



МРНТИ 67.07.11

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7263-2024-148-3-51-67>

Научная статья

## Принципы формирования устойчивой архитектуры образовательной школы (на примере индонезийской школы на острове Бали)

А.А. Тойшиева\*<sup>1</sup>, С.Ш.Садыкова<sup>1</sup>, Л.А. Жаксылыкова<sup>1</sup>,  
А.М. Саурбаева<sup>1</sup>, А.С. Сералин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан

<sup>2</sup>Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

(E-mail: [almagul7@inbox.ru](mailto:almagul7@inbox.ru))

**Аннотация.** В XXI век концепция устойчивого развития вошла как одна из фундаментальных основ развития будущего человечества. Стратегия устойчивости осмысливается сегодня более широко и проникает во все аспекты жизни, в том числе и в сферу образования. Глобальные угрозы цивилизации демонстрируют сегодня глобальные экономические, демографические, военно-политические, экологические и социально-культурные процессы, порождая, в свою очередь, проблемы социализации и адаптации младшего поколения. Из сложившейся ситуации невозможно выйти без комплексного и широкого использования превентивных механизмов развития. И, безусловно, одним из таких опережающих механизмов является сфера образования, в частности, архитектура школ. В этой связи архитектура, выступая основным ресурсом в создании образовательной среды, должна меняться и переходить на качественно новый уровень. Актуальность исследования определяется в применении новых архитектурно-градостроительных принципов в проектировании современных школ, способных обеспечить экологически-комфортную среду, устойчивое функционирование всех процессов образовательной среды. В работе проведено изучение и анализ опыта формирования устойчивой архитектуры школы, где на примере индонезийского школьного комплекса Bali Green School (остров Бали) представлен положительный опыт создания устойчивой архитектуры. В методологии изучения научной литературы для полного раскрытия тематики исследования авторы обращаются к естественным, гуманитарным и общественным наукам – экологии, психологии, философии, педагогике и микробиологии. В результате выделяются пять принципов: принцип интеграции архитектуры и природы; принцип идентичности в архитектуре; принцип пермакультуры; принцип открытости образовательного пространства; принцип экологического благополучия.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, школьное здание, устойчивая архитектура, природа, экология, идентичность, пермакультура.

Поступила 27.02.2024. Доработана 08.08.2024. Одобрена 10.08.2024. Доступна онлайн 30.09.2024

<sup>1</sup>\*автор для корреспонденции

## Введение

В настоящее время вопрос устойчивого развития архитектуры школьных зданий остается открытым. Это связано с динамичным процессом поиска новых подходов в теории и практике формирования школ нового типа [1], которые, в силу интенсивности социально-экономических, политических, научно-технических, экологических процессов, приводят к модернизации в проектировании учебных заведений [2].

Региональные и глобальные угрозы, происходящие в современном мире, ставят под вопрос дальнейшее существование человечества, и проблема обеспечения экологически-устойчивых условий для его стабильного развития приобретает сегодня особую актуальность [3]. Тенденции научно-технического прогресса, информационного общества и глобализации существующего мира [4], затрагивая все сферы жизни общества, приносят значимые изменения и в системе образования, ставя архитектурно-пространственную среду школы на качественно новый уровень [5]. Помимо этого, процесс роста городов и поселений (за счет погони за «универсальностью» и «глобальностью») привел к проблемам устойчивости среды жизнедеятельности, который затрагивает вопросы стирания аутентичности места, утраты естественного ландшафта, культуры природной среды. Сегодня пришло понимание того, что природные ресурсы Земли в большинстве своем имеют исчерпывающий характер, и сейчас остро встают вопросы обеспечения экологической безопасности при сохранении устойчивого развития городов [6] и в целом человеческих поселений. Согласно многим научным исследованиям, в основе развития экополиса (город с технологией замкнутого цикла, без отходов) лежат, прежде всего, экологическое производство и экологическая культура, которые в процессе интеграции могут обеспечить устойчивое состояние окружающей среды [7].

Стремительные изменения, происходящие в нашем обществе, противоречивым образом отражаются на подрастающем поколении [8], вызывая, в свою очередь, проблемы у младшего поколения по адаптации к окружающему пространству, чувство неуверенности в себе, тревожность, дефицит коммуникативного общения. И задача современной архитектуры школьных зданий – «подстраиваться под меняющиеся внешние факторы, быть гибкой и восприимчивой к учебно-воспитательному процессу, синтезировать технические новшества» [9]. Поэтому в свете озвученных проблем изучение вопроса устойчивости архитектуры школ является актуальным. В рамках тематики исследования решение данного вопроса рассматривается в формате следующих архитектурных принципов: интегрированность архитектуры (интеграция архитектуры и природы); принцип идентичности в архитектуре; принцип пермакультуры; принцип открытости образовательного пространства; принцип экологического благополучия.

Актуальность данных принципов и степень их использования в современной архитектуре школ проанализирована путем обзора соответствующей литературы [10], в списке изучения которой включены такие науки, как педагогика, социология, психология, философия, микробиология. Таким образом, это подтверждает важность комплексного подхода к изучению и практическому опыту создания устойчивой архитектуры образовательных учреждений, включающей целостную систему

различных, взаимосвязанных между собой научно-практических направлений. Обзор литературы в работе зафиксирован в виде диаграммы с помощью программы Litmaps и представлен на Рисунке 1.



Рисунок 1. Диаграмма обзора литературы создана с помощью программы Litmaps.  
Авторская разработка

Цель данной работы – выявить и обосновать современные архитектурно-градостроительные принципы в целях создания экологически устойчивой среды. Для этого в работе рассматривается и анализируется опыт формирования устойчивой архитектуры индонезийского школьного комплекса Bali Green School (остров Бали), реализованного в 2008 году, а также подчеркивается необходимость использования такого подхода в дальнейшей практике формирования устойчивых объектов образования.

Исходя из цели исследования, определены задачи, где авторами на примере устойчивой архитектуры Bali Green School (остров Бали, Индонезия) проводится глубокий анализ изучения объекта, в основе которого демонстрируется архитектурная концепция школы нового типа, обеспечивающая экологически-устойчивое функционирование всех процессов образовательной среды.

Актуальность данной работы подчеркивается необходимостью менять приемы проектирования современных школ, определять новые механизмы архитектурно-градостроительной организации современных школ, способные обеспечить экологическую безопасность и комфортные условия школьной среды для успешной социализации и саморазвития гармоничной личности подрастающего поколения.

## Методология

В качестве методологии исследования используются следующие инструменты:

- изучение и анализ опыта формирования устойчивой архитектуры индонезийской школы Bali Green School (остров Бали);
- изучение литературы и научных источников по данной тематике, которые позволили научно обосновать принципы современного формирования устойчивой архитектуры школьного комплекса;
- для более глубокого и объективного подхода в решении вопроса формирования устойчивой образовательной среды школы был использован междисциплинарный подход в изучении научных трудов, которые включают знания из области таких наук, как философия, психология, педагогика, социология, микробиология и экология окружающей среды. Обзор научных публикаций был отобран на основе критериев, соответствующих тенденциям устойчивого развития современного общества.

## Результаты и обсуждения

Сегодня облик современной школы значительно меняется и становится центром интеллектуальной, творческой и спортивной жизни учащихся, которая должна отвечать новым социальным, экологическим, архитектурно-градостроительным требованиям [11]. Для определения тенденций формирования устойчивой архитектуры образовательного учреждения на примере строительства школы Bali Green School (остров Бали, Индонезия) авторы статьи предлагают ее важные принципы.

*Интегрированность архитектуры – интеграция архитектуры и природы.* Данный принцип подразумевает взаимодействие объекта архитектуры с окружающей природной средой с учетом сохранения градостроительной и ландшафтной ситуации. Здесь природа как носитель духовного начала становится главным объектом [12] в творческом поиске формообразования. Результатом данного подхода является органичное слияние архитектуры с исходным характером природной среды, с учетом средового масштаба, а также использование таких конструкций и материалов, тектоника и цветовое решение которых контекстно прочитываются с природным окружением.

Международная школа Bali Green School основана в 2008 году американцами Джоном и Синтией Харди и создана совместно с архитектурной студией IBUKU в тесном сотрудничестве с местными мастерами. Здесь учатся около 500 детей в возрасте от 6 до 18 лет со всех уголков мира, представители разных национальностей и вероисповеданий. В такой поликультурной среде [13] закладывается прочный фундамент к формированию стабильного межэтнического взаимодействия на высоком уровне толерантности, которое обеспечивает гуманистический характер взаимоотношений с обществом и миром в целом. Школьный комплекс, созданный в центре тропического леса живописного острова Бали, на холмистой местности, как бы утопает в окружающей природе. Решением архитектурно-художественного образа стали очертания окружающего ландшафта, что позволило авторам проекта гуманно подойти к взаимодействию с природной средой,

сохраняя ее первозданный образ и ярко выразить архитектурный стиль. Выполненный в тропическом стиле, комплекс имитирует рисунок холмистого пейзажа и максимально органично вписывается в окружающий ландшафт (рисунок 2).



Рисунок 2. Архитектурный образ школы Bali Green School повторяет очертания природного ландшафта

Уникальность объекта заключается в использовании во всех его строениях местного растения бамбук, который, обладая жесткостью, гибкостью, экологичностью и эстетичностью [14], применяется как основной строительный материал в несущих конструкциях. Главной конструктивной задачей строения из бамбука, помимо достижения эстетики формы, является защита от осадков и проветривание в условиях тропического климата. В сетчатой оболочке конструктивной системы комплекса стропила установлены вдоль карниза, тем самым защищая от ветра и дождя. Бамбук используют в качестве второстепенного материала в виде ограждающих конструктивных элементов, в оформлении интерьеров помещений, только в покрытии кровли для защиты используются пучки известной когоновой травы («сogongrass»).

Необходимо отметить, что бамбук, являясь одним из наиболее доступных строительных материалов для тропического климата, сегодня активно используется для изготовления балок, колонн, крыш, ламинированных плит и внутренней отделки по всей Индонезии. Прочность бамбука, подвергшегося процессу замачивания, достигает 100 лет [15]. Этот природный материал собирают с плантаций вокруг территории школьного комплекса, а затем, в целях устойчивости окружающей среды, повторно происходит посадка растения. Учитывая, что это один из самых быстрорастущих растений в мире, можно утверждать о его экономической выгоде. Бамбук, обладая такими прекрасными свойствами, уже в будущем может использоваться как более совершенный строительный материал, заменяя древесину [16], и способен предоставить творческую свободу выражения архитектурно-художественным и конструктивным решениям.

Таким образом, бамбук, имея экологическую и художественно-техническую ценность в воплощении смелых идей архитектурного формообразования, конструкций (опоры, фермы, перекрытия) и элементов дизайна интерьера, становится главным строительным материалом в создании школьного кампуса на Бали (рисунок 3).



Рисунок 3. Бамбук - главный материал в опорах, фермах, перекрытиях и элементах интерьера школы Bali Green School

*Принцип идентичности в устойчивой архитектуре.* Идентичность в данной работе трактуется как обращение к глубинным истокам региональной архитектуры [17], которое способствует гуманному отношению личности к культуре места.

Если эту категорию рассматривать с точки зрения социологии, то, как результат процесса социализации личности, формируется новая социальная идентичность. В этой трактовке идентичность выступает в качестве одного из механизмов социализации личности, где личность отождествляет себя с другими людьми, группой, сообществом, т.е. человек на фоне усвоения общих установок и стандартов сообщества, успешно с ним взаимодействует, отражая и разделяя его ценности, т.е. социализируется [18].

Так, в данной работе понятие «идентичность» характеризуется с точки зрения приобретения навыков, духовных ценностей посредством практического приобщения младшего поколения к процессам, направленные на «формирование новой системы мышления, на изменения мировоззрения, стиля и в целом образа жизни» [19], то есть через создание духовно-культурной, экологически комфортной среды, с сохранением исходного характера местного ландшафта архитектура способна обеспечить гармоничные отношения с окружением, формируя процесс восприятия человеком окружающей среды, а значит и идентичность.

Задача архитекторов, подходя с позиции идентичности, состоит в раскрытии и возрождении культурных традиций региона, культурных свойств окружающей природы, природного ландшафта посредством воплощения в архитектурных образах, конструкциях, пространственных решениях тех культурных характеристик, заложенные в природе данной местности.

В этой связи школьное здание Bali Green School тому подтверждение. Индонезийский проект стал примером традиционной архитектуры и строительства из бамбука, в основе которого содержится широко распространенное искусство местного народа – плетение и резьба по дереву. Современный природный материал из бамбука, умело использованный местными мастерами, послужил не только предметом творческого замысла в виде формообразования и конструктивных элементов комплекса [20], но и в значительной степени включен в предметы интерьера ручной работы, олицетворяя культуру местных жителей.

Так, по словам создателей этого проекта Джона и Синтии Харди [21], школьный комплекс из бамбука - больше, чем архитектура. Архитектура школы, сохраняя исходную

красоту природного окружения, богатую культуру местности, тем самым, сохраняет душу волшебного острова.

*Принцип пермакультуры.* В основе пермакультуры лежит система самообеспечения поселения, эффективная система архитектурно-пространственной организации территории и устойчивого ведения сельского хозяйства с учетом: местных культурных традиций (т.е. балийские фермеры десятилетиями внедряют принципы пермакультуры в практику сельского хозяйства); органических условий землепользования (т.е. без глубокой обработки почвы, без применения минеральных удобрений и ядохимикатов). Основной задачей пермакультуры является сохранение плодородия почв, восполнение биоразнообразия и, как следствие, получение экологически безопасных продуктов [22].

В учебном заведении действует своя ферма, где все продукты и отходы, производимые каждым ее элементом, начиная с органического сада и заканчивая питомниками для животных, компостными помещениями, резервуарами для воды и т.д., обеспечивают устойчивый способ организации жизнедеятельности.

Пермакультура, являясь важной составляющей в системе воспитания и практического обучения школьников школы Bali Green School, формирует полезные экологические навыки, а также заботливое отношение к Земле, к людям и к миру природы в целом. Пермакультура – это такие методы и приемы архитектурно-планировочной организации сельскохозяйственных территорий, которые полностью направлены на поддержание естественного агробиоразнообразия и природной эстетики путем создания замкнутой самофункционирующей системы ведения сельского хозяйства и эффективного взаимодействия всех элементов производственной среды.

В школе на Бали практикуется так называемая программа «неделя Земли», где одной из тем является посадка различных видов растений, в частности, бамбука (около 30 000 ростков в год), в специально отведенных для этого участках-плантациях, расположенных на территории школы (рисунок 4).



Рисунок 4. Индонезийская школа Bali Green School в аспекте устойчивого развития – программа «Неделя Земли»

*Принцип открытости образовательного пространства.* Сегодня «открытая модель» [23] образования предполагает, с точки зрения философского подхода, открытость образования будущему, т.е. включение в процессы образования представлений об открытости мира, целостности и взаимосвязанности человека, природы и общества.

В нашем понимании открытое образовательное пространство как новое качество школьной среды включает следующие составляющие: познавательную свободу - открытость функциональных зон в школе Bali Green School, которая выражается любопытством к познанию мира, формированием чувства сопричастности к жизни школы и взаимодействием с окружающей средой через открытые или прозрачные границы функциональных зон; функционально-планировочную свободу, которая подразумевает многоцелевое использование учебных классов (в зависимости от типа занятий) и возможность выбора для каждого ученика места для досуга; взаимосвязь природы с образовательным пространством – открытые пространственные объемы комплекса решаются без стен и сливаются с природой.

Одним из востребованных составляющих в организации современного зонирования школы является способность к трансформации учебных помещений, которая включает различные комбинации расстановки мебели в зависимости от поставленных задач обучения. Это могут быть групповые, индивидуальные занятия, различные мастер-классы (в частности, в школе активно внедрена программа обучения по устойчивому развитию), дискуссии и презентации. В учебном заведении Bali Green School также есть прекрасная возможность выбора места для досуга и отдыха, что составляет важную составляющую в аспекте эмоционально-психологического комфорта пребывания всех участников процесса (рисунок 5).



Рисунок 5. Принцип открытости образовательного пространства.  
Функционально-планировочная вариативность пространственной среды школы  
Bali Green School

*Принцип экологического благополучия.* В качестве экологического благополучия учащихся выступает «феномен природной среды» [24], который определяет гармоничное взаимодействие с внешним окружением и находит отражение в культуре диалога с природой. Экологическое благополучие Bali Green School характеризуется в ее качественном экологически устойчивом функционировании. Технологии экологичности, энерго- и ресурсосбережения в школе осуществляются следующим образом:

- источником питьевой воды является скважина, глубиной в 60 метров, и вода дополнительно проходит систему биофильтрации, чтобы обеспечить качество воды и безопасность для здоровья;
- для производства энергии используют реку Аюнг, где на речном пороге построена вихревая гидроэлектростанция;

– энергия также вырабатывается с помощью установки солнечной фотоэлектрической системы, на которой закреплены 118 солнечных панелей (рисунок 6);

– в школе действует замкнутая система управления отходами. Это компостная станция, которая включает четыре потока переработки для получения органического материала в качестве удобрения для садов пермакультуры [25]: пищевые, отходы жизнедеятельности человека, промышленные и офисные.



Рисунок 6. Фотоэлектрическая система со 118-тью солнечными панелями в школьном комплексе Bali Green School

### **Заключение**

В свете вышесказанного, в аспекте новых тенденций проектирования школьных зданий авторами выдвигаются принципы формирования устойчивой архитектуры, которые легли в основу создания архитектуры школы Bali Green School:

– *принцип интегрированности архитектуры* демонстрирует новаторский подход в освоении территории, когда природа становится главной идейной составляющей в решении художественного образа Bali Green School; использование бамбука во всех строениях школы дает возможность свободно выразить архитектурные, конструктивные и дизайнерские решения, тем самым, школьный объект полностью интегрируется в существующий ландшафт, обеспечивая экологическую устойчивость среды;

– *принцип идентичности в устойчивой архитектуре* выражается путем использования традиционных методов строительства на основе культуры ремесла местных мастеров, в частности, касающейся обработки бамбука; в сохранении и поддержании целостности качества окружающей природы бамбук используется как главный строительный материал в элементах интерьера, в конструкциях, покрытиях и т.д. Таким образом, через восприятие человеком предметно-пространственной среды, через его ощущение принадлежности к месту обитания, культуре, к обществу, к природе формируется идентичность в архитектуре;

– *принцип пермакультуры* состоит в эффективном архитектурно-градостроительном планировании территории школы (с учетом воды, солнца, почвы, ветра) для организации ведения традиционных методов сельского хозяйства и органического производства продуктов жизнедеятельности в структуре школы, которые отвечают за устойчивое развитие среды. Создание благоприятных условий каждого структурного элемента пермакультурной фермы (водоемы, сады, питомники, компостные станции

и т.д.) способствует устойчивому развитию; у участников образовательного процесса приобретаются важные навыки бережного отношения к Земле, к себе, к природе;

– принцип открытости образовательного пространства демонстрирует открытую образовательную среду с организацией гибкой планировочной структуры за счет открытых пространств (школа Bali Green School без стен) и плавных переходов между всеми функциональными зонами. Таким образом, поддерживается устойчивая взаимосвязь с природным окружением, интегрирует человека с природной средой, создает комфортные условия для успешной социализации и саморазвития гармоничной личности;

– принцип экологического благополучия обеспечивается следующими инструментами: электричество вырабатывается с помощью гидроэлектростанции, построенной на реке Аюнг, а также солнечными панелями; источником воды является скважина на глубине 60 м. с дополнительной системой фильтрации; внедрена замкнутая система управления отходами для уменьшения загрязнения окружающей среды в политике достижения экологической устойчивости среды.

Таким образом, «зеленый» проект Bali Green School демонстрирует новые подходы и инновации в аспекте создания школы нового типа, в основе которой содержится комплексная модель на пути к устойчивой жизни в целом, выражающая новое осмысление в дальнейшем совершенствовании архитектуры образовательных учреждений XXI века.

### **Вклад авторов**

**Тойшиева А.А.** – концепция, идея, модель и дизайн исследования, сбор и анализ данных, интерпретация результатов работы, написание текста, критический пересмотр его содержания, утверждение окончательной версии.

**Садыкова С.Ш.** – анализ, критический обзор содержания.

**Жаксылыкова Л.А.** – критический обзор содержания.

**Саурбаева А.М.** – критический обзор содержания.

**Сералин А.С.** – критический обзор его содержания, утверждение окончательного варианта статьи для публикации.

### **Список литературы**

1. Барабаш М.В. Системный подход к процессу формирования архитектурной среды школьных зданий // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. – 2015. - №2. – С. 129-133. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/412357/info>

2. Поздняков А.Л., Позднякова Е.В., Скрипкина Ж.В., Ефанова Т.А. Тенденции и принципы проектирования современных образовательных школ // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2018. - №6(81). – С. 72-80. – DOI: <https://doi.org/10.21869/2223-1560-2018-22-6-72-80>

3. Шакиров А.Д. О концепции устойчивого развития и ее принципах // Ученые записки Казанского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2011. - №1. – С. 217-225. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16347437>

4. Аракелов А.В., Алиева М.Ф. Система образования в условиях глобализации // Вестник АГУ. Серия: Социология. – 2014. - №4(148). – С. 94-102. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-obrazovaniya-v-usloviyah-globalizatsii/viewer>
5. Антоненко М.В. Обучение без границ // Международный научно-исследовательский журнал. Серия: Технические науки. – 2016. - №1(43). – С. 122-124. - DOI: <https://doi.org/10.18454/irj.2016.43.087>
6. Миндер А.В., Вакулич Н.А. Урбанизация и экология городской среды // Географические исследования в контексте социально-географического развития регионов. – Грозный: Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, 2023. – С. 244-246. DOI: <https://doi.org/10.36684/96-1-2023-244-246>
7. Майснер Т.Н. «Зеленая» экономика как фактор устойчивого экологического развития современного города // Вестник Южно-российского государственного технического университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2022. – Т. 14. №6. - С. 246-256. DOI: <https://doi.org/10.17213/2075-2067-2021-6-246-256>
8. Беккер И.Л., Мельникова Е.А. Современные особенности социальной адаптации младших школьников // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г.Белинского. – 2008. - №10. – С. 131-134. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11728372>
9. Ильвицкая С.В., Михайлова И.В. Устойчивая архитектура как вектор развития в проектировании дошкольных образовательных организаций // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2020. - №22(6). – С. 61-69. DOI: <https://doi.org/10.31675/1607-1859-2020-22-6-61-69>
10. Kulsum Fatima. Sustainable and Resilient Architecture: Prioritizing Climate Change Adaptation // Civil Engineering and Architecture. 2024. - Vol. 12.- No. 1. - P. 577-585. DOI: <https://doi.org/10.13189/cea.2024.120141>
11. Чечель И.П., Чечель И.Н. Новые тенденции проектирования и дизайна школ в различных странах // Техническая эстетика и дизайн-исследования. - 2019. – Т.1. №3.- С. 19-29. DOI: <https://doi.org/10.34031/2687-0878-2019-1-3-19-29>
12. Сытник В.М. Взаимосвязь природы и архитектуры в японской культуре: философские аспекты // Вестник Бурятского государственного университета. - 2015. - №14. - С 127-131. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24414417>
13. Сербина Л.Ф. Особенности формирования межэтнического взаимодействия в поликультурной образовательной среде // Евразийский союз ученых. - 2015. - №4-6 (13). – С. 127-129. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27474701>
14. Соланилья Медина Й.М. Архитектурное проектирование из бамбука как экологического альтернативного материала XXI века // Архитектура и современные информационные технологии. - 2018. - №1(42). - С. 201-211. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32421314>
15. Farrelly D. The Book of Bamboo san Francisco CA. - Sierra Club Books. - 1984. – 332 p. URL: [https://openlibrary.org/books/OL2843401M/The\\_book\\_of\\_bamboo](https://openlibrary.org/books/OL2843401M/The_book_of_bamboo)
16. Lianto F., Trisno R., Husin D. and Teh S.W. Changing the face of modern architecture: bamboo as a construction material. Case study: Green school, Bali – Indonesia // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Tarumanaqara International Conference on the Application of Technology and Engineering. – Jakarta, Indonesia. - 2018. – V. 508. P. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/508/1/012023>

17. Есаулов Г.В. Об идентичности в архитектуре и градостроительстве // Академия. Архитектура и строительство. - 2018. - №4, С. 12-18. DOI: <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2018-4-12-18>
18. Пименова О.И. Понятие социальной идентичности в системе социологических категорий // Культура, личность, общество в современном мире: методология, опыт эмпирического исследования: статья в сборнике XVIII международной конференции памяти проф. Л.Н.Когана. - 2015. - С.457-466. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27504882>
19. Шалгынбаев С.Т. Концепция устойчивого развития в образовательных программах // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. - 2005. - №1(11). - С.21-25. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11725338>
20. Соланилья Медина Й.М. Особенности традиционной архитектуры и строительства из бамбука в странах с жарким климатом // Architecture and Information Technologies. - 2019. - №3(48). - С. 175-184. URL: [https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/13\\_solanilja.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/13_solanilja.pdf)
21. Green School. A School Beyond the Boundaries of the Bamboo Campus. [Электронный ресурс]. 2021. - URL: <https://www.greenschool.org/bali/environment/> (дата обращения: 13.02.2024)
22. Фурманова О.А. Принципы пермакультуры в ландшафтной организации современной органической фермы // Практика. - 2021. - С. 180-183. DOI: <https://doi.org/10.24412/cl-35672-2021-1-0037>
23. Зубарева К.А. Открытость как феномен современного образования // Педагогическое образование в России. Серия: Философия образования. - 2012. - №3. С. 6-10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otkrytost-kak-fenomen-sovremennogo-obrazovaniya/viewer>
24. Панюкова Ю.Г., Панюков А.И. Организация пространства школы как фактор психологического благополучия учащихся: обзор современных зарубежных исследований // Современная зарубежная психология. - 2022. - Т. 11. №3. - С. 49-60. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2022110305>
25. Green School. A School Beyond the Boundaries of the Bamboo Campus. [Электронный ресурс]. 2021. - URL: <https://www.greenschool.org/bali/environment/> (дата обращения: 10.02.2024).

А.А. Тойшиева\*<sup>1</sup>, С.Ш.Садыкова<sup>1</sup>, Л.А. Жаксылыкова<sup>1</sup>, А.М. Саурбаева<sup>1</sup>, А.С. Сералин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан

<sup>2</sup>М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ., Қазақстан

### **Білім беру мектебінің тұрақты архитектурасын қалыптастыру принциптері (Бали аралындағы Индонезия мектебінің мысалында)**

**Аңдатпа.** XXI ғасырда тұрақты даму тұжырымдамасы адамзаттың болашағын дамытудың іргелі негіздерінің бірі ретінде енгізілді. Тұрақтылық стратегиясы бүгінгі күнде кеңірек түсініледі және де өмірдің барлық аспектілеріне, соның ішінде білім беру саласы енеді. Өркениеттің жаһандық қауіптері бүгінде жаһандық экономикалық, демографиялық, әскери-саяси, экологиялық және әлеуметтік-мәдени процестерді көрсетеді, өз кезегінде жас ұрпақтың әлеуметтенуі мен бейімделу мәселелерін тудырады. Алдын алу даму механизмдерін жан-жақты және кеңінен қолданбай қазіргі қалыптасқан жағдайдан шығу мүмкін емес. Әрине,

осындай озық механизмдердің бірі білім беру саласы болса, атап айтқанда, мектептердің сәулеті. Осыған байланысты білім беру ортасын құрудағы әрекет ететін және негізгі ресурсы болатын сәулет, өз барысында, өзгеріп және сапалы жаңа деңгейге өтуді қажет етеді. Зерттеудің өзектілігі негізінен білім беру ортасының барлық процестерінің тұрақты жұмыс істеуін және экологиялық жайлы ортаны қамтамасыз ететін, заманауи мектептерді жобалауда осындай жаңа сәулет-қала құрылысы принциптерін қолдану қажеттілігімен анықталады. Жұмыста мектептің тұрақты архитектурасын қалыптастыру тәжірибесін зерделеу мен талдау жүргізілді, ондағы Индонезияның Bali Green School кешенінің (Бали аралы) мысалында тұрақты архитектураны құрудың оң тәжірибесі ұсынылды. Ғылыми әдебиеттерді зерттеу әдістемесінде зерттеу тақырыбын толық ашу мақсатында жұмыс авторлары жаратылыстану, гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдарға – экология, психология, философия, педагогика және микробиологияға жүгінеді. Нәтижесінде бес қағида ерекшеленді: сәулет пен табиғатты біріктіру принципі; архитектурадағы сәйкестік принципі; пермамәдениет принципі; білім беру кеңістігінің ашықтық принципі; экологиялық салауаттылық принципі.

**Түйін сөздер:** тұрақтылық, мектеп ғимараты, тұрақты сәулет, табиғат, экология, сәйкестік, пермамәдениет.

**A.A.Toishiyeva<sup>1</sup>, S.Sh.Sadykova<sup>1</sup>, L.A.Zhaksylykova<sup>1</sup>, A.M.Saurbayeva<sup>1</sup>, A.S.Seralin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan*

<sup>2</sup>*M.H. Dulati Taraz Regional University, Taraz, Kazakhstan*

### **Principles for the formation of sustainable architecture of an educational school (using the example of an Indonesian school on the island of Bali)**

**Abstract.** In the 21st century, the concept of sustainable development has become a key foundation for humanity's future growth. The sustainability strategy is now broadly understood and influences all aspects of life, including education. Global threats to civilization, including economic, demographic, military-political, environmental, and socio-cultural processes, present significant challenges in socialization and adaptation for the younger generation. It is no longer possible to address these issues without the comprehensive and extensive use of preventive development mechanisms. Undoubtedly, one such crucial mechanism is the sphere of education, particularly the architecture of schools. Therefore, architecture, as a key resource in education, must evolve to a new level. The research's relevance lies in the need to apply new architectural and urban planning principles in designing modern schools that ensure an ecologically comfortable and sustainable educational environment. The study analyzes the creation of sustainable school architecture, using the Bali Green School in Indonesia as a positive example of successful implementation. To thoroughly explore the research topic, the authors utilize insights from natural, human, and social sciences, including ecology, psychology, philosophy, pedagogy, and microbiology. The study identifies five key principles: integrating architecture with nature, architectural identity, permaculture, openness in educational spaces, and environmental well-being.

**Keywords:** sustainable development, school building, sustainable architecture, nature, ecology, identity, permaculture.

## References

1. Barabash M.V. Sistemnyj podhod k processu formirovaniya arhitekturnoj sredy shkolnyh zdaniy [System approach to the process of forming the architectural environment of school buildings] // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Obshestvennye nauki. – 2015. - №2. – S. 129-133. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/412357/info> [in Russian].
2. Pozdnyakov A.L., Pozdnyakova E.V., Skripkina Zh.V., Efanova T.A. Tendencii i principy proektirovaniya sovremennyh obrazovatelnyh shkol [Trends and principles of designing modern educational schools] // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. – 2018. - №6(81). – S. 72-80. – DOI: <https://doi.org/10.21869/2223-1560-2018-22-6-72-80> [in Russian].
3. Shakirov A.D. O koncepcii ustojchivogo razvitiya i ee principah [On the concept of sustainable development and its principles] // Uchenye zapiski Kazanskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki. – 2011. - №1. – S. 217-225 . URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16347437> [in Russian].
4. Arakelov A.V., Alieva M.F. Sistema obrazovaniya v usloviyah globalizatsii [Education system in a globalizing world] // Vestnik «AGU». Seriya: Sociologiya. – 2014. - №4(148). – S. 94-102. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-obrazovaniya-v-usloviyah-globalizatsii/viewer> [in Russian].
5. Antonenko M.V. Obuchenie bez granic [Learning without boundaries] // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. Seriya: Tehnicheskie nauki. – 2016. - №1(43). – S. 122-124. - DOI: <https://doi.org/10.18454/irj.2016.43.087> [in Russian].
6. Minder A.V., Vakulich N.A. Urbanizatsiya i ekologiya gorodskoj sredy [Urbanization and ecology of the urban environment] // Geograficheskie issledovaniya v kontekste socialno-geograficheskogo razvitiya regionov. – Groznyj: Chechenskij gosudarstvennyj universitet im. A.A. Kadyrova, 2023. – S. 244-246. DOI: <https://doi.org/10.36684/96-1-2023-244-246> [in Russian].
7. Majsner T.N. «Zelenaya» ekonomika kak faktor ustojchivogo ekologicheskogo razvitiya sovremennogo goroda [«Green» economy as a factor of sustainable environmental development of the modern city] // Vestnik Yuzhno-rossijskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta . Seriya: Socialno-ekonomicheskie nauki. – 2022. – T. 14. №6. - S. 246-256. DOI: <https://doi.org/10.17213/2075-2067-2021-6-246-256> [in Russian].
8. Bekker I.L., Melnikova E.A. Sovremennye osobennosti socialnoj adaptatsii mladshih shkolnikov [Modern peculiarities of social adaptation of junior schoolchildren] // Izvestiya Penzenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.G.Belinskogo. – 2008. - №10. – S. 131-134. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11728372> [in Russian].
9. Ilvickaya S.V., Mihajlova I.V. Ustojchivaya arhitektura kak vektor razvitiya v proektirovanii doshkolnyh obrazovatelnyh organizacij [Sustainable architecture as a vector of development in the design of preschool educational organizations] // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2020. - №22(6). – S. 61-69. DOI: <https://doi.org/10.31675/1607-1859-2020-22-6-61-69> [in Russian].
10. Kulsum Fatima. Sustainable and Resilient Architecture: Prioritizing Climate Change Adaptation // Civil Engineering and Architecture. 2024. - Vol. 12.- No. 1. - P. 577-585. DOI: <https://doi.org/10.13189/cea.2024.120141>
11. Chechel I.P., Chechel I.N. Novye tendencii proektirovaniya i dizajna shkol v razlichnyh stranah [Emerging trends in school planning and design in different countries] // Tehnicheskaya estetika i dizajn-issledovaniya. - 2019. – T.1. №3.- S. 19-29. DOI: <https://doi.org/10.34031/2687-0878-2019-1-3-19-29> [in Russian].

12. Sytnik V.M. Vzaimosvyaz prirody i arhitektury v yaponskoj kulture: filosofskie aspekty [The Relationship between Nature and architecture in Japanese culture: philosophical aspects] // Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. - 2015. - №14. - S 127-131. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24414417> [in Russian].

13. Serbina L.F. Osobennosti formirovaniya mezhetnicheskogo vzaimodejstviya v polikulturnoj obrazovatelnoj srede [Features of the formation of interethnic interaction in a multicultural educational environment] // Evrazijskij soyuz uchenyh. - 2015. - №4-6 (13). - S. 127-129. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27474701> [in Russian].

14. Solanilya Medina J.M. Arhitekturnoe proektirovanie iz bambuka kak ekologicheskogo alternativnogo materiala XXI veka [Architectural design of bamboo as an ecological alternative material of the XXI century] // Arhitektura i sovremennye informacionnye tehnologii. - 2018. - №1(42). - S. 201-211. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32421314> [in Russian].

15. Farrelly D. The Book of Bamboo san Francisco CA. - Sierra Club Books. - 1984. - 332 p. URL: [https://openlibrary.org/books/OL2843401M/The\\_book\\_of\\_bamboo](https://openlibrary.org/books/OL2843401M/The_book_of_bamboo)

16. Lianto F, Trisno R., Husin D. and Teh S.W. Changing the face of modern architecture: bamboo as a construction material. Case study: Green school, Bali – Indonesia // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Tarumanaqara International Conference on the Application of Technology and Engineering. – Jakarta, Indonesia. - 2018. – V. 508. P. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/508/1/012023>

17. Esaulov G.V. Ob identichnosti v arhitekture i gradostroitelstve [On identity in architecture and urban planning ] // Akademiya. Arhitektura i stroitelstvo. - 2018,. - №4, S. 12-18. DOI: <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2018-4-12-18> [in Russian].

18. Pimenova O.I. Ponyatie socialnoj identichnosti v sisteme sociologicheskikh kategorij [The concept of social identity in the system of sociological categories] // Kultura, lichnost, obshestvo v sovremennom mire: metodologiya, opyt empiricheskogo issledovaniya: Statya v XVIII Mezhdunorodnoj konferencii pamyati prof. L.N.Kogana. – 2015. – S.457-466. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27504882> [in Russian].

19. Shalgynbaev S.T. Koncepciya ustojchivogo razvitiya v obrazovatelnyh programmah [The concept of sustainable development in educational programs] // Vestnik Rossijskogo universiteta Druzhby narodov. Seriya: Ekologiya i bezopasnost zhiznedeyatelnosti. – 2005. - №1(11). – S. 21-25. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11725338> [in Russian].

20. Solanilya Medina J.M. Osobennosti tradicionnoj arhitektury i stroitelstva iz bambuka v stranah s zharkim klimatom [Features of traditional bamboo architecture and construction in countries with hot climates] // Architecture and Information Technologies. – 2019. - №3(48). – S. 175-184. URL: [https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/13\\_solanilja.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/13_solanilja.pdf) [in Russian].

21. Green School. A School Beyond the Boundaries of the Bamboo Campus. [Elektronnyj resurs]. 2021. - URL: <https://www.greenschool.org/bali/environment/> (data obrasheniya: 13.02.2024)

22. Furmanova O.A. Principy permakultury v landshaftnoj organizacii sovremennoj organicheskoy fermy [Permaculture principles in the landscape organization of a modern organic farm] // Praktika. – 2021. – S. 180-183. DOI: <https://doi.org/10.24412/cl-35672-2021-1-0037> [in Russian].

23. Zubareva K.A. Otkrytost kak fenomen sovremennogo obrazovaniya [Openness as a phenomenon of modern education] // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. Seriya: Filosofiya obrazovaniya. –

2012. - №3. S. 6-10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otkrytost-kak-fenomen-sovremennogo-obrazovaniya/viewer> [in Russian].

24. Panyukova Yu.G., Panyukov A.I. Organizaciya prostranstva shkoly kak faktor psihologicheskogo blagopoluchiya uchashihsya: obzor sovremennyh zarubezhnyh issledovaniy [Organization of school space as a factor of psychological well-being of students: a review of modern foreign studies] // Sovremennaya zarubezhnaya psihologiya. – 2022. – Т. 11. №3. - S. 49-60. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2022110305> [in Russian].

25. Green School. A School Beyond the Boundaries of the Bamboo Campus. [Elektronnyj resurs]. 2021. - URL: <https://www.greenschool.org/bali/environment/> (data obrasheniya: 10.02.2024)

### Сведения об авторах:

**Тойшиева А.А.** – автор для корреспонденции, почетный архитектор РК, и.о. доцента, кафедра «Архитектура», архитектурно-строительный факультет, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, 10000 Республика Казахстан г. Астана, ул. Кажымухана, 13, учебный корпус №6, E-mail: [almagul7@inbox.ru](mailto:almagul7@inbox.ru)

**Садыкова С.Ш.** – кандидат архитектуры, ассоциированный профессор (доцент), кафедра «Архитектура», архитектурно-строительный факультет, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, 10000 Республика Казахстан г. Астана, ул. Кажымухана, 13, учебный корпус №6, E-mail: [sara.arch@mail.ru](mailto:sara.arch@mail.ru)

**Жаксылыкова Л.А.** – почетный архитектор РК, и.о. доцента, магистр по специальности «Архитектура», кафедра «Архитектура», архитектурно-строительный факультет, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, 10000 Республика Казахстан г. Астана, ул. Кажымухана, 13, учебный корпус №6, E-mail: [Sara.zhaksylykova@mail.ru](mailto:Sara.zhaksylykova@mail.ru)

**Саурбаева А.М.** – PhD, заведующий кафедрой «Архитектура», архитектурно-строительный факультет, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, 10000 Республика Казахстан г. Астана, ул. Кажымухана, 13, учебный корпус №6, E-mail: [saurbayeva\\_am\\_1@enu.kz](mailto:saurbayeva_am_1@enu.kz)

**Сералин А.С.** – преподаватель, магистр по специальности «Землеустройство», Институт Водного хозяйства и гармонизации с природой, отдел «Землеустройства и кадастра», 080012 Республика Казахстан, г. Тараз, ул. Сулейменова, №7, E-mail: [aikajan-1990@mail.ru](mailto:aikajan-1990@mail.ru)

**Тойшиева А.А.** – Қазақстан Республикасының құрметті сәулетшісі, доцент м.а., "Сәулет" кафедрасы, Сәулет-құрылыс факультеті, Еуразия ұлттық университеті. Л. Н. Гумилева, 10000 Қазақстан Республикасы Астана қ., Қажымұқан к-сі, 13, №6 оқу ғимараты, E-mail: [almagul7@inbox.ru](mailto:almagul7@inbox.ru)

**Садыкова С.Ш.** – Сәулет ғылымдарының кандидаты, Associate Professor (Associate Professor), "Сәулет" кафедрасы, Сәулет-құрылыс факультеті, Еуразия ұлттық университеті сәулет-құрылыс факультеті, сәулет кафедрасының доценті, Л.Н. Гумилев, 10000 Қазақстан Республикасы, Астана қ., көш. Қажымұқана, 13, №6 оқу ғимараты, E-mail: [sara.arch@mail.ru](mailto:sara.arch@mail.ru)

**Жақсылықова Л.А.** – Қазақстан Республикасының құрметті сәулетшісі, доцент м.а., "Сәулет" мамандығы бойынша магистр, "Сәулет" кафедрасы, Сәулет-құрылыс факультеті, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилева, 10000 Қазақстан Республикасы Астана қ., Қажымұқан к-сі, 13, №6 оқу ғимараты, E-mail: Sara.zhaksylykova@mail.ru

**Саурбаева А.М.** – "Сәулет" кафедрасының меңгерушісі, доктор PhD, "Сәулет" кафедрасы, Сәулет-құрылыс факультеті, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, 10000 Қазақстан Республикасы Астана қ., Қажымұқана көш., 13, №6 оқу ғимараты, E-mail: saurbayeva\_am\_1@enu.kz

**Сералин А.С.** – «Жерге орналастыру» мамандығының оқытушысы, магистрі, Су шаруашылығы және табиғатқа үйлестіру институты, «Жер ресурстарын басқару және кадастр» бөлімі, 080012 Қазақстан Республикасы, Тараз қаласы, Сүлейменов көшесі, № 7, , E-mail: aikajan-1990@mail.ru

**Toishiyeva Almagul Almaganbetovna** – Honorary Architect of the Republic of Kazakhstan, Acting Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Civil Engineering, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 10000 Republic of Kazakhstan, Astana, st. Kazhymukhana, 13, educational building No. 6, E-mail: almagul7@inbox.ru

**Sadykova Sara Shangereevna** – Candidate of Architecture, Associate Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Civil Engineering, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 10000 Republic of Kazakhstan, Astana, st. Kazhymukhana, 13, educational building No. 6, E-mail: sara.arch@mail.ru

**Zhaksylykova Lailya Adilkhanovna** – Honorary Architect of the Republic of Kazakhstan, Acting Associate Professor, Master's degree in Architecture, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Civil Engineering, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 10000 Kazhymukhana str., 13, Academic Building No.6, Astana, Republic of Kazakhstan, E-mail: Sara.zhaksylykova@mail.ru

**Saurbayeva Assemgul Muratovna** – Head of Department of Architecture, PhD, Department of Architecture, Architecture-Construction Faculty, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 10000 Republic of Kazakhstan, Astana, Kazymukhan Street, 13, Academic Building № 6, E-mail: saurbayeva\_am\_1@enu.kz

**Seralin Aigerim Seralinovna** – teacher, master's degree in Land Management, Institute of Water Management and Harmonization with Nature, Department of Land Management and Cadastre, 080012 Republic of Kazakhstan, Taraz, Suleimenov St., No. 7, E-mail: aikajan-1990@mail.ru



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

---