

УДК 69.05

Устойчивое строительство: международные практики и рекомендации для интеграции в казахстанские проекты

Т. Аввад¹, А. А. Петренко²

¹Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9

²Торайгыров Университет, Республика Казахстан, 140008, Павлодар, ул. Ломова, 64

Для цитирования: *Аввад Т., Петренко А. А. Устойчивое строительство: международные практики и рекомендации для интеграции в казахстанские проекты // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2025. — Т. 22. — Вып. 1. — С. 252–262. DOI: 10.20295/1815-588X-2025-1-252-262*

Аннотация

Цель: Исследовать международные практики устойчивого строительства и разработать рекомендации по их интеграции в строительные проекты Казахстана. В условиях усиления экологических вызовов строительная отрасль играет ключевую роль в достижении целей устойчивого развития (ЦУР). Это требует не только адаптации передовых методов и подходов, успешно применяемых в других странах, к местным условиям, но и учета специфических особенностей климатических, экономических и социальных факторов региона. **Методы:** Исследование основано на анализе научной литературы, международных отчетов и стандартов, посвященных устойчивому строительству. В ходе работы применялись как качественные, так и количественные методы, включая сравнительный анализ международных практик и их последующую оценку на соответствие ЦУР. Особое внимание уделено изучению зеленых рейтинговых систем, инструментов оценки устойчивости и экологически чистых технологий, которые демонстрируют высокий потенциал для применения в Казахстане. Анализ также включал рассмотрение опыта зарубежных ученых в реализации подобных проектов. **Результаты:** Проведенное исследование позволило выделить ключевые факторы, способствующие успешной интеграции международных практик. К ним относятся снижение потребления природных ресурсов, значительное повышение энергоэффективности, а также улучшение социальных аспектов эксплуатации зданий. В дополнение разработаны рекомендации по совершенствованию правовой и нормативной базы, что создаст условия для ускоренного внедрения устойчивого строительства в Казахстане. **Практическая значимость:** Предложенные рекомендации могут стать основой для разработки национальных стандартов устойчивого строительства, что поможет улучшить качество проектирования и эксплуатации зданий. Это снизит воздействие на окружающую среду, повысит экономическую эффективность строительных проектов и внесет вклад в достижение ЦУР к 2030 году.

Ключевые слова: Устойчивое строительство, цели устойчивого развития, энергоэффективность, зеленые технологии, ресурсоэффективность, Казахстан.

Введение

В 2015 году 193 государства — члена Организации Объединенных Наций утвердили программу «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», включающую 17 целей и 169 задач

[1]. На рис. 1 представлены все 17 ЦУР, которые учитываются при анализе международных практик устойчивого строительства.

Решение задач устойчивого развития в строительном секторе особенно важно в связи с тем, что эта отрасль перерабатывает огромные объ-



Рис. 1. 17 целей устойчивого развития по классификации ООН

емы материальных и энергетических ресурсов. На практике устойчивое развитие в строительной сфере означает необходимость дальнейшего экономического развития при ограничении потребления вещества (энергии и массы) и строительства экологически чистых зданий.

Устойчивое развитие рассматривается в трех аспектах: экологическом, социальном и экономическом. В строительстве эти аспекты можно охарактеризовать следующим образом:

1. Экономический аспект включает в себя снижение эксплуатационных расходов здания за счет применения современных решений как в области проектирования, так и применяемых материалов, эксплуатации; снижение затрат на снос.

2. Экологический аспект включает в себя сокращение потребления энергии, воды, сырья, выбросов парниковых газов и производства отходов.

3. Социальный аспект включает в себя повышение качества жизни, заинтересованности в здоровье, комфорте и безопасности пользователей или жильцов, например путем обеспечения адекватного обмена и качества воздуха в помещении.

Материалы и методы

В основе исследования лежит обзор существующей литературы, посвященной зеленым рейтингам, инструментам и стандартам оценки устойчивости, исследующим вклад строительного сектора в достижение ЦУР.

Для анализа потенциальной роли строительной отрасли в реализации повестки дня в области устойчивого развития (далее — УР) на период до 2030 года была использована методология, включающая определение ключевых аспектов устойчивости, сравнительный анализ международных примеров.

Данные для анализа собирались из официальных отчетов международных организаций, научных статей и практических руководств по устойчивому строительству. Использовались как качественные, так и количественные методы анализа, включая анализ текстов и статистическую оценку эффективности различных подходов.

Результаты исследования

В изученной литературе существующие зеленые рейтинги, инструменты и стандарты оценки устойчивости используются в качестве основы для исследования того, как строительство и зда-

ния могут внести вклад в повестку дня в области УР на период до 2030 года.

Однако меньше внимания уделялось изучению широкого пересечения между строительным сектором с одной стороны и ЦУР и их задачами с другой.

Международные стандарты, такие как LEED, BREEAM и CASBEE, оказывают существенное влияние на проектирование и эксплуатацию зданий по всему миру [2–4].

В Казахстане уже начата работа по адаптации этих стандартов для местных условий. Существует необходимость в разработке национальных инструментов оценки устойчивости зданий, что позволит учитывать специфические климатические и социальные условия. Это также уменьшит затраты на сертификацию, которые в настоящее время могут достигать значительных сумм для крупных коммерческих зданий [5–7].

В рассмотренном исследовании *On the Role of Construction in Achieving the SDGs* используется многоэтапная методология для анализа потенциальной роли строительства и недвижимости в реализации ЦУР [8].

В документе определены задачи ЦУР, которые зависят (прямо или косвенно) от деятельности в сфере строительства и недвижимости, и показано, что 17 % задач ЦУР напрямую зависят, а 27 % задач косвенно зависят от деятельности этих секторов.

Выявленные задачи анализируются, и оказывается, что они связаны со всеми 17 целями, внося наибольший вклад в достижение ЦУР 11, 6 и 7. Результаты анализа нанесены на карту и проиллюстрированы, чтобы предоставить ученым, практикам и правительствам ценную информацию.

Это исследование также раскрывает синергетические возможности и необходимые партнерства для использования потенциальной роли строительства и недвижимости в реализации повестки дня ООН.

В результате проведенного контент-анализа исследователи пришли к выводу, что 74 из 169 задач повестки дня (44 %) зависят от деятельности в сфере строительства и недвижимости, из них 29 задач (17 %) зависят напрямую и 45 задач (27 %) зависят косвенно.

Если посмотреть на полный список выявленных целей, распределение задач по целям, становится ясно, что строительство и деятельность в сфере недвижимости играют роль, прямо или косвенно, во всех 17 ЦУР.

Было установлено, что ЦУР 11 в наибольшей степени зависит от деятельности в области строительства и недвижимости: из 10 перечисленных целей 8 находились в прямой зависимости и 1 — в косвенной зависимости.

Кроме того, более 30 % задач ЦУР 6, 7 и 15 напрямую зависели от деятельности в сфере строительства и недвижимости. Наконец, все задачи ЦУР 7 зависели от деятельности в сфере строительства и недвижимости: 2 цели напрямую и 3 косвенно.

В этой статье конкретно указано, как секторы строительства, строительства и недвижимости взаимодействуют с ЦУР — ключевым компонентом дорожной карты сектора ЦУР, предложенной Всемирным деловым советом по устойчивому развитию (World Business Council for Sustainable Development, WBCSD) [9, 10].

Эта статья предоставляет ученым, а также государственным и частным организациям всесторонний обзор потенциальной роли строительства и недвижимости в достижении конкретных целей как прямо, так и косвенно.

Авторы также указывают, что исследования, направленные на устойчивость искусственной среды, должны разработать и протестировать адекватные механизмы, которые облегчат интеграцию ЦУР и их задач в практику строительства и недвижимости. Необходимы дополнительные исследования для изучения и анализа процес-

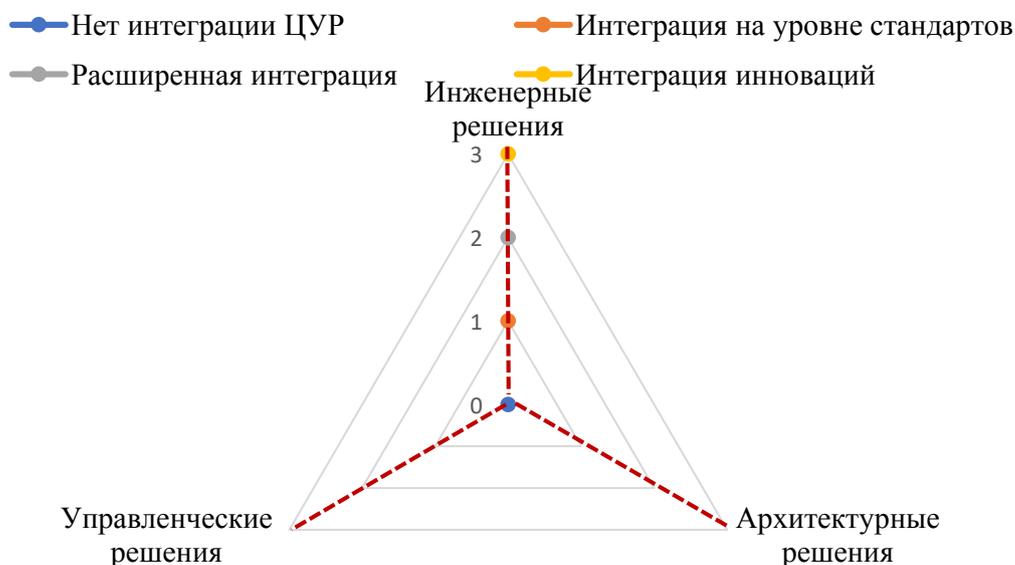


Рис. 2. Шкала оценки уровней интеграции ЦУР

сов и методов, которые можно использовать для достижения такой интеграции.

Важным аспектом устойчивого строительства является использование современных технологий реконструкции в условиях плотной городской застройки, а также новые технологии подготовки грунтов и строительства фундаментов [11, 12].

В исследовании *Integrating the Sustainable Development Goals in Building Projects* представлены два инструмента, разработанные для оценки и визуализации того, как цели устойчивого развития (ЦУР) интегрируются в строительные проекты. Эти инструменты позволяют определить, насколько проект соответствует принципам устойчивого развития, а также помогают анализировать проектные решения и их связь с конкретными целями [13].

Для демонстрации их практической ценности было проанализировано энергоэффективное здание в Квебеке. Исследование сосредоточилось на восьми из семнадцати ЦУР, выявляя конкретные проектные решения, которые способствовали их достижению. Например, в здании использованы энергосберегающие технологии, устойчивые

строительные материалы и системы, снижающие углеродный след. Также был изучен подход проектной команды, которая уделяла особое внимание долгосрочному влиянию здания на окружающую среду и общество.

Результаты показали, что проект превзошел стандартные строительные практики за счет внедрения инновационных решений, таких как использование возобновляемых источников энергии и адаптация к изменяющимся экологическим условиям. Эти подходы могут стать ориентиром для частных и государственных организаций, заинтересованных в устойчивом строительстве. Кроме того, работа подчеркивает важность связи между глобальными целями и локальными проектами, предлагая инструменты, которые облегчают их интеграцию.

Методология исследования включает три основных направления анализа. На основе существующих научных данных [14] была разработана карта, которая классифицирует интеграцию ЦУР на четырех уровнях для каждого из направлений. Эта структура помогает систематизировать и оценивать прогресс в достижении целей устойчивого развития в строительных проектах (рис. 2).

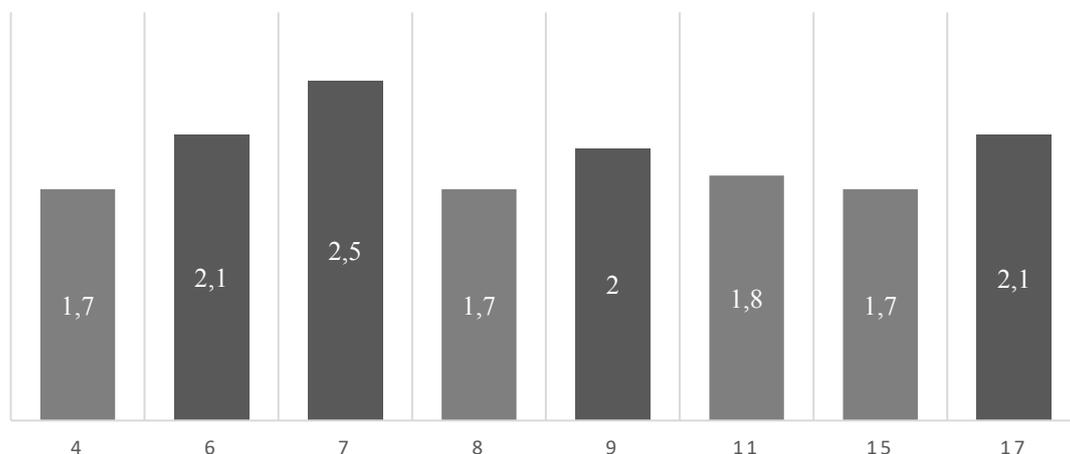


Рис. 3. Общая оценка уровня интеграции для 8 выбранных ЦУР (темно-серым цветом выделены цели, которые имеют уровень интеграции 2 или выше)

Уровень 3: инновационные подходы для достижения ЦУР, создающие новые стандарты в проектировании.

Уровень 2: совершенствование и расширение существующих стандартов и инструментов.

Уровень 1: использование готовых стандартов и примеров для реализации целей.

Уровень 0: отсутствие интеграции или частичная реализация ЦУР в отдельных аспектах проекта.

Сводная общая оценка уровня интеграции по каждой из 8 целей представлена на рис. 3.

Средний балл интеграции по всем восьми ЦУР составил 1,9, что свидетельствует о том, что проект выходит за рамки стандартных подходов и критериев.

Наиболее высокие оценки (2 и выше) были присвоены ЦУР 6 (чистая вода), ЦУР 7 (энергетика), ЦУР 9 (индустрия, инновации и инфраструктура) и ЦУР 17 (партнерства). Из них ЦУР 7 была признана наиболее интегрированной в проекте.

В рамках исследования респонденты были разделены на три группы:

1. Проектировщики (Designers) — исследователи и практикующие специалисты в области проектирования и архитектуры.

2. Инженеры (Engineers) — исследователи и практикующие специалисты в области инженерии и организации строительного производства.

3. Менеджеры и координаторы (Managers and Facilitators) — участники процесса, не занимающиеся проектированием и строительным производством, но ответственные за административные и организационные аспекты.

Сравнение оценок трех групп участников исследования выявило значительные различия.

Проектировщики оказались наиболее критичны: они оценивали интеграцию каждой из восьми ЦУР как самую низкую, с общим средним баллом 1,5. Исключением стала ЦУР 7, которая получила от этой группы максимальную оценку 2.

Группа менеджеров, напротив, демонстрировала наиболее оптимистичное восприятие, присваивая средний балл 2,4 по всем ЦУР. Они также значительно выше оценили интеграцию ЦУР 11 (устойчивые города) по сравнению с другими группами.

Проектировщики и инженеры заняли промежуточную позицию, фокусируясь на четырех ЦУР, признанных наиболее интегрированными в проекте.

Таким образом, различия в оценках подчеркивают субъективный характер восприятия интеграции ЦУР в проект. Однако общий уровень интеграции указывает на превышение стандартных подходов, особенно в области энергетики (ЦУР 7).

Анализ распределения результатов по трем осям карты показал, что основная часть интеграции для четырех ЦУР (отмеченных серым на рис. 3) была достигнута через инженерную ось. Средние оценки инженерной интеграции составили: 2,2 для ЦУР 6, 2,6 для ЦУР 7, 2,3 для ЦУР 9. Исключением стала ЦУР 17, где наибольшая интеграция наблюдалась через архитектурную ось (2,1). Наименьшая интеграция, по мнению авторов, была связана с эксплуатационным этапом.

Сравнение оценок трех групп участников выявило различия в восприятии. Проектировщики отметили инженерные и эксплуатационные вмешательства как основные способы интеграции. Менеджеры оценили инженерную интеграцию выше других аспектов. Инженеры, в свою очередь, отметили сбалансированную интеграцию по всем трем осям.

Исследование подчеркивает возможности применения повестки до 2030 года в строительстве, демонстрируя на примере проекта строительства нового центра интерпретации для Union Québécoise de Réhabilitation des Oiseaux de Proie (UQROR, Квебекский союз по реабилитации хищных птиц, Канада) интеграцию как минимум восьми ЦУР и углубленную проработку четырех из них на ранних этапах проекта [15].

Предложенные качественные инструменты и карты служат дополнением к формальным методам количественной оценки, применяемым в строительной и туристической отраслях (таким как кредитные инструменты, энергетические кодексы и стандарты зеленого строительства), а не их заменой.

Заключение

В ходе анализа различных источников мирового опыта были выявлены ключевые аспекты концепции устойчивого развития в контексте строительства, включая принципы действий и методы ограничения негативного воздействия на окружающую среду.

Интеграция целей устойчивого развития в строительные проекты остается недостаточно изученной, несмотря на ее значительный потенциал.

Аналитические инструменты картографирования и практические примеры служат основой для оценки текущего уровня интеграции ЦУР в строительные проекты и разработки эффективных стратегий для его повышения.

Однако, несмотря на значительные успехи в интеграции устойчивых методов в строительные проекты, существуют заметные пробелы и вызовы, которые ограничивают потенциал отрасли:

1. Ограниченное применение стандартов

Анализ показал, что интеграция ЦУР в строительные проекты часто ограничивается существующими стандартами и нормативами, без значительного инновационного подхода. Большинство строительных проектов опираются на уже установленные критерии и редко стремятся выйти за их рамки, что сдерживает развитие более амбициозных и комплексных решений.

2. Неравномерная интеграция по различным направлениям

Оценка интеграции по трем основным осям (инженерная, архитектурная и эксплуатационная) показала, что большинство усилий сосредоточено на инженерных вмешательствах. Архитектурная интеграция и эксплуатационные аспекты менее развиты, что указывает на недостаточную проработку вопроса на уровне проектирования и последующего обслуживания зданий. Это может ограничивать долгосрочную эффективность и устойчивость построек.

3. Разница в восприятии интеграции среди специалистов

Различия в оценках интеграции между проектировщиками, инженерами и менеджерами указывают на существующие противоречия в понимании и восприятии устойчивости. Проектировщики и инженеры оценивают уровень интеграции более критично, чем другие участники, что подчеркивает необходимость улучшения междисциплинарного взаимодействия и согласования подходов к устойчивому проектированию.

4. Недостаток системного подхода и инноваций

Высший уровень интеграции ЦУР (инновационная интеграция) достигается крайне редко. Строительные проекты преимущественно фокусируются на выполнении минимальных требований, что ограничивает внедрение новых технологий и инновационных решений. Это препятствует полной реализации потенциала устойчивого строительства и его роли в достижении ЦУР.

5. Барьеры и вызовы в интеграции ЦУР

Ключевыми барьерами являются высокая стоимость устойчивых материалов и технологий, ограниченные знания и навыки у специалистов, а также недостаток нормативно-правовой поддержки и стимулов со стороны государства. Без преодоления этих вызовов трудно ожидать значительного прогресса в более глубокой интеграции целей устойчивого развития.

Для достижения более глубокой и эффективной интеграции ЦУР в строительные проекты в Казахстане необходимо предпринять следующие шаги:

1. Усиление нормативно-правовой базы с учетом национальных особенностей. В Казахстане отсутствует единая система сертификации устойчивого строительства, аналогичная LEED или BREEAM, что затрудняет стандартизацию подходов. Разработка национальной системы сертификации, адаптированной к климатическим, экономическим и нормативным условиям страны, позволит сформировать четкие крите-

рии для устойчивого проектирования и строительства. Включение обязательных требований к экологическим характеристикам зданий в Строительные нормы Республики Казахстан (СН РК) и Свод правил Республики Казахстан (СП РК) и внедрение системы государственных стимулов, таких как субсидии и налоговые льготы для сертифицированных зданий, обеспечат более активное внедрение передовых решений в строительный сектор.

2. Инвестирование в образование и повышение квалификации в сфере устойчивого строительства. Одним из ключевых барьеров внедрения ЦУР в строительную отрасль Казахстана является нехватка специалистов, обладающих компетенциями в области устойчивого проектирования. Включение курсов по зеленым технологиям и энергоэффективному проектированию в образовательные программы архитектурных и инженерных вузов, проведение сертификационных программ и специализированных семинаров, а также разработка государственной системы грантов для повышения квалификации позволят устранить этот пробел и сформировать необходимый кадровый потенциал.

3. Междисциплинарное сотрудничество для внедрения комплексных решений. Архитекторы, инженеры, застройщики и государственные структуры в Казахстане зачастую работают разрозненно, что приводит к недостаточной интеграции экологических стандартов. Создание экспертных рабочих групп при профильных министерствах, внедрение обязательной комплексной оценки проектов с учетом устойчивости и развитие партнерств между государством, бизнесом и университетами позволят повысить качество внедрения ЦУР в строительные проекты. Разработка механизмов совместной работы специалистов различных направлений обеспечит более целостный подход к проектированию и эксплуатации устойчивых зданий.

4. Разработка и тестирование новых инструментов оценки устойчивости зданий. Строительные проекты в Казахстане оцениваются преимущественно по традиционным критериям, таким как себестоимость и базовая энергоэффективность, что не позволяет комплексно учитывать экологические и социальные факторы. Разработка национальной методики оценки, включающей такие параметры, как углеродный след, водопотребление и ресурсосбережение, внедрение цифровых систем мониторинга устойчивости зданий и тестирование пилотных проектов с последующей адаптацией их результатов, позволят сформировать более объективные механизмы оценки и стимулировать развитие устойчивых строительных практик.

5. Поощрение инноваций и исследований в области устойчивого строительства. Недостаточное количество прикладных исследований, посвященных адаптации международных стандартов к местным условиям, замедляет внедрение новых технологий в Казахстане. Государственная поддержка исследований, создание специализированных центров компетенций по зеленым технологиям при ведущих технических университетах и предоставление инновационных грантов девелоперам, использующим передовые решения, позволят устранить этот пробел. Дополнительные меры, направленные на тестирование и внедрение новых материалов, технологий пассивного охлаждения, возобновляемых источников энергии и интеллектуальных систем управления зданиями, обеспечат ускоренную интеграцию устойчивых практик.

Таким образом, настоящее исследование вносит вклад в развитие национального подхода к устойчивому строительству, который адаптирован к климатическим, экономическим и социальным условиям Казахстана. Предложенные меры могут послужить основой для дальнейших науч-

ных и прикладных исследований, направленных на разработку локальных стандартов устойчивости, оценку экономической эффективности зеленых технологий и их влияние на углеродный след зданий.

Дальнейшие исследования могут быть сосредоточены на разработке и тестировании локальных методов оценки устойчивости в строительных проектах Казахстана, а также на оценке экономической эффективности внедрения зеленых технологий в условиях страны. Важно будет изучить механизмы финансирования устойчивого строительства, включая создание гибкой системы поддержки для внедрения инновационных технологий и материалов. Исследования могут также затронуть вопросы интеграции цифровых решений, таких как использование интеллектуальных систем мониторинга для повышения энергоэффективности и снижения углеродного следа зданий. Эти направления будут способствовать более глубокой адаптации международных стандартов к казахстанским условиям и ускоренному внедрению практик устойчивого строительства в отрасль.

Список источников

1. Организация Объединенных Наций. Повестка дня в области устойчивого развития // Организация Объединенных Наций. — URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (дата обращения: 01.11.2024).
2. U.S. Green Building Council. LEED v4 for Building Design and Construction // U.S. Green Building Council. — 2023. — URL: <https://www.usgbc.org/leed> (дата обращения: 08.02.2025).
3. Building Research Establishment. BREEAM Technical Standards // Building Research Establishment. — 2023. — URL: <https://www.breeam.com/> (дата обращения: 10.02.2025).
4. Japan Sustainable Building Consortium. CASBEE Manual // Institute for Building Environment and Energy

Conservation. — 2023. — URL: <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/> (дата обращения: 10.02.2025).

5. Uyzbayeva A. Sustainable Built Environment in Kazakhstan: The Way towards Better IAQ / A. Uyzbayeva // *Proceedings 2018*. — Vol. 2. — Iss. 22. — Pp. 1384. — DOI: 10.3390/proceedings2221384.

6. Akhanova G. A Framework of Building Sustainability Assessment System for the Commercial Buildings in Kazakhstan / G. Akhanova, A. Nadeem, J. R. Kim et al. // *Sustainability*. — 2019. — Vol. 11. — Iss. 17. — P. 4754. — DOI: 10.3390/su11174754.

7. Assylbekov D. Factors Influencing Green Building Development in Kazakhstan / D. Assylbekov, A. Nadeem, M. Hossain et al. // *Buildings*. — 2021. — Vol. 11. — Iss. 12. — P. 634. — DOI: 10.3390/buildings11120634.

8. Goubran Sh. On the Role of Construction in Achieving the SDGs / Sh. Goubran // *Journal of Sustainability Research*. — 2019;1:e190020. — DOI: 10.20900/jsr20190020.

9. World Business Council for Sustainable Development. SDG Sector Roadmaps: Guidelines for the Development of Sector Roadmaps to Achieve the SDGs // WBCSD. — 2018. — URL: https://docs.wbcsd.org/2018/04/SDG_roadmap%20Guidelines.pdf (дата обращения: 12.02.2025).

10. Czajkowska A. The role of sustainable construction in sustainable development / A. Czajkowska // *MATEC Web of Conferences* 174(3):01027. — January, 2018. — DOI: 10.1051/mateconf/201817401027.

11. Awwad T. Sustainable Reconstruction in Conditions of Dense Urban Development / T. Awwad, V. Gruzin, V. Kim // *Current Geotechnical Engineering Aspects of Civil Infrastructures. GeoChina 2018. Sustainable Civil Infrastructures*. — Springer, Cham. — Pp. 13–23. — DOI: 10.1007/978-3-319-95750-0_2.

12. Awwad T. Upgrading of the Technologies of Soil Preparation and Construction of Foundations for Structures of Oil and Gas Industry / T. Awwad, A. Gruzin, V. Gruzin // *Advanced Research on Shallow Foundations. GeoMEast 2018. Sustainable Civil Infrastructures*. — Springer, Cham, 2019. — Pp. 64–72. — DOI: 10.1007/978-3-030-01923-5_6

13. Sh. Goubran Integrating the Sustainable Development Goals in Building Projects / Sh. Goubran, C. Cucuzzella // *J Sustain Res*. 2019;1:e190010. — DOI: 10.20900/jsr20190010.

14. Kanters J. The design process known as IDP: A discussion / J. Kanters, M. Horvat // *Energy Procedia*. — 2022. — Vol. 30. — Pp. 1153–1162.

15. Goubran S. Sustainable Development Goals to support the design of an energy positive interpretation center for UQROP in Quebec, Canada: Conference Paper / S. Goubran, C. Cucuzzella, B. Lee // *50th Annual Conference of the Environmental Design Research Association (EDRA 50)*, Brooklyn, NY. — May 2019. — URL: https://www.researchgate.net/publication/334098292_Sustainable_Development_Goals_to_support_the_design_of_an_energy_positive_interpretation_center_for_UQROP_in_Quebec_Canada (дата обращения: 12.02.2025).

Дата поступления: 05.11.2024

Решение о публикации: 26.02.2025

Контактная информация:

АВВАД Талал — доктор PhD, профессор;
dr.awwad@ymail.com

ПЕТРЕНКО Александр Аркадьевич — магистрант;
retrenkoalex2000@mail.ru

Sustainable Construction: International Practices and Recommendations for Integration into Kazakhstan Projects

T. Awwad¹, A. A. Petrenko²

¹Emperor Alexander I Petersburg State Transport University, 9, Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation

²Toraighyrov University, 64, Lomov Str., Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan

For citation: Awwad T., Petrenko A. A. Sustainable Construction: International Practices and Recommendations for Integration into Kazakhstan Projects // *Proceedings of Petersburg State Transport University*, 2025, vol. 22, iss. 1, pp. 252–262. (In Russian) DOI: 10.20295/2223-9987-2025-1-252-262

Summary

Purpose: To study international practices in sustainable construction and to develop recommendations for their integration into construction projects in Kazakhstan. Amid growing environmental challenges, the construction sector plays a pivotal role in achieving the Sustainable Development Goals (SDGs). This requires not only adapting advanced methods and approaches successfully applied in other countries to local conditions but also considering the specific climatic, economic, and social factors of the region. **Methods:** The research is based on the analysis of scientific literature, international reports, and standards on sustainable construction. Both qualitative and quantitative methods were employed including a comparative analysis of international practices and their subsequent evaluation in terms of SDG compliance. Special attention was paid to green rating systems, sustainability assessment tools, and environmentally friendly technologies, which demonstrate significant potential for implementation in Kazakhstan. The analysis also included examples of successful projects in the countries with similar climatic conditions. **Results:** The study identified key factors contributing to the successful integration of international practices. These include reducing the consumption of natural resources, significantly improving energy efficiency, as well as enhancing the social aspects of maintenance of buildings. Additionally, recommendations were developed to improve the legal and regulatory framework creating conditions for the accelerated adoption of sustainable construction in Kazakhstan. **Practical significance:** The proposed recommendations can serve as a basis for developing national standards for sustainable construction, which will help improve the quality of building design and maintenance. This will reduce environmental impact, enhance the economic efficiency of construction projects, and contribute to achieving the SDGs by 2030.

Keywords: Sustainable construction, sustainable development goals, energy efficiency, green technologies, resource efficiency, Kazakhstan.

References

1. Organizatsiya Ob'edinennykh Natsiy. Povestka dnya v oblasti ustoychivogo razvitiya [United Nations. Sustainable Development Agenda]. *Organizatsiya Ob'edinennykh Natsiy* [United Nations]. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (accessed: November 01, 2024). (In Russian)
2. U.S. Green Building Council. LEED v4 for Building Design and Construction. U.S. Green Building Council. 2023. Available at: <https://www.usgbc.org/leed> (accessed: February 08, 2025).
3. Building Research Establishment. BREEAM Technical Standards. Building Research Establishment. 2023. Available at: <https://www.breeam.com/> (accessed: February 10, 2025).
4. Japan Sustainable Building Consortium. CASBEE Manual. Institute for Building Environment and Energy Conservation. 2023. Available at: <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/> (accessed: February 10, 2025).

5. Uyzbayeva A. Sustainable Built Environment in Kazakhstan: The Way towards Better IAQ. *Proceedings 2018*, vol. 2, Iss. 22, pp. 1384. DOI: 10.3390/proceedings2221384.
6. Akhanova G., Nadeem A., Kim J. R. et al. A Framework of Building Sustainability Assessment System for the Commercial Buildings in Kazakhstan. *Sustainability*, 2019, vol. 11, Iss. 17, p. 4754. DOI: 10.3390/su11174754.
7. Assylbekov D., Nadeem A., Hossain M. et al. Factors Influencing Green Building Development in Kazakhstan. *Buildings*, 2021, vol. 11, Iss. 12, p. 634. DOI: 10.3390/buildings11120634.
8. Goubran Sh. On the Role of Construction in Achieving the SDGs. *Journal of Sustainability Research*, 2019;1:e190020. DOI: 10.20900/jsr20190020.
9. World Business Council for Sustainable Development. *SDG Sector Roadmaps: Guidelines for the Development of Sector Roadmaps to Achieve the SDGs*. WBCSD, 2018. URL: https://docs.wbcsd.org/2018/04/SDG_roadmap%20Guidelines.pdf (accessed: February 12, 2025).
10. Czajkowska A. The role of sustainable construction in sustainable development. *MATEC Web of Conferences* 174(3):01027. January, 2018. DOI: 10.1051/mateconf/201817401027.
11. Awwad T., Gruzin V., Kim V. Sustainable Reconstruction in Conditions of Dense Urban Development. *Current Geotechnical Engineering Aspects of Civil Infrastructures*. *GeoChina 2018*. Sustainable Civil Infrastructures. Springer, Cham, pp. 13–23. DOI: 10.1007/978-3-319-95750-0_2.
12. Awwad T., Gruzin A., Gruzin V. Upgrading of the Technologies of Soil Preparation and Construction of Foundations for Structures of Oil and Gas Industry. *Advanced Research on Shallow Foundations*. *GeoMEast 2018*. Sustainable Civil Infrastructures. Springer, Cham, 2019, pp. 64–72. DOI: 10.1007/978-3-030-01923-5_6
13. Goubran Sh., Cucuzzella C. Integrating the Sustainable Development Goals in Building Projects. *J Sustain Res*. 2019;1:e190010. DOI: 10.20900/jsr20190010.
14. Kanters J., Horvat M. The design process known as IDP: A discussion. *Energy Procedia*. 2022, vol. 30, pp. 1153–1162.
15. Goubran S., Cucuzzella C., Lee B. Sustainable Development Goals to support the design of an energy positive interpretation center for UQROP in Quebec, Canada: Conference Paper. 50th Annual Conference of the Environmental Design Research Association (EDRA 50), Brooklyn, NY. May 2019. Available at: https://www.researchgate.net/publication/334098292_Sustainable_Development_Goals_to_support_the_design_of_an_energy_positive_interpretation_center_for_UQROP_in_Quebec_Canada (accessed: February 12, 2025).

Received: November 05, 2024

Accepted: February 26, 2025

Author's information:

Talal AWWAD — PhD, Professor; dr.awwad@ymail.com

Alexandr A. PETRENKO — Master's Degree Student;

petrenkoalex2000@mail.ru