

Е. А. СУХИНИНА

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ  
ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ****ANALYSIS OF METHODS FOR ENVIRONMENTAL ASSESSMENT  
OF URBAN PROJECT SOLUTIONS**

Описана неблагоприятная экологическая ситуация в городах и обоснована необходимость экологической оценки городского пространства. Дано определение методу экологической оценки. Рассмотрены существующие методы оценки экологичности градостроительных решений. Проанализированы и сопоставлены оценочные категории стандартов в процентном соотношении. Выявлены особенности и приоритетные направления рейтинговых систем. Предложен авторский алгоритм экологической оценки городских территорий. Для достижения наиболее высоких показателей экологичности следует заложить ряд устойчивых решений в системе целого города (на макроуровне), с последующей разработкой экорешений отдельных участков (мезо, микроуровнях), что необходимо более четко обозначить в формирующихся российских экологических стандартах.

**Ключевые слова:** экологический стандарт, рейтинговая система, методы экологической оценки, экологическое сертифицирование, «зелёное» строительство, городское пространство, архитектурная среда

К текущему времени существует проблема перенаселения мегаполисов, ученые полагают, к 2050 г. в городах будет проживать более 70 % населения, что еще больше нарушит их экологическое равновесие. По проведенным исследованиям более 30 % объектов недвижимости в Москве не соответствуют экологическим требованиям: здания потребляют более 67 % электроэнергии, 40 % сырья, 14 % запасов питьевой воды; от загрязнения воздуха ежегодно в Москве умирают около 15 000 человек; более 10 % детских садов построены в районах с неблагоприятной экологической обстановкой; 90 % детских учреждений не соответствуют требованиям энергоэффективности<sup>1</sup>. Вопросы экологичности также занимают важнейшее место в документах территориального планирования [1,2]. В ближайшем будущем люди начнут це-

*The unfavorable ecological situation in cities and the need for ecological assessment of urban space are considered. The determination of the environmental assessment method is done. The existing methods for assessing the environmental friendliness of urban planning solutions have been studied. Evaluation categories of standards in percentage terms are analyzed. Features and priority areas of rating systems are identified. The author's concept of ecological assessment of urban areas is proposed. To achieve the greatest environmental friendliness of the urban space, a number of sustainable solutions should be laid in the system of the whole city (at the macro level), followed by the development of ecosolutions for individual sections (meso, microlevels), which must be more clearly defined in the emerging Russian standards.*

**Keywords:** environmental standard, rating system, methods of environmental assessment, environmental certification, green construction, urban space, architectural environment

нить не нефть, а питьевую воду, энергию, эко-материалы и информацию<sup>2</sup>.

«Почему город не изведен? Ведь мы создаем его собственными руками, своей волей. Он ведет себя совсем не так, как ему предписано. ...назло нашим тщательно продуманным, сбалансированным планам – растет там, где ему надлежит остановиться и нерешительно топчется там, где мы проектируем рост» [3]. Французский архитектор-проектировщик Пьер Люкен различает два типа городов – самопроизвольный (исторический) и планируемый (новый) с различными способами их преобразования [4].

Сегодня стремительное ухудшение экологической ситуации в городах создает необходимость организации архитектурно-градостро-

<sup>1</sup> Россия за энергоэффективные технологии // RuGBC News. 2012. № 2. С. 40-44. Доступно по: <https://b-ok.cc/book/3200415/461258>. Ссылка активна на 12.12.2014.

<sup>2</sup> Поляков А. Город в своем уме: smart city сегодня и завтра. Доступно по: <https://www.radidomapro.ru/ryedktzij/green/green/gorod-v-svoem-ume--smart-city-segodnia-i-zavtra-32477.php>. Ссылка активна на 20.10.2021.

ительной среды с учетом целей устойчивого развития (ЦУР) и использования различных методов экологической оценки (далее *экооценки*) градостроительных проектных решений.

*Объект исследования:* методы оценки экологичности градостроительных решений; зарубежные и российские экологические стандарты (далее *экостандарты*) для районов и территорий.

*Цель исследования:* обоснование необходимости экооценки архитектурно-градостроительных комплексов с учетом требований международных экостандартов.

*Задачи исследования:* проанализировать методы экооценки градостроительных проектных решений; выявить основные направления действующих экостандартов для территорий; предложить алгоритм экологической оценки архитектурно-градостроительного пространства для российских городов.

*Метод экологической оценки* – это способ, по которому производится процесс анализа архитектурно-градостроительного объекта по определенным экологическим критериям в зависимости от выбранных теоретических или практических средств.

При реконструкции отдельных существующих территорий допускается применение двух методов – реабилитации<sup>3</sup> и сноса. Износ зданий, инженерного оборудования, организация улично-дорожной сети, природные условия и другие факторы влияют на выбор надлежащего варианта [5]. В свою очередь цель экологической реконструкции городского пространства состоит в решении ряда практических задач – функциональных, экономических, экологических, санитарно-гигиенических, эстетических, определяющих комфортные условия для жизни [6].

Сегодня в современный обиход входит новый термин – «деформационная устойчивость градостроительных объектов» (в переводе на

англ. *urban resilience*)<sup>4</sup>. А зарубежная практика градостроительного проектирования все активнее движется в следующем направлении: найти потраченное впустую пространство и более эффективно его использовать, что можно сравнить с «точечной режиссурой» общественных пространств и открытием полноценного потенциала города. Ведь рационально спланированные градостроительные решения задают направление и сценарий развития архитектуры<sup>5</sup>.

Очевидно, что без устойчивого градопланирования не может быть качественной экологически безопасной архитектуры. При этом возникает необходимость учитывать следующие критерии: природно-климатический; планировочный; критерий непрерывности; критерий плотности<sup>6</sup>; критерий формы [7].

На текущий период российский профессиональный стандарт «Градостроитель» (2016 г.) поддерживает 7 принципов стратегического планирования пространственного развития территории РФ до 2025 года: пространственное сплочение; пространственная справедливость; комплексный подход; безусловная ценность каждого места; равнозначность уровней пространственного развития; обеспечение сбалансированности пространственного развития; повышение управляемости пространственного развития<sup>7</sup>.

Необходимость экооценки градостроительных проектов становится важным фактором в определении несоответствий как нормативным требованиям, так и охране городской среды в аспекте ЦУР: включение в планировку города природных ландшафтов; баланс между урбанизированными и природными площадями; увеличение площади зеленых насаждений

<sup>3</sup> Способами реабилитации существующей городской среды могут стать: перемещение вредных промышленных предприятий за пределы города; реконструкция дорожной сети; замена и новое развитие сетей инженерного оборудования; реорганизация сети общественно-бытовых учреждений; увеличение зеленых насаждений общего пользования; сохранение исторических особенностей и улучшение жизненных условий горожан; ликвидация устаревшего производства; перемещение в другую часть города, возможно в промышленную зону, с сохранением зданий, имеющих историческую ценность; изменение технологического процесса существующих промышленных объектов с уменьшением негативного влияния на природу и возможностью дальнейшего развития [5].

<sup>4</sup> Жеблиенок Н. Градотомия. Блог о градостроительной науке. Доступно по: <https://www.gradotomia.com/> Ссылка активна на 16.10.2021.

<sup>5</sup> Крашенинников А.В. Современная градостроительная практика: презентация в рамках обучающего курса по программе «Градостроительные исследования» / Научно-образовательный центр «Урбанистика» МАРХИ, 2021.

<sup>6</sup> К основным характеристикам плотности застройки можно отнести: плотность фондов = полезная площадь / площадь участка; среднюю этажность = полезная площадь / площадь пятна застройки; коэффициент застройки = площадь пятна застройки / площадь участка; отношение наружных и внутренних пространств = площадь наружных пространств / полезная площадь [9].

<sup>7</sup> Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года «Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р». Доступно по: <https://sudact.ru/law/rasporiazhenie-pravitelstva-rf-ot-13022019-n-207-r/> Ссылка активна на 20.10.2021.

общего пользования; строительство окружных автомобильных дорог; освоение подземного пространства [8].

Российские исследователи предлагают различные методики проведения градостроительного анализа в зависимости от градостроительных задач:

1) проведение инженерных изысканий, оценка природно-климатических условий, экологической ситуации, социальной инфраструктуры, транспортной связанности, санитарно-гигиенических условий, инженерной инфраструктуры [10];

2) метод экологической стабилизации прибрежных территорий малых рек, метод разрешения социально-инфраструктурных противоречий развития территории, метод социальной адаптации придомовых территорий жилых домов [11];

3) подход к оценке устойчивости территориальных экосистем с разделением регионов на группы для сравнения однотипных территорий по промышленным, сельскохозяйственным, туристическим и финансовым центрам [12].

По мнению зарубежных специалистов, метод оценки индикаторов устойчивости Bellagio STAMP может стать эталоном для экостандартов как глобальная методологическая база и руководство, которое позволяет понять, как проблемы, влияющие на социальное благополучие и здоровье, взаимосвязаны с заботой об охране природы [13].

Bellagio STAMP предусматривает вовлечение различных заинтересованных сторон для реализации всевозможных потребностей, ценит «прозрачность» процесса оценки и понимание системы сообществом [14].

Особый интерес вызывает метод Британского института строительных исследований «Green Print», предполагающий оценку одной территории по различным экоаспектам и шести сценариям планировочных решений (рис. 1).

Одной из важных функций данного метода становится помочь властям осознать степень воздействия принимаемых решений на качество и устойчивость поселения, наглядно показать, какие решения возможны и к каким последствиям это приведет. Методология экооценки проста, прозрачна и понятна, помогает оценщикам представить свою аргументацию простым доступным способом<sup>8</sup>. Критерии экооценки по «Green Print» – это климат, ресурсы, территория, экология, бизнес, общество, достопримечательное место, здания.

Комплексная экооценка «Green Print» в итоге показывает процентное соотношение по каждому предложенному варианту для аргументации проектных решений и их обоснованности (рис. 2).

<sup>8</sup> Green Print. Индивидуальные решения в области устойчивого развития. Доступно по: <https://greenprint.eco/> Ссылка активна на 15.10.2021.

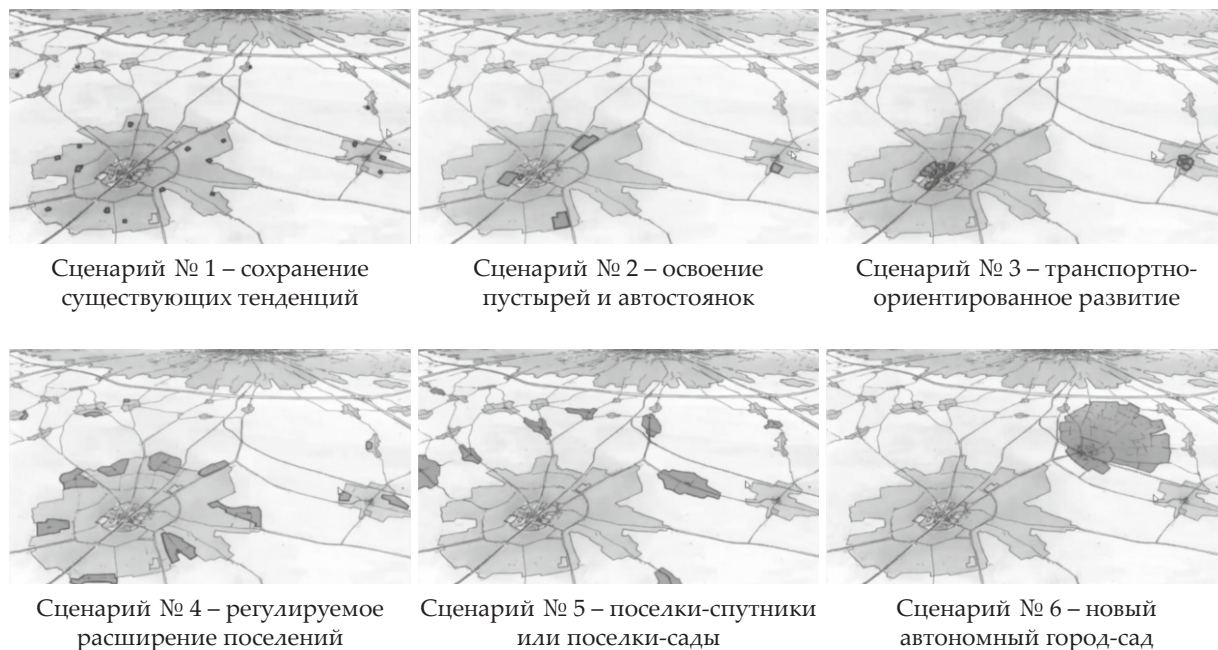


Рис. 1. Различные сценарии проектных решений для одной территории по английскому методу «Green Print»



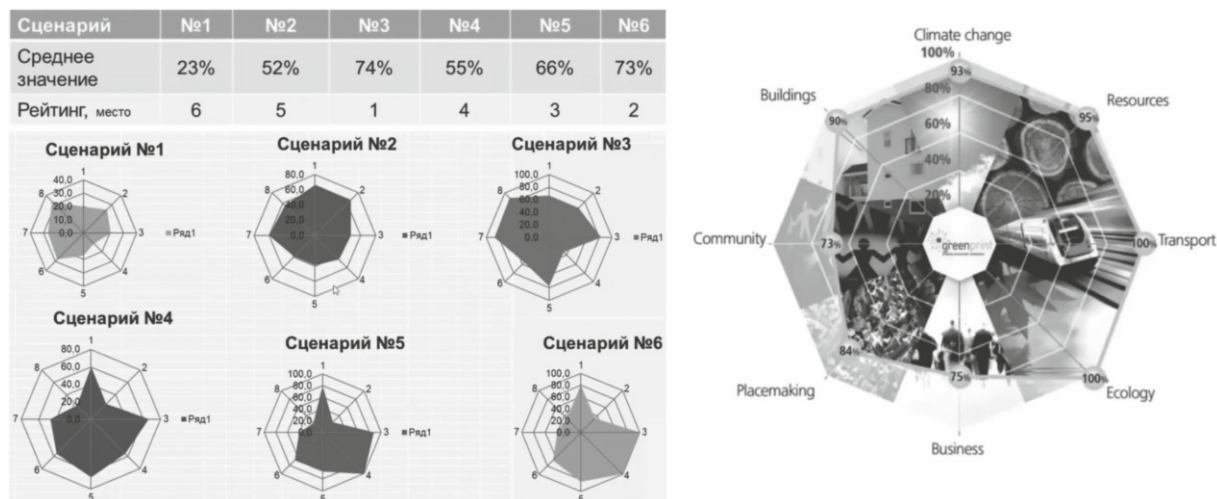


Рис. 2. Комплексная экооценка «Green Print»

Диаграммы на рисунке слева показывают количество критериев по разделам экооценки для каждого сценария развития территории, справа изображена концептуальная модель метода с указанием названия разделов.

Цель комплексной оценки не указать на один единственный вариант планирования будущего поселения, а предложить несколько инструментальных решений, которые помогут выбрать те или иные решения, наиболее приемлемые для конкретных участков, что в то же время наглядно показывает их аргументацию [15].

Другой метод экооценки проектных решений заложен в структуре требований экостандартов для оценки городских пространств.

Сегодня экологические стандарты для проектирования территорий – это метрика планирования городов, содержащая нормативный набор «строительных блоков» для устойчивой городской формы (социальных, экономических, экологических факторов) в виде контрольного списка компонентов [16].

Если первые стандарты для экологического сертифицирования зданий появились в 90-х гг. XX в., то стандарты для экопроектирования городских пространств стали возникать только спустя 15 лет.

Как и рейтинговые системы для зданий, экостандарты для оценки территорий опираются на законодательство страны-разработчика и зачастую становятся обновленными версиями уже действующих рейтинговых систем:

LEED for Neighborhood Development (2007 г.) – основа LEED (США);

CASBEE Urban Development (2007 г.) – основа CASBEE (Япония);

BREEAM Communities (2008 г.) – основа BREEAM (Великобритания);

Citylab (2010 г.) – самостоятельный стандарт (Швеция) [17];

PCRS (2010 г.) – самостоятельный стандарт (ОАЭ) [18];

DGNB Urban Districts (2011 г.) – основа DGNB (Германия);

HQE-A Urban Planning and Development (2011 г.) – основа HQE (Франция);

Green Star Communities (2002 г.) – основа Green Star (международный);

«Eco Village» (2014 г.) – самостоятельный стандарт (Россия);

GREEN ZOOM City «Практические рекомендации по комплексному и устойчивому развитию территорий» (2018 г.) – основа GREEN ZOOM (Россия).

Данные экостандарты довольно прочно основаны на рационалистической парадигме планирования и дают городским планировщикам готовый список решений для применения.

Одна из первых версий экостандарта LEED для проектирования территорий появилась в 2007 г. – *LEED for Neighborhood Development*. LEED ND для оценки дизайна окрестностей был разработан в партнерстве с Конгрессом Нового урбанизма, Советом по защите природных ресурсов и Советом экостроительства США (USGBC) [19]. Многие из критериев системы, особенно местоположение и окрестности, отражают принципы нового урбанизма и традиционный дизайн окрестностей [20].

В 2006-2007 гг. стала использоваться японская версия рейтинговой системы – *CASBEE Urban Development*. CASBEE UD был разработан Японским устойчивым строительным консорциумом (JSBC). Метод оценки позволяет пользователям, местным государственным властям, гражданам и другим заинтересованным сто-

ронам понимать фактическое состояние своих городов и добиваться результатов по достижению глобальных ЦУР [21].

В 2008 г. Строительным исследовательским учреждением (BRE) в Великобритании был выпущен стандарт – *BREEAM Communities*. BREEAM-C – это руководство по измерению, улучшению и сертификации проектов на ранней стадии их планирования [22].

С 2011 г. действует немецкая версия *DGNB Urban Districts* – вторая в мире по применяемости, при этом отдельные специальные версии позволяют оценивать городские, деловые (офи-

сные), выставочные, промышленные районы. Рекомендательные технические решения стандарта выражаются в отношении LCA (оценке жизненного цикла) и выполнении определенных мероприятий [23].

С 2018 г. группой российских разработчиков введен стандарт *GREEN ZOOM City «Практические рекомендации по комплексному и устойчивому развитию территорий»*, применяемый для территорий с пятью и более объектами.

Рассмотрим подробнее структуру зарубежных и российского экостандартов (табл. 1).

Таблица 1

Структура разделов зарубежных и российских экологических стандартов

Название экостандартов / год введения				
LEED ND (США)	CASBEE UD (Япония)	BREEAM-C (Великобритания)	DGNB UD (Германия)	GREEN ZOOM-C (Россия)
Разделы экологической оценки / количество требований по разделу				
Умное расположение и привязка участка	Природная среда (микроклимат и экосистема)	Управление	Качество окружающей среды	Рабочая группа и целостный анализ проекта
23,66 %	20,74 %	10,00 %	24,42 %	11,43 %
Шаблон окружения и дизайн	Сервисные функции для выделенной области	Социальное и экономическое благополучие	Экономическое качество	Водоэффективность
30,42 %	18,30 %	42,50 %	8,88 %	6,35 %
Зеленая инфраструктура и здания	Вклад в местное сообщество (история, культура, декорации и возрождение)	Ресурсы и энергия	Социокультурное и функциональное качество	Энергоэффективность, ресурсосбережение и Smart City
35,78 %	8,54 %	17,50 %	24,64 %	16,51 %
Инновации	Влияние окружающей среды на микроклимат, фасады и ландшафт	Землепользование и экология	Техническое качество	Школа горожанина и сообщества
3,38 %	19,52 %	15,00 %	22,20 %	11,43 %
Региональные объекты	Социальная инфраструктура	Транспорт и движение	Качество процесса	Качество городской среды и BIG DATA
6,76 %	17,08 %	15,00 %	17,76 %	31,42 %
-	Управление местной средой	-	-	Безопасное общественное пространство
	15,82 %			16,51 %
				Инновации
				6,35 %

\* Расчет процента требований по разделам производился без учета балльных оценок и коэффициентов.

\*\* Наименование разделов экооценки зарубежных систем приведено согласно авторскому переводу.

Сравнимые системы включают в себя разделы, которые в большей или меньшей степени охватывают все аспекты экостроительства. В среднем для зарубежных систем характерно использование 5-6 категорий экооценки, в российской системе GREEN ZOOM С их 7, в методе экооценки «Green Print» – 8.

При анализе структуры разделов рейтинговых систем установлено, что в обязательном порядке рассматриваются такие категории, как *окружающая среда, качество месторасположения, микроклимат, социальная инфраструктура*

*и энергосбережение. Разделы по оценке экономического качества, водоэффективности, инноваций, региональных особенностей не являются основными.* Структура российского экостандарта GREEN ZOOM-С не повторяет ни один из зарубежных аналогов, включая разделы: «Рабочая группа и целостный анализ проекта», «Школа Горожанина» и «BIG DATA». Метод «Green Print» в свою очередь дополнен разделами «Бизнес» и «Здания».

Проведем сравнение методов экооценки зарубежных и российских рейтинговых систем (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение методов оценки зарубежных и российских экологических стандартов

Название стандарта	Общее количество критериев	Система оценки / макс баллов	Расчет LCC / LCA	Использование весового коэффициента
Зарубежные экологические стандарты				
LEED ND	59	Балльная / 110	Да	-
CASBEE UD	82	Балльная / 100	Да	Да
BREEAM-C	40	Балльная / 126	Да	Да
DGNB UD	45	Балльная / 100	Да	Да
Российские экологические стандарты				
GREEN ZOOM-С	79	Балльная / 140	-	-

Исследуемые экостандарты при сертификации объектов используют балльные методы оценки. В целом балльные методы базируются на четырех уровнях экооценки: 1) разделы формируют определенный набор критериев, относящихся к определенным экологическим характеристикам (к примеру, окружающая среда, функциональная инфраструктура, умное расположение); 2) система подсчета баллов по каждому выполненному требованию становится показателем эффективности для достижения определенного уровня экологичности; 3) система взвешивания с использованием оценочных коэффициентов в некоторых рейтинговых системах показывает степень соответствия определенной категории в общей системе очков; 4) окончательный результат как показатель экологической безопасности объекта, полученный при сумме баллов по всем категориям оценки [24].

Среднее количество критериев в сравниваемых стандартах 50 шт. Наибольшее количество оценочных кредитов в японском экостандарте CASBEE UD – 82 шт. и российской системе GREEN ZOOM С – 79 шт. Среднее количество присуждаемых баллов равняется 100. Оценка жизненного цикла производится в зарубежных системах, делая процесс более стабильным. Применение весового коэффициента индикаторов

экооценки<sup>9</sup> предусмотрено в CASBEE UD, BREEAM С и DGNB UD.

Рабочий процесс экооценки почти у всех стандартов включает схожие стадии: регистрация объекта на сайте; подключение оценщика; предварительная оценка; подготовка доказательной базы; отправка доказательной базы на проверку; предварительная сертификация; получение предварительного сертификата; финальная проверка; получение итогового сертификата.

В отличие от метода «Green Print», предусматривающего несколько «экоценариев» развития территории, методы экооценки зарубежных и российских экостандартов предлагают один вариант «экологической стратегии», который может редактироваться на этапах проектирования, строительства и эксплуатации.

При анализе пяти градостроительных экостандартов (LEED-ND, CASBEE- UD, BREEAM-C, DGNB-UD, GREEN ZOOM-С) по математическому методу перераспределения критериев экооценки по трем уровням градо-

<sup>9</sup> Индикаторы экооценки – это базовые показатели, которые при необходимости корректируются коэффициентами или дополняются параметрами, отражающими региональные или местные климатические, энергетические, экономические, социальные и объектные особенности.

строительного проектирования (макро-, мезо-, микро-)<sup>10</sup> выявлены следующие соотношения:

LEED-ND: макро-экопотребования (7,4 %) < мезо-экопотребования (33,4 %) = микро-экопотребования (33,4 %);

CASBEE-UD: макро-экопотребования (6,15 %) < мезо-экопотребования (22,14 %) < микро-экопотребования (25,83 %);

BREEAM-C: макро-экопотребования (7,5 %) < мезо-экопотребования (27,5 %) < микро-экопотребования (40,0 %);

DGNB-UD: макро-экопотребования (6,76 %) < мезо-экопотребования (26,64 %) = микро-экопотребования (26,64 %);

GREEN ZOOM C: макро-экопотребования (7,62 %) < мезо-экопотребования (19,05 %) < микро-экопотребования (39,04 %).

При сравнении соотношений можно сделать вывод, что в разделах стандартов больше всего требований уделено проектированию на

<sup>10</sup> Доктор архитектуры И.А. Крашенинников к макропространству городской среды относит типологический ряд когнитивных моделей архитектурного пространства – анклав (100-400 чел.), район (1000-4000 чел.), область (10000-40000 чел.), агломерацию [25]. Мезоуровень – это групповая система расселения, проект районной планировки, пригородной зоны. Участок, занимаемый отдельным объектом, составляет территориальный элемент города, в определенной группировке такие элементы образуют территориальные части – микросреду, например жилую, к структурным элементам которой можно отнести – улицу, двор, переулок, сквер [5].

микроуровне, созданию благоприятных микроклиматических условий на отдельном участке (25–40 % критериев). Мероприятия по проектированию на мезоуровне в среднем занимают одну треть документов (19–33 %) и меньше всего требований по созданию благоприятных условий в крупном масштабе, в границах региона или целой области, на макроуровне (6–8 %).

По мнению автора, распределение требований на всех трех уровнях в действующих экостандартах должно носить более сбалансированный характер и разделяться в более равномерном отношении. Либо должны быть предусмотрены отдельные экостандарты для разных по размеру территорий.

По итогам сравнительного анализа экостандартов для градопланирования автором предложен алгоритм оценки архитектурно-градостроительного пространства, учитывающий различные уровни взаимоотношения человека, искусственной среды и природных компонентов.

Среди наиболее значимых параметров экологического градопланирования выделены: климатическая оценка места проектирования; транспортные связи; общий баланс территории; соотношение площади экологического каркаса к площади элемента планировочной структуры; применение водосберегающих и энергосберегающих технологий; проблема обращения с городскими отходами; пространственные решения архитектурно-градостроительной среды.

Таблица 3

## Алгоритм экооценки архитектурно-градостроительной среды

Территория	Водоэффективность	Энергосбережение	Отходы	Пространство
МАКРОуровень				
Климат	Водный источник	Ориентация	Рециклинг	Время
Экология	Рельеф	Планировка	-	Культура
Озеленение	-	Альтернативный источник	-	-
Транспорт	-	-	-	-
МЕЗОуровень				
Климат	Водный источник	Ориентация	Рециклинг	Время
Экология	Рельеф	Планировка	Сортировка	Культура
Озеленение	Осадки	Альтернативный источник	Повторное использование	Окружение
Транспорт	-	Поверхность	-	Социум
МИКРОуровень				
Микроклимат	Водный источник	Ориентация	Рециклинг	Время
Экология	Осадки	Планировка	Сортировка	Культура
Озеленение	Рельеф	Альтернативный источник	Повторное использование	Окружение
-	Переработка	Объем	Биоочистка	Социум



По мнению автора, следует производить экооценку территорий от общего к частному, учитывая три уровня градопланирования – макро-, мезо-, микро-. В каждом из уровней должна идти градация по наиболее важным аспектам экологичности, соответствующих структуре международных экостандартов: 1) территория; 2) водоемкость; 3) энергосбережение; 4) отходы; 5) пространство (табл. 3).

В авторском методе в первую очередь важна последовательность принятия решений при проектировании – определение приоритетов и их обоснование, приемлемость предложенных решений по оценочной шкале экомороприятий.

Определена необходимость применения экоподхода на всех этапах планирования – концепция, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция с целью уменьшения давления на природу и сбережение ресурсов.

**Вывод.** Анализ методов экооценки градостроительных проектных решений (Green Print, LEED ND, CASBEE UD, BREEAM C, DGNB UD, GREEN ZOOM C) помог определить основные направления экооценки, это – окружающая среда, качество месторасположения, микроклимат, социальная инфраструктура и энергосбережение. Сравнение общего количества критериев систем, их балльной оценки, расчета жизненного цикла и использования весового коэффициента позволило выявить сходства и различия рейтинговых систем. Сравнение пяти экостандартов по авторскому математическому методу перераспределения критериев по трем уровням градопланирования (макро-, мезо-, микро-) помогло определить ориентированность критериев при экооценке в большей степени на микроуровень.

Автором предложен алгоритм оценки архитектурно-градостроительной пространства на основе основных разделов экостандартов для территорий. Создание экобезопасных условий на отдельной микротерритории не должно становиться приоритетом при экооценке, избегая решения «крупных» градостроительных проблем на мезо- и макроуровнях.

Сегодня особенно важна адаптация зарубежных аспектов экопроектирования городского пространства с учетом ЦУР к российским реалиям и доработка российской нормативной базы по экологическому градостроительному.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ecological urbanism: Edited by Mohsen Mostafave with Gareth Doherty. Harvard University Graduate School for Design. Karlsruhe: Lars Müller Publishers; 2010.
2. Ивашкина И.В. Экологические аспекты территориального планирования городов // На пути к устойчивому развитию России. 2014. № 69. С.10–21.
3. Гутнов А.Э. Город-terra inkognita // Знание сила. 1984. № 5(683). С. 23–26.
4. Семин С.А. Идея города в зарубежной архитектуре: обзорная информация. М.: ЦНТИ по гражданскому строительству и архитектуре, 1985.
5. Перени И. Город, человек, окружающая среда. Проблемы рекреации в градостроительстве. Будапешт: Изд-во Академии наук Венгрии, 1981.
6. Грабовый П.Г., Харитонов В.А. и др. Реконструкция и обновление сложившейся застройки города. М.: Изд. АСВ и Реалпроект, 2006.
7. Ахмедова Е.А., Ахмедова Л.С. Роль инновационных методов и технологий в современной архитектурной деятельности // Вестник Волжского регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук. 2015. № 18. С. 51–54.
8. Гарицкая М.Ю., Байтелова А.И., Чекмарева О.В. Экологические особенности городской среды. Оренбург: ОГУ, 2012.
9. Крашенников И.А. Характеристики пористости городской ткани и пороги интенсификации использования территории: автореф. дис. ... канд. арх. М., 2019.
10. Данилина Н.В. Градостроительный анализ. М.: Изд-во МИСИ – МГСУ, 2020.
11. Перькова М.В. Градостроительное развитие региональной системы расселения и ее элементов (на примере Белгородской области): дис. ... док. арх. Санкт-Петербург, 2018.
12. Tolstykh T., Gamidullaeva L., Shmeleva N., Lapygin Y. Regional Development in Russia: An Ecosystem Approach to Territorial Sustainability Assessment. Sustainability. 2020;12:6424. doi:10.3390/su12166424.
13. Castellani V., Sala S. Sustainability Indicators Integrating Consumption Patterns in Strategic Environmental Assessment for Urban Planning. Sustainability. 2013;5:3426–3446. doi:10.3390/su5083426.
14. Adewumi A., Onyango V., Moyo D., Al Waer, H. A review of selected neighbourhood sustainability assessment frameworks using the Bellagio STAMP. International Journal of Building Pathology and Adaptation. 2019;37(1):108–118. https://doi.org/10.1108/IJBPA-07-2018-0055.
15. Володин С.В. Современная градостроительная практика. Комплексная экологическая оценка градостроительных проектных решений. Презентация. М.: МАРХИ, 2021.
16. Lewin SS. Urban Sustainability and Urban Form Metrics. Journal of Green Building. 2012;7(2):44–63.
17. Jonas L., Tove M., Josef W. Developing Citylab Post-Construction–A Swedish Certification System to Evaluate the Sustainability of Urban Areas. Sustainability. 2020;12: 4454. https://doi.org/10.3390/su12114454.
18. Adewumi A., Onyango V., Moyo D., Al Waer, H. A review of selected neighbourhood sustainability



assessment frameworks using the Bellagio STAMP. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. 2019;37(1):108–118. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-07-2018-0055>.

19. Borges L.A., Hammami F., Wangel J. Reviewing Neighborhood Sustainability Assessment Tools through Critical Heritage Studies. *Sustainability*. 2020;12:1605. doi:10.3390/su12041605.

20. Yoon J., Park J. Comparative Analysis of Material Criteria in Neighborhood Sustainability Assessment Tools and Urban Design Guidelines: Cases of the UK, the US, Japan, and Korea. *Sustainability*. 2015;7:14450–14487. doi:10.3390/su71114450.

21. Kawakubo S., Murakami S., Ikaga T., Asami Y. Sustainability assessment of cities: SDGs and GHG emissions. *Building Research & Information*. 2018;46(5):528–539. DOI: 10.1080/09613218.2017.1356120.

22. Cabrera AL., Alvarez JR. BREEAM Communities in Spain. *The Sustainable World. WIT Transactions on Ecology and the Environment*. 2010;142:89–100. doi:10.2495/SW100091.

23. Jensen L.B., Bjerre L., Mansfeldt L. Sustainability Certification Systems as Guidelines for Early-Phase Urban Design Processes. *Journal of Green Building*. 2016;11(3):81–94.

24. Bernardi E., Carlucci S., Cornaro C., Bohne RA. An Analysis of the Most Adopted Rating Systems for Assessing the Environmental Impact of Buildings. *Sustainability*. 2017;9:1226. doi:10.3390/su9071226.

25. Крашенинников А.В. Макропространства городской среды // АМИТ. 2016. № 3(36). С. 1–11.

## REFERENCES

1. Ecological urbanism: Edited by Mohsen Mostafave with Gareth Doherty. Horward University Graduate School for Design. Karlsruhe, Lars Müller Publishers, 2010.

2. Ivashkina IV. Environmental aspects of urban territorial planning. *Na puti k ustojchivomu razvitiyu Rossii* [Towards sustainable development of Russia], 2014, no. 69, pp.10–21. (in Russian).

3. Gutnov AE. City-terra inkognita. *Znanie sila* [Knowledge is power], 1984, no. 5(683), pp. 23–26. (in Russian).

4. Semin SA. *Ideya goroda v zarubezhnoj arhitekture: obzornaya informaciya* [The idea of a city in foreign architecture: overview information]. Moscow, TsSTI on civil engineering and architecture, 1985.

5. Pereni I. City, man, environment. Recreation problems in urban planning. Budapest, Hungarian Academy of Sciences Publishing House, 1981.

6. Grabovoi PG., Kharitonov VA. et al. *Rekonstrukciya i obnovlenie slozhivshejsya zastrojki goroda* [Reconstruction and renovation of the existing building of the city]. Moscow, Ed. ASV and Realproject, 2006.

7. Akhmedova EA., Akhmedova LS. The role of innovative methods and technologies in modern architectural activity. *Vestnik Volzhskogo regional'nogo otdeleniya*

*Rossijskoj akademii arhitektury i stroitel'nyh nauk* [Bulletin of the Volga regional branch of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences], 2015, no. 18, pp. 51–54. (in Russian).

8. Garitskaya MYu., Baitelova AI., Chekmareva OV. *Ekologicheskie osobennosti gorodskoj sredy* [Ecological features of the urban environment]. Orenburg, OGU, 2012.

9. Krashenninikov IA. *Harakteristiki poristosti gorodskoj tkani i porogi intensivifikacii ispol'zovaniya territorii, Kand. Diss.* [Characteristics of the porosity of the urban fabric and thresholds for the intensification of the use of the territory]. Moscow, 2019.

10. Danilina NV. *Gradostroitel'nyj analiz* [Urban planning analysis]. Moscow, Publishing house MISS – MGSU, 2020.

11. Perkova MV. *Gradostroitel'noe razvitie regional'noj sistemy rasseleniya i ee elementov (na primere Belgorodskoj oblasti, Dokt. Diss.* [Urban development of the regional settlement system and its elements (on the example of the Belgorod region)]. St. Petersburg, 2018.

12. Tolstykh T., Gamidullaeva L., Shmeleva N., Lapygin Y. Regional Development in Russia: An Ecosystem Approach to Territorial Sustainability Assessment. *Sustainability*, 2020, no. 12, 6424. doi:10.3390/su12166424.

13. Castellani V., Sala S. Sustainability Indicators Integrating Consumption Patterns in Strategic Environmental Assessment for Urban Planning. *Sustainability*, 2013, no. 5, pp. 3426–3446. doi:10.3390/su5083426.

14. Adewumi A., Onyango V., Moyo D., Al Waer, H. A review of selected neighbourhood sustainability assessment frameworks using the Bellagio STAMP. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 2019, no. 37(1), pp. 108–118. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-07-2018-0055>.

15. Volodin SV. *Sovremennaya gradostroitel'naya praktika. Kompleksnaya ekologicheskaya ocenka gradostroitel'nyh proektnykh reshenij. Prezentaciya* [Modern urban planning practice. Comprehensive environmental assessment of urban planning design solutions (Presentation)]. Moscow, 2021.

16. Lewin SS. Urban Sustainability and Urban Form Metrics. *Journal of Green Building*, 2012, no. 7(2), pp. 44–63.

17. Jonas L., Tove M., Josefín W. Developing Citylab Post-Construction—A Swedish Certification System to Evaluate the Sustainability of Urban Areas. *Sustainability*, 2020, no.12, 4454. <https://doi.org/10.3390/su12114454>.

18. Adewumi A., Onyango V., Moyo D., Al Waer, H. A review of selected neighbourhood sustainability assessment frameworks using the Bellagio STAMP. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 2019, no. 37(1), pp. 108–118. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-07-2018-0055>.

19. Borges L.A., Hammami F., Wangel J. Reviewing Neighborhood Sustainability Assessment Tools through Critical Heritage Studies. *Sustainability*, 2020, no. 12, 1605. doi:10.3390/su12041605.

20. Yoon J., Park J. Comparative Analysis of Material Criteria in Neighborhood Sustainability Assessment

Tools and Urban Design Guidelines: Cases of the UK, the US, Japan, and Korea. *Sustainability*, 2015, no. 7, pp. 14450-14487. doi:10.3390/su71114450.

21. Kawakubo S., Murakami S., Ikaga T., Asami Y. Sustainability assessment of cities: SDGs and GHG emissions. *Building Research & Information*, 2018, no. 46(5), pp. 528-539. DOI: 10.1080/09613218.2017.1356120.

22. Cabrita AL., Alvarez JR. BREEAM Communities in Spain. *The Sustainable World. WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 2010, no. 142, pp. 89-100. doi:10.2495/SW100091.

23. Jensen L.B., Bjerre L., Mansfeldt L. Sustainability Certification Systems as Guidelines for Early-Phase Urban Design Processes. *Journal of Green Building*, 2016, no. 11(3), pp. 81-94.

24. Bernardi E., Carlucci S., Cornaro C., Bohne RA. An Analysis of the Most Adopted Rating Systems for Assessing the Environmental Impact of Buildings. *Sustainability*, 2017, no. 9, 1226. doi:10.3390/su9071226.

25. Krashennnikov AV. Macro-space city environment. *AMIT*, 2016, no. 3(36), pp. 1–11. (in Russian).

Об авторе:

**СУХИНИНА Елена Александровна**

кандидат архитектуры, доцент, доцент  
кафедры архитектуры  
Саратовский государственный технический  
университет  
410054, Россия, г. Саратов, ул. Политехническая, 77  
E-mail: arx-art-lena@yandex.ru

**SUKHININA Elena Alexandrovna**

PhD in Architecture, Associate Professor  
of the Architecture Chair  
Saratov State Technical University named after Yuri  
Gagarin  
410054, Russia, Saratov, Polytekhnicheskaya str., 77  
E-mail: arx-art-lena@yandex.ru

Для цитирования: Сухинина Е.А. Анализ методов экологической оценки градостроительных проектных решений // Градостроительство и архитектура. 2022. Т.12, № 1. С. 123–132. DOI: 10.17673/Vestnik.2022.01.16.

For citation: Sukhinina E.A. Analysis of Methods for Environmental Assessment of Urban Project Solutions. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2022. Vol. 12, no. 1. Pp. 123–132. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2022.01.16.