТРОЙ. Безусловно, на развитие отечественной экоустойчивой архитектуры они влияют уже в достаточной степени, поэтому в зависимости от цели прогнозного исследования по предлагаемой методике их можно учитывать уже сейчас.

Результаты исследования и их обсуждение

Методология определения наиболее весомых критериев международных систем сертификаций для прогнозирования развития и выявления точек будущего роста в сфере экологической и энергосберегающей архитектуры представляет собой последовательный анализ критериев отдельных СДС, сравнение их между собой внутри СДС и между различными СДС. Анализ выполняется по следующему порядку, разбитому на 4 этапа:

1. Выбор нескольких зарекомендовавших себя с профессиональной стороны рейтинговых СДС для дальнейшего их анализа.

2. Выявление рейтинга наиболее весомых критериев в каждой отдельной системе методом сравнения количества баллов (кредитов) с учетом повышающих или понижающих коэффициентов начисляемых за их выполнение. Анализ может ограничиться определением трех наиболее весомых критериев в каждой из рассматриваемых СДС, а может быть составлен и более полный рейтинг весов критериев, в зависимости от целей проводимого анализа.

3. Следующий этап после выявления наиболее весомых критериев в каждой отдельной СДС – это их сопоставление и группировка по смысловой схожести.

Поскольку в разных СДС используется различная терминология, то критерии с одинаковыми или схожими по смыслу и идее требованиями могут звучать по-разному. Таким образом, необходимо сопоставить одинаковые по смыслу критерии разных СДС, дабы сократить разнообразие выявляемых путей приоритетного развития.

Выполненные на третьем этапе действия позволяют перейти к завершающему этапу.

4. Суммирование баллов одинаковых по смыслу требований критериев из различных СДС. Сравнение полученного рейтинга и определение критериев, набравших наибольшее количество баллов.

Критерии и требования, занявшие лидирующие позиции в рейтинге, составленном по данной методике, и будут являться теми прогнозными точками роста, которые требовалось определить.

Универсальность выводов в глобальном плане, полученных в результате применения данной методики, обуславливается следующими положениями:

– если выполнение требований какого-либо критерия даёт большее количество баллов при формировании рейтинговой оценки СДС, то выполнение этого требования будет предпочтительным для субъекта заказавшего сертификацию, поскольку минимизирует затраты на выполнение других требований, уменьшая количество необходимых к выполнению критериев;

– если выполнение какого-либо критерия даёт большее количество баллов при формировании рейтинговой оценки СДС, то можно предположить, что организация, разработавшая сертификат на основании собственных исследований и изысканий, считает этот критерий приоритетным.

В этом выражается экспертное мнение специалистов, занимающихся исследованиями в области экологического строительства. Поскольку вывод делается на основании сравнения нескольких СДС разных стран, то влияние различных субъективных факторов, таких как конъюнктура местных рынков, политических решений, климатических и географических особенностей на окончательный результат минимизируется.

– периодическое обновление версий СДС организациями в интересах развития самой системы, сохранения её конкурентоспособности на рынке, развитие и совершенствование экологических профессиональных решений, повышение требований обеспечивает должный постоянно актуальный уровень результатов, получаемых в результате использования данного метода;

– очень важные дифференцирующие СДС разных стран критерии, определяющиеся такими специфическими особенностями, как местный климат, культура и доминирующие технологии, в результате использования данного метода будут определены как «тенденции» только в том случае, если они характерны для нескольких стран, присутствуют в разных национальных СДС.

В качестве заключения ниже приводится пример выполнения анализа по описываемой методике.

1 этап. Используются актуальные на момент проведения исследования версии следующих СДС, кроме системы BREEAM (информация по критериям этой СДС в открытом доступе имелась в версии 2008 г.):

– DGNB;
– BREEAM;
– LEED BD+C;
– LEED HOME.

2 этап. По системе DGNB сертификация учитывает шесть общих категорий, каждая из которых включает определённое количество критериев и требований, связанных с темой соответствующей категории: экологическое качество, экономическое качество, социально-культурные и функциональные качества, техническое качество, качество процесса, качество расположения [1]. Общее количество критериев и требований в системе – 39. Выполнение каждого критерия обеспечивает начисление определённого количества «пунктов». Итоговый результат, на основе которого выдается простой, бронзовый, серебряный или золотой сертификат, измеряется процентами. Набранные за каждый критерий пункты переводятся в проценты с учетом определённых соотношений (см. рис. 1).

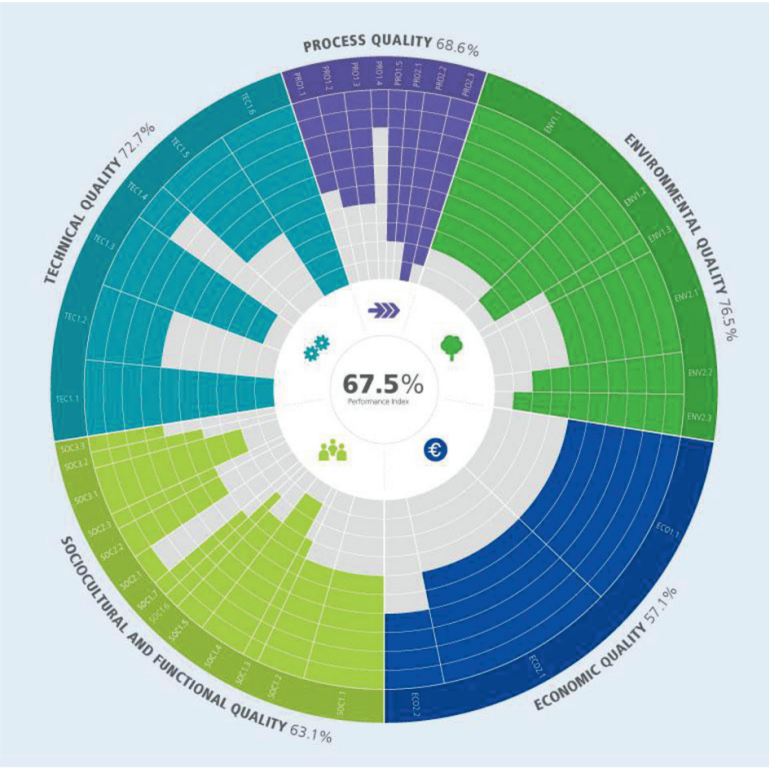

Рис. 1. Таблица критериев международной СДС DGNB

BREEAM Section	Weighting (%)	
	New builds, extensions & major refurbishments	Building fit-out only (where applicable to scheme)
Management	12	13
Health & Wellbeing	15	17
Energy	19	21
Transport	8	9
Water	6	7
Materials	12.5	14
Waste	7.5	8
Land Use & Ecology	10	N/A
Pollution	10	11

Рис. 2. Процентное значение общих разделов системы BREEAM

Основные критерии и требования, наиболее весомые и актуальные для системы DGNB:

– Раздел экологического качества: оценка влияния жизненного цикла (8 пунктов), оценка влияния жизненного цикла – первичная энергия (6 пунктов, но высокий относительный процент значимости);

– Раздел экономического качества: гибкость и адаптивность (6 пунктов), стоимость жизненного цикла (6 пунктов);

– Раздел социально-культурных и функциональных качеств: визуальный комфорт (9 пунктов), качество архитектурных и градостроительных решений (8 пунктов);

– Раздел технического качества: Пожарная безопасность (10 пунктов), Качество ограждающих конструкций (9 пунктов), демонтаж и разборка (10 пунктов).

В системе BREEAM критерии распределены по девяти общим разделам: управление, здоровье и благополучие, энергия, транспорт, водоэффективность, материалы, мусор, землепользование и экология, загрязнения. Общее количество критериев и требований в системе – 48. Выполнение каждого критерия обеспечивает начисление определённого количества «кредитов». Итоговый результат, на основе которого выдается сертификат с характеристикой PASS, GOOD, V GOOD, EXCELLENT или OUTSTANDING, также измеряется процентами [5]. Набранные за каждый критерий кредиты переводятся в проценты с учетом определённых соотношений (см. рис. 2).

Основные критерии и требования, наиболее весомые и актуальные для BREEAM:

– Раздел управление: воздействие строительства на место застройки (4 кредита);

– Раздел здоровье и благополучие: все критерии равнозначны (в основном по 1 кредиту);

– Раздел энергия: снижение выбросов CO2 (до 15 кредитов), подсчет и контроль использования энергии в здании (2 кредита), низкоуглеродные или с нулевым выбросом технологии (3 кредита);

– Раздел материалы: характеристики крупных строительных элементов (конструкций) (до 6 кредитов), использование материалов из ответственных источников (сертифицированная древесина, бетон, камень и т.д.) (3 кредита), теплоизоляция (2 кредита).

Системой LEED предлагаются различные варианты оценки зданий и сооружений в зависимости от их типологии. Вариант LEED BD+C используется при оценке проектирования зданий различного назначения и строительстве, вариант LEED HOME используется при оценке индивидуального жилищного строительства. Все варианты оценки зданий по LEED имеют в структуре девять общих разделов: местонахождение/транспорт, экологичность места строительства, эффективность водопользования, энергия и атмосфера, хранение перерабатываемых отходов, материалы и ресурсы, качество внутренней среды, инновации и региональный приоритет. Количество и состав критериев в каждом разделе зависит от типологии сертифицируемого здания – для зданий различного функционального назначения оно специфично. Достаточно внушительное количество критериев (более 100) обуславливает в целом их низкий вес, минимальную значимость. Большинство из них представлено весом в 1–2 балла [4]. Но можно выделить несколько категорий и типов кредитов, которые являются исключением из этого правила.

Так, в категории «Местонахождение/транспорт» до 16 баллов предоставляет критерий, учитывающий развитие и влия-

ние LEED сертификации на соседние районы, плотность окружающей застройки (до 6 баллов) и возможность транзита по территории (до 6 баллов). В целом существенна категория эффективности водопользования, в особенности вторичное использование водопроводной воды (до 7 баллов). Общим с другими сертификационными системами является высокая значимость направления энергосбережения. Рекордным среди критериев LEED является критерий оптимизации энергопотребления (до 16–20 баллов), отдельным пунктом здесь идет производство энергии из возобновляемых источников (до 4 баллов). В разделе «материалы и ресурсы» анализ последствий удешевления жизненного цикла здания дает до 6 баллов. По критерию «инновации» в соответствующем разделе можно получить до 5 баллов. А единственный критерий в разделе регионального приоритета дает до 4 баллов.

3 этап. У каждой СДС есть свои требования, которые дают больше баллов, чем остальные. Необходимо отметить, что таких критериев и требований немного – основная масса критериев во всех системах дает минимальный прирост (1–2 балла), причём общее количество критериев достаточно велико и разнообразно. Для выявления наиболее весомых критериев, общих для всех систем, необходимо преодолеть терминологическую проблему, которая заключается в том, что требования, предъявляемые к одному и тому же или схожему по смыслу фактору, в разных системах называются по-разному. В связи с тем, что у разных систем абсолютно разная терминология (как в оценочных шкалах, так и в наименовании критериев), для получения общего вывода, усредненных показателей, некоторые конкретные требования различных СДС объединяются не по названию, а по смыслу. Это позволяет выявить несколько областей, которым со стороны большинства сертификаций уделяется большее значение.

Очевидно, что требования к плотности застройки, к влиянию на соседние районы в системе LEED находятся в той же зоне, что и ландшафтное благоустройство и воздействие строительства на участок у BREEAM. Все их можно отнести к категории качества среды, участка.

То же самое касается категории энергосбережения – это оптимизация энергопотребления и использование альтернативных источников энергии (выделенных в 2 отдельных критерия, но связанных между собой), подсчет и контроль использования энергии в здании, снижение выбросов CO2 у BREEAM.

По большому счету это единственные области критериев с повышенным резервированием баллов, общие для всех систем сертификаций. Разве что для DGNB и BREEAM ещё можно выделить повышенное внимание к материалам.

4 этап. В результате подобного анализа научным методом выявлены направления, которым на ближайшее будущее будет уделяться наибольшее внимание в категории «зеленого» строительства [3]. Это аспекты, связанные с эффективным энергосбережением и экологическим качеством участка.

Список литературы

1. Критерии DGNB. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dgnb-system.de/en/system/criteria/core14.

2. Повестка дня в области устойчивого развития. Что такое устойчивое развитие? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/ (дата обращения: 19.08.2016).

3. Федоров О.П. Анализ международных систем экологических сертификаций в строительстве // Актуальные проблемы архитектуры: материалы 68-й междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых и докторантов 15–17 апреля 2015 г. Ч. 1 / М-во образования и науки РФ, С.-Петерб. гос. архитектур. – 2015. – С. 181–184.

4. Фильтр кредитов системы LEED версии v4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.usgbc.org/credits/new-construction/v4 (дата обращения: 19.08.2016).

5. BRE Environmental & Sustainability Standard. ISSUE 1.0. BREEAM Bespoke International 2008 Assessor Manual.

References

1. Kriterii DGNB. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.dgnb-system.de/en/system/criteria/core14.

2. Povestka dnja v oblasti ustojchivogo razvitija. Chto takoe ustojchivoe razvitie? [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/ (data obrashhenija: 19.08.2016).

3. Fedorov O.P. Analiz mezhdunarodnyh sistem jekologicheskih sertifikacij v stroitelstve // Aktualnye problemy arhitektury: materialy 68-j mezhdunar. nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov, molodyh uchenyh i doktorantov 15–17 aprelja 2015 g. Ch. 1 / M-vo obrazovanija i nauki RF, S.-Peterb. gos. arhitektur. 2015. S. 181–184.

4. Filtr kreditov sistemy LEED versii v4. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.usgbc.org/credits/new-construction/v4 (data obrashhenija: 19.08.2016).

5. BRE Environmental & Sustainability Standard. ISSUE 1.0. BREEAM Bespoke International 2008 Assessor Manual.