

DOI 10.24412/1829-0485-2026-1-49-64
УДК 502.131.1

Поступила: 07.12.2025г.
Сдана на рецензию: 17.12.2025г.
Подписана к печати: 27.01.2026г.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ (НА ПРИМЕРЕ ЯПОНИИ И РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ)

Т.С. Варжапетян

*Российско-Армянский университет
tigranvarzhapetian@gmail.com
ORCID: 0009-0005-4890-2358*

АННОТАЦИЯ

В данной статье речь идет о том, что сейсмические риски и антропогенная нагрузка на строительный сектор требуют интегрированного подхода, совмещающего экологическую устойчивость, безопасность и экономическую эффективность. Для сейсмоактивных стран, таких как Япония и Республика Армения, поиск оптимальной модели управления, обеспечивающей этот баланс, является критически важной задачей. Цель исследования – провести сравнительный анализ японской и армянской моделей управления экологическим строительством в сейсмоопасных условиях для выявления факторов успеха и определения возможностей адаптации передового опыта в Армении. В исследовании использован метод сравнительного правового и институционального анализа, проведен SWOT-анализ строительной отрасли Армении, а также анализ международных стандартов экологического строительства. Выявлено, что японская модель характеризуется высокой степенью интеграции государственной политики, корпоративного управления и инноваций, где национальный стандарт CASBEE выступает системообразующим элементом. В отличие от этого, армянская система находится на этапе перехода к стандартам ЕС, демонстрируя фрагментарность внедрения «зеленых» практик и наличие барьеров, связанных с финансированием, кадрами и нормативной базой. На основе сравнительного анализа и SWOT-оценки разработан комплекс рекомендаций для Армении, включающий создание национальной системы сертификации, развитие механизмов государственно-частного партнерства, усиление управления рисками и подготовку кадров. Адаптация японского опыта с учетом локальных особенностей и возможностей евроинтеграции может стать катализатором для развития в Армении конкурентоспособной модели управления, обеспечивающей одновременное достижение целей сейсмической безопасности и экологической устойчивости строительства.

Ключевые слова: экологическое строительство, управление рисками, сейсмостойкость, сравнительный анализ, устойчивое развитие.

Введение

Современный строительный сектор в регионах с высокой сейсмической активностью сталкивается с комплексной проблемой, формируемой тройственной повесткой: необходимостью обеспечения экологической устойчивости, безопасности и экономической эффективности [1]. Рост антропогенной нагрузки, увеличение плотности городской застройки и последствия изменения климата усугубляют уязвимость инфраструктуры, делая традиционные подходы к проектированию и управлению недостаточными [2]. В этом контексте проблема управления экологическим строительством заключается в необходимости внедрения комплексного интегрированного менеджмента, который охватывает весь жизненный цикл объекта – от стратегического планирования и нормативного регулирования до проектных решений, строительства, эксплуатационного мониторинга и утилизации [3].

Для таких сейсмоопасных стран, как Япония и Армения, данный вызов имеет первостепенное значение. Япония, обладая одним из наиболее строгих в мире нормативов по сейсмостойкости, системно интегрировала принципы экологического строительства в свою отраслевую стратегию, сделав их ядром государственной политики и корпоративной практики [4]. В свою очередь, Армения, значительная часть территории которой относится к зонам высокой сейсмической опасности, в последние годы активизировала курс на модернизацию строительных норм и их сближение со стандартами Европейского Союза [5]. Однако, как показывают исследования, внедрение «зеленых» стандартов и передовых управленческих практик в Армении носит ограниченный и фрагментарный характер, что указывает на наличие значительных институциональных и экономических барьеров [6].

Теоретической основой для решения указанной проблемы выступают международные стандарты и системы менеджмента. Так, стандарт ISO 14001 задает рамки для систем экологического менеджмента (СЭМ), обеспечивая планомерное управление экологическими аспектами деятельности строительных компаний [7]. Добровольные рейтинговые системы, такие как LEED, BREEAM и, в особенности, японский CASBEE, предоставляют конкретные метрики для оценки и сертификации экологической эффективности зданий, стимулируя ресурсосбережение, энергоэффективность и использование экологичных материалов [8; 9]. Исследования подчеркивают, что в сейсмоактивных условиях критически важной становится интеграция требований сейсмостойкости в эти системы, что предполагает обеспечение способности конструкций выдерживать проектные уровни воздействий без катастрофических последствий [10].

Несмотря на наличие обширных исследований, посвященных японскому опыту [11], и работ, анализирующих отдельные аспекты строительной от-

расли Армении [12], комплексный сравнительный анализ моделей управления двух стран с целью выявления факторов успеха и возможностей адаптации остается недостаточно изученным.

Целью данного исследования является проведение сравнительного анализа японской и армянской моделей менеджмента экологического строительства в сейсмоопасных условиях для выявления факторов успеха и определения возможностей адаптации японского опыта в Армении.

Для достижения поставленной цели в исследовании определены следующие задачи:

1. Провести сравнительный анализ национальных моделей управления экологическим строительством в Японии и Армении, рассмотрев государственную политику, корпоративные практики и системы управления рисками.

2. Выполнить системный анализ международных стандартов и рейтинговых систем (ISO 14001, LEED, BREEAM, CASBEE) для оценки их ключевых особенностей и статуса в рассматриваемых странах.

3. Осуществить диагностику потенциала строительной отрасли Армении посредством SWOT-анализа, выявив сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы развития экологического строительства.

4. Разработать комплекс рекомендаций по стратегической адаптации японского опыта в Армении, включая предложения по созданию национальной системы сертификации и развитию механизмов государственно-частного партнерства.

Методы анализа двух моделей

Для достижения поставленной цели и решения задач исследования был применен комплекс взаимодополняющих методов, обеспечивающих всесторонний анализ систем управления экологическим строительством в сейсмоопасных регионах. Методологическая рамка исследования основана на принципах сравнительного и системного анализа.

Был проведен сравнительный анализ национальных моделей Японии и Армении. В качестве критериев для сравнения были выделены следующие системные аспекты: государственная политика и стратегическое планирование, корпоративные управленческие практики, системы управления рисками, стандартизация и сертификация, уровень технологического развития и инноваций, а также степень вовлечения общественности. Данные критерии позволили структурировать исследование и выявить ключевые сходства и различия между двумя юрисдикциями.

Сравнительный анализ японского и армянского опыта управления экологическими рисками в строительстве

Для наглядного представления результатов сравнительного анализа была разработана сводная Табл. 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ японского и армянского опыта управления экологическим строительством в сейсмоопасных условиях.

Критерий	Япония	Армения
Государственная политика	Комплексная стратегия декарбонизации к 2050г., обязательные экологические и сейсмические нормы, интеграция с муниципальной политикой	Переход к стандартам ЕС, модернизация советских норм, добровольность внедрения новых стандартов
Корпоративный менеджмент	ESG-стратегии крупных девелоперов, широкое внедрение ISO 14001, управление жизненным циклом (LCA/LCC)	Фрагментарное внедрение, зависимость от госзаказа, ограниченные ESG-практики
Управление рисками	Многоуровневая система: сейсмостойкое проектирование, оперативный мониторинг, готовность к ЧС, использование цифровых платформ	Правовая база (Закон «О сейсмической защите», ОВОС), требующая усиления интеграции с корпоративными СЭМ
Стандартизация	CASBEE как национальный стандарт, поддержка государства и муниципалитетов, высокое покрытие	Отсутствие национальной системы, ограниченное использование LEED/BREEAM
Инновации и технологии	Широкое применение CLT/LVL материалов, систем сейсмоизоляции, циркулярная экономика	Точечные инновации, барьеры финансирования и компетенций
Общественное участие	Системное эко просвещение, активная роль НКО в городской политике, сформированный спрос на «зеленую» недвижимость	Участие преимущественно через процедуры ОВОС и публичные слушания, ограниченные обратные связи

Разработано автором на основе [13;14;15].

Также проведен системный анализ наиболее релевантных международных стандартов и систем сертификации в области экологического строительства: ISO 14001, LEED, BREEAM и CASBEE. Анализ проводился по следующим критериям: тип стандарта (система менеджмента или рейтинговая система), область применения, ключевые особенности, а также статус и степень распространенности в Японии и Армении. Результаты анализа представлены в Табл. 2.

Таблица 2. Сравнительный анализ международных стандартов экологического строительства.

Стандарт	Тип	Область применения	Ключевые особенности	Статус в Японии	Статус в Армении
ISO 14001	Система экологического менеджмента	Корпоративное управление	Цикл PDCA (Plan-Do-Check-Act)	Широко внедрен	Фрагментарно
LEED	Добровольная сертификация зданий	Оценка экологической эффективности	Акцент на энергоэффективность и материалы	Используется наряду с CASBEE	Ограниченное применение
CASBEE	Национальная японская сертификация	Комплексная оценка зданий	Баланс качества среды и внешних воздействий	Национальный стандарт	Не используется
BREEAM	Европейская система сертификации	Устойчивое строительство	Широкий охват критериев, включая управление	Ограниченно	В рамках евроинтеграции

Разработано автором [16; 17; 18].

Для углубленного изучения потенциала и ограничений развития экологического строительства в Армении был проведен SWOT-анализ. Современная экосистема строительной отрасли Армении формируется на пересечении экономических, социальных и экологических факторов. Для более глубокого понимания потенциала развития устойчивого и безопасного строительства проведен SWOT-анализ, включающий оценку сильных и слабых сторон, возможностей и угроз в области управления экологическими рисками. SWOT-анализ экологического строительства в Армении (Рис. 1) наглядно демонстрирует текущую ситуацию и потенциал развития.

<p>Сильные стороны (Strengths) Растущий стройрынок Готовность к реформам База сейсмобезопасности Процедуры ОВОС</p>	<p>Слабые стороны (Weaknesses) Фрагментарность зеленых стандартов Дефицит спец. кадров Ограниченное корп. участие Недостаток финансирования</p>
<p>Возможности (Opportunities) Адаптация опыта CASBEE Гармонизация с ЕС стандартами Развитие ГЧП в реновации Цифровизация управления</p>	<p>Угрозы (Threats) Дорогая модернизация фонда Зависимость от банков Сейсмические риски Ограниченные инвестиции</p>

Рисунок 1. Экологическое строительство в Армении.

Разработано автором [19; 20; 21].

К сильным сторонам отнесены растущий строительный рынок, наличие законодательной базы по сейсмобезопасности и процедур ОВОС, а также готовность властей к реформам. Слабые стороны включают фрагментарность зеленых стандартов, дефицит специализированных кадров, ограниченное участие корпоративного сектора и недостаток финансирования. Возможности связаны с адаптацией зарубежного опыта, гармонизацией с нормами ЕС, развитием ГЧП и цифровизацией управления. К числу угроз отнесены высокая стоимость модернизации фонда, зависимость от банковского финансирования, сохраняющиеся высокие сейсмические риски и ограниченный объем инвестиций.

Метод позволил структурировать и оценить внутренние факторы (сильные и слабые стороны) и внешние факторы (возможности и угрозы), влияющие на отрасль. Анализ основывался на данных нормативных документов, отраслевых отчетов и научных публикаций, посвященных строительному комплексу Армении [22; 23].

Исследование базируется на анализе первичных и вторичных источников. К первичным источникам относятся законодательные и нормативные акты Японии и Армении, а также официальные документы по стандартизации. Вторичные источники включают научные статьи в рецензируемых журналах и аналитические отчеты международных организаций, посвященные вопросам устойчивого строительства и управления рисками.

Проведенное исследование позволило получить систематизированные данные о моделях управления экологическим строительством в Японии и Армении. Результаты представлены в виде анализа японской модели, характеристики армянской системы и итогов сравнительного анализа.

Японская модель демонстрирует высокую степень интеграции экологических принципов и требований сейсмостойкости на всех уровнях управления. Государственная политика характеризуется наличием комплексной стратегии декарбонизации до 2050 года, в которой строительный сектор идентифицирован как ключевой драйвер [24]. Обязательные нормы сейсмостойкого проектирования, ужесточенные после катастроф 1978 и 1995 годов, предусматривают многоуровневые критерии предельных состояний, направленные на сохранение жизни людей и минимизацию ущерба [25]. Интеграция экологической повестки обеспечивается через активное продвижение национальной системы сертификации CASBEE, которая используется муниципалитетами для градостроительного планирования и стимулирования девелоперов [26].

В области корпоративного менеджмента широко распространено внедрение систем экологического менеджмента на основе ISO 14001, а крупные компании разрабатывают собственные ESG-стратегии, включающие управление строительными и монтажными отходами (СДО) и применение мето-

дов оценки жизненного цикла (LCA) [27]. Технологические решения сочетают продвинутые системы сейсмоизоляции и демпфирования с использованием низкоуглеродных материалов, таких как инженерная древесина CLT/LVL. Циркулярная экономика реализуется через замкнутые цепочки поставок, где уровень переработки СДО превышает 90% [28]. Важным элементом является общественное участие, которое обеспечивается через экологическое просвещение и вовлечение НКО в процессы принятия градостроительных решений, что формирует устойчивый спрос на зеленую и безопасную недвижимость.

В Армении система управления экологическим строительством находится на этапе формирования. Нормативная база закрепляет основы управления рисками, и обязательные процедуры оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) для строительных проектов [29]. В последние годы активизирован процесс гармонизации национальных строительных норм со стандартами Европейского Союза, однако внедрение новых требований носит в основном добровольный характер [30].

Организационные особенности отрасли характеризуются фрагментарностью. Внедрение корпоративных СЭМ и ESG-практик ограничено, а управление жизненным циклом объектов не носит системного характера [31]. Использование международных зеленых стандартов, таких как LEED или BREEAM, является точечным и не поддерживается комплексными государственными стимулами. Ключевыми барьерами, согласно анализу, являются дефицит специализированных кадров в области экологического менеджмента и энергоэффективного проектирования, ограниченный доступ к долгосрочному финансированию и высокая стоимость модернизации существующего жилого фонда. Общественное участие в основном реализуется через процедуры ОВОС и публичные слушания, однако механизмы обратной связи и местного мониторинга развиты слабо.

Обсуждение результатов

Проведенный сравнительный анализ выявил фундаментальные различия в зрелости и комплексности подходов Японии и Армении к управлению экологическим строительством в сейсмоопасных условиях. Полученные результаты позволяют не только констатировать эти различия, но и интерпретировать их, выявляя ключевые факторы успеха японской модели и системные барьеры, препятствующие их адаптации в Армении.

Высокая эффективность японской модели, как показало исследование, обусловлена не отдельными инновациями, а их глубокой институциональной связностью. Долгосрочная государственная стратегия декарбонизации создает единую рамку для всех участников отрасли, а обязательные нормы сей-

смостойкости и экологические стандарты интегрированы в градостроительную политику на национальном и муниципальном уровнях [32; 33]. Это создает предсказуемую и стимулирующую среду для бизнеса. В Армении, несмотря на курс на евроинтеграцию, сохраняется фрагментарность: модернизация норм и внедрение «зеленых» практик идут параллельными, но слабо связанными потоками, а их добровольный характер не формирует достаточных стимулов для массового применения [34; 35].

Важнейшим фактором является роль национальной системы сертификации CASBEE. Будучи локализованным стандартом, CASBEE балансирует качество внутренней среды и снижение внешних воздействий, что идеально соответствует задаче комплексной устойчивости [36]. Его поддержка государством превратила сертификацию из маркетингового инструмента в элемент отраслевого стандарта. В Армении отсутствие сопоставимой национальной системы оставляет рынок без единого ориентира, а применение международных стандартов остается нишевым из-за высокой стоимости и недостаточной адаптации к местным сейсмическим и экономическим реалиям.

Ключевым элементом, отсутствующим в армянской модели, является масштабное внедрение циркулярных принципов. Японский показатель переработки свыше 90% строительно-демонтажных отходов [37] демонстрирует, что циркулярная экономика в строительстве – это не идеалистическая концепция, а работающая управленческая и технологическая практика. В Армении управление СДО остается на начальной стадии, что связано с отсутствием инфраструктуры, нормативных требований и экономических стимулов для создания замкнутых цепочек поставок.

Прямое копирование японской модели в условиях Армении невозможно и нецелесообразно в силу значительных различий в экономическом потенциале, размере рынка и исторически сложившейся структуре строительного фонда. Основным ограничением является высокая капиталоемкость передовых технологий и комплексной реновации, что при ограниченности финансирования и дефиците долгосрочных кредитных инструментов создает серьезный барьер [38].

В связи с этим, адаптация японского опыта должна носить стратегический и поэтапный характер. Предлагаются следующие пути:

1. Разработка Национальной стратегии устойчивого и сейсмобезопасного строительства. Данный документ должен синхронизировать цели декарбонизации, энергоэффективности и сейсмостойкости, создав ту самую единую рамку, которая характерна для Японии. Стратегия должна включать количественные целевые показатели, что позволит вести мониторинг эффективности.

2. Создание локализованной системы сертификации. Вместо прямого заимствования CASBEE, целесообразно разработать национальный стандарт,

интегрирующий лучшие практики CASBEE, BREEAM и LEED, но учитывающий специфику Армении – высокую сейсмичность, климатические особенности и экономические ограничения. Внедрение следует начинать с государственного и муниципального заказа, обеспечивая первоначальный спрос.

3. Активное развитие механизмов ГЧП и «зеленого» финансирования. Для преодоления финансовых барьеров необходимы специализированные инструменты: целевые кредитные линии для энергоэффективной и сейсмостойкой реновации, государственные гарантии по таким проектам, а также стимулирование выпуска «зеленых» облигаций [39]. Это позволит распределить риски и привлечь частный капитал.

4. Приоритет цифровизации и кадровой подготовки. Развитие цифровых инструментов для управления жизненным циклом и рисками является менее капиталоемким, но высокоэффективным направлением. Параллельно необходимо учреждение программ дополнительного образования и магистратур по специальностям «экологический менеджмент в строительстве», «LCA-анализ» и «сейсмостойкое зеленое проектирование» для преодоления кадрового дефицита.

Настоящее исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, оно сфокусировано на макроуровне системного анализа, в то время как микроуровень, управленческие практики отдельных компаний и их экономическая эффективность требует отдельного углубленного изучения. Во-вторых, выводы по Армении основаны преимущественно на вторичных данных и экспертных оценках в связи с ограниченной доступностью количественных статистических данных по внедрению «зеленых» стандартов. Для более точной оценки необходимы полевые исследования и опросы ключевых стейкхолдеров армянской строительной отрасли.

Несмотря на эти ограничения, проведенный анализ предоставляет основу для формирования стратегических ориентиров развития управления экологическим строительством в Армении, демонстрируя, что ключ к успеху лежит не в заимствовании отдельных технологий, а в построении целостной, институционально поддержанной системы.

Заключение

Проведенное исследование позволило достичь поставленной цели и провести комплексный сравнительный анализ японской и армянской моделей управления экологическим строительством в сейсмоопасных условиях. В результате выявлены как фундаментальные различия в подходах, так и ключевые факторы, определяющие эффективность управления в данной сфере.

Японская модель демонстрирует высокий уровень институциональной связности, где долгосрочная государственная стратегия, обязательные нормы сейсмостойкости, национальная система экологической сертификации CASBEE и

корпоративные ESG-практики образуют целостную, взаимно усиливающую систему. Это обеспечивает синергетический эффект в достижении целей экологической устойчивости и безопасности.

Ключевым фактором успеха Японии является интеграция циркулярной экономики в строительный сектор, где управление отходами и использование низкоуглеродных материалов стали неотъемлемой частью отраслевого стандарта, поддерживаемого технологическими инновациями и эффективными механизмами ГЧП.

Армянская система находится на переходном этапе, характеризующемся наличием потенциала для развития (растущий рынок, база сейсмобезопасности, курс на евроинтеграцию), но одновременно значительными барьерами, такими как фрагментарность нормативной базы, дефицит кадров, ограниченность финансирования и слабая интеграция экологических принципов в управление рисками.

Главной рекомендацией, вытекающей из исследования, является необходимость для Армении не прямого копирования японского опыта, а его стратегической адаптации через разработку Национальной стратегии устойчивого и сейсмобезопасного строительства. Данная стратегия должна обеспечить организационную «сшивку» экологического менеджмента и сейсмозащиты путем создания локализованной системы сертификации, развития механизмов «зеленого» финансирования и ГЧП, а также реализации комплексной программы цифровизации и кадрового обеспечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Павленко П.В.* Подходы к строительству в сейсмически активных зонах // «Экономика строительства», № 2. 2023. СС. 108–114.
2. *Ладыгина О.В., Калинин А.В., Шилов В.А.* Влияние антропо-инфраструктурных изменений на рельеф малых городов // «Экология урбанизированных территорий», № 1. 2025. СС. 81–87. DOI: 10.24412/1816-1863-2025-1-81-87
3. *Крупнов Е.И., Зайцев И.С., Зайцева И.А., Логинова С.А.* Эффективное управление жизненным циклом строительных объектов на основе инфографического моделирования // «Инженерно-строительный вестник Прикаспия», № 2 (44). 2023. СС. 91–96. DOI: 10.52684/2312-3702-2023-44-2-91-96
4. *Converting Disaster Experience into a Safer Built Environment: The Case of Japan.* URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/162361520295760910-0090022018/original/jppublicationdrmhubtokyoconvertingdisasterexperienceintoasaferbuiltenvironment.pdf> (дата обращения: 27.11.2025).
5. *Донченко А.В.* К гармонизации «Евразийского законодательства» сквозь призму технического регулирования и стандартизации (на примере России и Армении) // «Регион и мир». XV, № 1 (50). 2024. Т. СС. 111–116. DOI: 10.58587/18292437-2024.1-111
6. *Агаджанян А.В., Казарян М.Г.* ГЧП в сфере энергетики в Армении // Восемнадцатая годовичная научная конференция. Социально-гуманитарные науки. Часть II: сб. ст. 2025. Т. 2. СС. 24–31.

7. Environmental management systems – Requirements with guidance for use: ISO 14001:2015. URL: <https://www.iso.org/standard/60857.html> (Дата обращения: 27.11.2025).
8. LEED v4 for Building Design and Construction. U.S. Green Building Council, 2016. URL: <https://www.usgbc.org/leed/v4> (дата обращения: 27.11.2025).
9. CASBEE for New Construction (Technical Manual). Japan Sustainable Building Consortium (JSBC), 2014. URL: [https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD\(NC\)e_2014manual.pdf](https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD(NC)e_2014manual.pdf) (дата обращения: 27.11.2025).
10. *Moradi S., Khan M., Hossain N.U.I., Shamsuddoha M., Gorod A.* Modeling and assessing seismic resilience leveraging systems dynamic approach: A case study of society 5.0 // “International Journal of Critical Infrastructure Protection”. Vol. 43. 2023. P. 100639. DOI: 10.1016/j.ijcip.2023.100639
11. *Husgafvel R., Sakaguchi D.* Circular Economy Development in the Construction Sector in Japan // “World”. Vol. 3, № 1. 2022. PP. 1–26. DOI: 10.3390/world3010001
12. *Григорян В.Г., Карапетян Дж.К., Казарян К.С., Саргсян Р.С.* Сейсмическая опасность территории Армении: нормативные карты районирования. Предварительный вариант новой карты ОСП // «Геология и геофизика Юга России». Т. 9. № 1. 2019. СС. 71–83. DOI: 10.23671/VNC.2019.1.26789
13. Converting Disaster Experience into a Safer Built Environment: The Case of Japan. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/162361520295760910-0090022018/original/jppublicationdrmhutokyoconvertingdisasterexperienceintoasferbuiltenvironment.pdf> (дата обращения: 27.11.2025).
14. *Донченко А.В.* К гармонизации «Евразийского законодательства» сквозь призму технического регулирования и стандартизации (на примере России и Армении) // «Регион и мир». Т. XV, № 1 (50). 2024. СС. 111–116. DOI: 10.58587/18292437-2024.1-111
15. *Агаджанян А.В., Казарян М.Г.* ГЧП в сфере энергетики в Армении // Восемнадцатая годовичная научная конференция. Социально-гуманитарные науки. Часть II: сб. ст. Т. 2. 2025. СС. 24–31.
16. Environmental management systems – Requirements with guidance for use: ISO 14001:2015. URL: <https://www.iso.org/standard/60857.html> (дата обращения: 27.11.2025).
17. LEED v4 for Building Design and Construction. U.S. Green Building Council, 2016. URL: <https://www.usgbc.org/leed/v4> (дата обращения: 27.11.2025).
18. CASBEE for New Construction (Technical Manual). Japan Sustainable Building Consortium (JSBC), 2014. URL: [https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD\(NC\)e_2014manual.pdf](https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD(NC)e_2014manual.pdf) (дата обращения: 27.11.2025).
19. *Донченко А.В.* К гармонизации «Евразийского законодательства» сквозь призму технического регулирования и стандартизации (на примере России и Армении) // «Регион и мир». Т. XV. № 1 (50). 2024. СС. 111–116. DOI: 10.58587/18292437-2024.1-111
20. *Агаджанян А.В., Казарян М.Г.* ГЧП в сфере энергетики в Армении // Восемнадцатая годовичная научная конференция. Социально-гуманитарные науки. Часть II : сб. ст. 2025. Т. 2. СС. 24–31.
21. *Григорян В.Г., Карапетян Дж.К., Казарян К.С., Саргсян Р.С.* Сейсмическая опасность территории Армении: нормативные карты районирования. Предварительный вариант новой карты ОСП // «Геология и геофизика Юга России». Т. 9. № 1. 2019. СС. 71–83. DOI: 10.23671/VNC.2019.1.26789

22. Агаджанян А.В., Казарян М.Г. ГЧП в сфере энергетики в Армении // Восемнадцатая годовичная научная конференция. Социально-гуманитарные науки. Часть II: сб. ст. 2025. Т. 2. СС. 24–31.
23. Григорян В.Г., Карпетян Дж.К., Казарян К.С., Саргсян Р.С. Сейсмическая опасность территории Армении: нормативные карты районирования. Предварительный вариант новой карты ОСП // «Геология и геофизика Юга России». Т. 9, № 1. 2019. СС. 71–83. DOI: 10.23671/VNC.2019.1.26789
24. Converting Disaster Experience into a Safer Built Environment: The Case of Japan. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/162361520295760910-0090022018/original/jppublicationdrmhutokyoconvertingdisasterexperienceintoasaferbuiltenvironment.pdf> (дата обращения: 27.11.2025).
25. Moradi S., Khan M., Hossain N.U.I., Shamsuddoha M., Gorod A. Modeling and assessing seismic resilience leveraging systems dynamic approach: A case study of society 5.0 // “International Journal of Critical Infrastructure Protection”. Vol. 43. 2023. P. 100639. DOI: 10.1016/j.ijcip.2023.100639
26. CASBEE for New Construction (Technical Manual). Japan Sustainable Building Consortium (JSBC), 2014. URL: [https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD\(NC\)e_2014manual.pdf](https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD(NC)e_2014manual.pdf) (дата обращения: 27.11.2025).
27. Husgafvel R., Sakaguchi D. Circular Economy Development in the Construction Sector in Japan // World. 2022. Vol. 3, № 1. P. 1–26. DOI: 10.3390/world3010001
28. Sakurai R., Kobori H., Nakamura M., Kikuchi T. Factors influencing public participation in conservation activities in urban areas: A case study in Yokohama, Japan // “Biological Conservation”. 2015. Vol. 184. PP. 424–430. DOI: 10.1016/j.biocon.2015.02.012
29. Григорян В.Г., Карпетян Дж.К., Казарян К.С., Саргсян Р.С. Сейсмическая опасность территории Армении: нормативные карты районирования. Предварительный вариант новой карты ОСП // «Геология и геофизика Юга России». Т. 9, № 1. 2019. СС. 71–83. DOI: 10.23671/VNC.2019.1.26789
30. Донченко А.В. К гармонизации «Евразийского законодательства» сквозь призму технического регулирования и стандартизации (на примере России и Армении) // «Регион и мир». Т. XV, № 1 (50). 2024. СС. 111–116. DOI: 10.58587/18292437-2024.1-111
31. Агаджанян А.В., Казарян М.Г. ГЧП в сфере энергетики в Армении // Восемнадцатая годовичная научная конференция. Социально-гуманитарные науки. Часть II: сб. ст. 2025. Т. 2. СС. 24–31.
32. Converting Disaster Experience into a Safer Built Environment: The Case of Japan. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/162361520295760910-0090022018/original/jppublicationdrmhutokyoconvertingdisasterexperienceintoasaferbuiltenvironment.pdf> (дата обращения: 27.11.2025).
33. CASBEE for New Construction (Technical Manual). Japan Sustainable Building Consortium (JSBC), 2014. URL: [https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD\(NC\)e_2014manual.pdf](https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD(NC)e_2014manual.pdf) (дата обращения: 27.11.2025).
34. Донченко А.В. К гармонизации «Евразийского законодательства» сквозь призму технического регулирования и стандартизации (на примере России и Армении) // «Регион и мир». Т. XV, № 1 (50). 2024. СС. 111–116. DOI: 10.58587/18292437-2024.1-111
35. Агаджанян А.В., Казарян М.Г. ГЧП в сфере энергетики в Армении // Восемнадцатая годовичная научная конференция. Социально-гуманитарные науки. Часть II : сб. ст. 2025. Т. 2. СС. 24–31.

REFERENCES

1. *Pavlenko P.* Approaches to construction in seismically active zones // “Construction Economics”, No. 2. 2023, PP. 108–114 (In Russ.).
2. *Ladygina O., Kalinin A.V., Shilov V.A.* Impact of anthropogenic and infrastructural changes on the relief of small towns // “Ecology of urbanized territories”, No. 1. 2025. PP. 81–87. DOI: 10.24412/1816-1863-2025-1-81-87 (In Russ.).
3. *Krupnov Ye., Zaytsev I., Zaytseva I., Loginova S.* Effective management of the life cycle of construction objects based on infographic modeling // “Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region”, № 2 (44). 2023, PP. 91–96. DOI: 10.52684/2312-3702-2023-44-2-91-96
4. Converting Disaster Experience into a Safer Built Environment: The Case of Japan. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/162361520295760910-0090022018/original/jppublicationdrmhutokyoconvertingdisasterexperienceintoasaferbuiltenvironment.pdf> (accessed: 27.11.2025).
5. *Donchenko A.* On the way to harmonization of “Eurasian Legislation” through technical regulation and standardization (Russia and Armenia overview) // “Region and the World”. Vol. XV, No. 1 (50). 2024. PP. 111–116. DOI: 10.58587/18292437-2024.1-111 (In Russ.).
6. *Aghajanyan A.V., Kazaryan M.G.* PPP in the energy sector in Armenia // “Eighteenth annual scientific conference. Social and humanitarian sciences”. Part II, 2025. Vol. 2. PP. 24–31 (in Russ.).
7. Environmental management systems – Requirements with guidance for use: ISO 14001:2015. URL: <https://www.iso.org/standard/60857.html> (accessed: 27.11.2025).
8. LEED v4 for Building Design and Construction. U.S. Green Building Council, 2016. URL: <https://www.usgbc.org/leed/v4> (accessed: 27.11.2025).
9. CASBEE for New Construction (Technical Manual). Japan Sustainable Building Consortium (JSBC), 2014. URL: [https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD\(NC\)e_2014manual.pdf](https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD(NC)e_2014manual.pdf) (accessed: 27.11.2025).
10. *Moradi S., Khan M., Hossain N.U.I., Shamsuddoha M., Gorod A.* Modeling and assessing seismic resilience leveraging systems dynamic approach: A case study of society 5.0 // “International Journal of Critical Infrastructure Protection”. Vol. 43. 2023. P. 100639. DOI: 10.1016/j.ijcip.2023.100639
11. *Husgafvel R., Sakaguchi D.* Circular Economy Development in the Construction Sector in Japan // “World”, Vol. 3, № 1. 2022. PP. 1–26. DOI: 10.3390/world3010001
12. *Grigoryan V., Karapetyan J., Ghazaryan K., Sargsyan R.* Seismic hazard on the territory of Armenia: seismic zoning normative maps. Preliminary version of the new general seismic zoning map // “Geology and Geophysics of the South of Russia”. (1): 2019.9; PP. 71–83. DOI: 10.23671/VNC.2019.1.26789 (In Russ.).
13. Converting Disaster Experience into a Safer Built Environment: The Case of Japan. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/162361520295760910-0090022018/original/jppublicationdrmhutokyoconvertingdisasterexperienceintoasaferbuiltenvironment.pdf> (accessed: 27.11.2025).
14. *Donchenko A.V.* On the way to harmonization of “Eurasian Legislation” through technical regulation and standardization (Russia and Armenia overview) // “Region and the World”. 2024. Vol. XV, No. 1 (50). PP. 111–116. DOI: 10.58587/18292437-2024.1-111 (In Russ.).

15. *Aghajanyan A., Kazaryan M.* PPP in the energy sector in Armenia // Eighteenth annual scientific conference. Social and humanitarian sciences. Part II, 2025. Vol. 2. PP. 24–31. (in Russ.).
16. Environmental management systems – Requirements with guidance for use: ISO 14001:2015. URL: <https://www.iso.org/standard/60857.html> (дата обращения: 27.11.2025).
17. LEED v4 for Building Design and Construction. U.S. Green Building Council, 2016. URL: <https://www.usgbc.org/leed/v4> (дата обращения: 27.11.2025).
18. CASBEE for New Construction (Technical Manual). Japan Sustainable Building Consortium (JSBC), 2014. URL: [https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD\(NC\)e_2014manual.pdf](https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD(NC)e_2014manual.pdf) (дата обращения: 27.11.2025).
19. *Donchenko A.* On the way to harmonization of “Eurasian Legislation” through technical regulation and standardization (Russia and Armenia overview) // “Region and the World”. Vol. XV, No. 1 (50). 2024. PP. 111–116. DOI: 10.58587/18292437-2024.1-111 (In Russ.).
20. *Aghajanyan A., Kazaryan M.* PPP in the energy sector in Armenia // “Eighteenth annual scientific conference. Social and humanitarian sciences”. Part II. Vol. 2. 2025. PP. 24–31 (in Russ.).
21. *Grigoryan V., Karapetyan J., Ghazaryan K., Sargsyan R.* Seismic hazard on the territory of Armenia: seismic zoning normative maps. Preliminary version of the new general seismic zoning map // “Geology and Geophysics of the South of Russia”. 2019;9 (1) PP. 71–83. DOI: 10.23671/VNC.2019.1.26789 (In Russ.).
22. *Aghajanyan A.V., Kazaryan M.G.* PPP in the energy sector in Armenia // Eighteenth annual scientific conference. Social and humanitarian sciences. Part II. Vol. 2. 2025. PP. 24–31 (In Russ.).
23. *Grigoryan V., Karapetyan J., Ghazaryan K., Sargsyan R.* Seismic hazard on the territory of Armenia: seismic zoning normative maps. Preliminary version of the new general seismic zoning map // “Geology and Geophysics of the South of Russia”. 2019;9 (1): PP. 71–83. DOI: 10.23671/VNC.2019.1.26789 (In Russ.).
24. Converting Disaster Experience into a Safer Built Environment: The Case of Japan. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/162361520295760910-0090022018/original/jppublicationdrmhutokyoconvertingdisasterexperienceintoasaferbuiltenvironment.pdf> (дата обращения: 27.11.2025).
25. *Moradi S., Khan M., Hossain N.U.I., Shamsuddoha M., Gorod A.* Modeling and assessing seismic resilience leveraging systems dynamic approach: A case study of society 5.0 // “International Journal of Critical Infrastructure Protection”. Vol. 43. 2023. P. 100639. DOI: 10.1016/j.ijcip.2023.100639
26. CASBEE for New Construction (Technical Manual). Japan Sustainable Building Consortium (JSBC), 2014. URL: [https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD\(NC\)e_2014manual.pdf](https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD(NC)e_2014manual.pdf) (дата обращения: 27.11.2025).
27. *Husgafvel R., Sakaguchi D.* Circular Economy Development in the Construction Sector in Japan // “World”. Vol. 3, № 1. 2022. PP. 1–26. DOI: 10.3390/world3010001
28. *Sakurai R., Kobori H., Nakamura M., Kikuchi T.* Factors influencing public participation in conservation activities in urban areas: A case study in Yokohama, Japan // “Biological Conservation”. Vol. 184. 2015. PP. 424–430. DOI: 10.1016/j.biocon.2015.02.012
29. *Grigoryan V., Karapetyan J., Ghazaryan K., Sargsyan R.* Seismic hazard on the territory of Armenia: seismic zoning normative maps. Preliminary version of the new general seismic

- zoning map // “Geology and Geophysics of the South of Russia”. 2019;9 (1): PP. 71–83. DOI: 10.23671/VNC.2019.1.26789 (In Russ.)
30. *Donchenko A.* On the way to harmonization of “Eurasian Legislation” through technical regulation and standardization (Russia and Armenia overview) // “Region and the World”. Vol. XV, No. 1 (50). 2024. PP. 111–116. DOI: 10.58587/18292437-2024.1-111 (In Russ.).
 31. *Aghajanyan A., Kazaryan M.* PPP in the energy sector in Armenia // “Eighteenth annual scientific conference. Social and humanitarian sciences”. Part II, Vol. 2. 2025. PP. 24–31 (In Russ.).
 32. Converting Disaster Experience into a Safer Built Environment: The Case of Japan. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/162361520295760910-0090022018/original/jppublicationdrmhutokyoconvertingdisasterexperienceintoasaferbuiltenvironment.pdf> (дата обращения: 27.11.2025).
 33. CASBEE for New Construction (Technical Manual). Japan Sustainable Building Consortium (JSBC), 2014. URL: [https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD\(NC\)e_2014manual.pdf](https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/download/CASBEE-BD(NC)e_2014manual.pdf) (дата обращения: 27.11.2025).
 34. *Donchenko A.* On the way to harmonization of “Eurasian Legislation” through technical regulation and standardization (Russia and Armenia overview) // “Region and the World”. Vol. XV, No. 1 (50). 2024. PP. 111–116. DOI: 10.58587/18292437-2024.1-111 (In Russ.).
 35. *Aghajanyan A., Kazaryan M.* PPP in the energy sector in Armenia // “Eighteenth annual scientific conference. Social and humanitarian sciences”. Part II, Vol. 2. 2025. PP. 24–31 (In Russ.).

FEATURES OF ENVIRONMENTAL RISK MANAGEMENT IN CONSTRUCTION (THE CASES OF JAPAN AND REPUBLIC OF ARMENIA)

T. Varzhapetian

Russian-Armenian University

ABSTRACT

Seismic risks and anthropogenic loads on the construction sector require an integrated approach that combines environmental sustainability, safety, and economic efficiency. For seismically active countries such as Japan and Republic of Armenia, finding an optimal management model that ensures this balance is critical. The aim of this study is to conduct a comparative analysis of Japanese and Armenian models of green construction management in seismically hazardous environments to identify success factors and identify opportunities for adapting best practices to Armenia. The study utilized comparative legal and institutional analysis, conducted a SWOT analysis of the Armenian construction industry, and a systems analysis of international green construction standards. It was found that the Japanese model is characterized by a high degree of integration of public policy, corporate governance, and innovation, with the national CASBEE standard serving as a system-forming element. In contrast, the Armenian system is in the process of transitioning to EU standards, demonstrating fragmented implementation of “green” practices and barriers related to funding, personnel, and the regulatory framework. Based on a comparative analysis and SWOT assessment, a set of recommendations for Armenia has been developed, including the creation of a

national certification system, the development of public-private partnership mechanisms, strengthening risk management, and personnel training. Adapting Japanese experience, taking into account local specifics and the potential for European integration, could become a catalyst for the development of a competitive management model in Armenia that ensures the simultaneous achievement of seismic safety and environmental sustainability goals in construction.

Keywords: green construction, risk management, seismic resistance, comparative analysis, sustainable development.