

УДК 72.03 (575.2)

## ЭКО-АРХИТЕКТУРА ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

**О.В. Воличенко, Суюналы кызы Жылдыз**

*Кыргызско-Российский Славянский университет имени Б.Н. Ельцина*

*Показаны экологические проблемы Центральной Азии и последствия технического прогресса, связанные с загрязнением воздуха, почвы и уменьшением природных ресурсов на фоне быстрого роста населения. Рассматриваются экологические принципы при проектировании зданий и сооружений для уменьшения негативного антропогенного воздействия технологий на окружающую среду и здоровье человека в Центральной Азии. Проанализированы проекты, разработанные и возведенные по принципам эко-архитектуры и сертифицированные «зелеными» стандартами на территории Центральной Азии. Приведены примеры использования новых технологических и инженерных решений по созданию искусственной экосистемы Центральной Азии с бережным использованием ресурсов и местных строительных материалов. Раскрывается взаимосвязь между эко-архитектурой и традициями местного зодчества Центральной Азии.*

**Ключевые слова:** *эко-архитектура, проектирование, экология, окружающая среда, стандарты, принципы, строительство*

**Актуальность исследования.** Индустриальное развитие XX в., направленное на порабощение природы человеком, наглядно показало свою несостоятельность, тезис «человек царь природы» утратил свою актуальность, оставив своим потомкам в наследство до неузнаваемости изменившуюся и загрязненную земную поверхность. Стабильный рост населения Земли ведет к неминувшему повышению потребления природных ресурсов и в то же время приводит к непрерывно умножающемуся росту бытовых и производственных отходов, что подталкивает планету к глобальному экологическому тупику. Неуклонно возрастающее влияние техногенной среды, обеспечивающее устойчивый рост экономики, умножает губительные последствия для природы и человека. Преобладание скорости техногенного развития над скоростью эволюции природной среды и низкий уровень духовно-нравственного развития человека становятся главной причиной нарушения гармоничного существования общества и природы. Затормозить поступательное движение современной техногенной цивилизации практически невозможно. Выходом из экологического тупика может быть коэволюционное развитие, при котором не природа подстраивается к нуждам и технологическим возможностям человека, а наоборот человек соизмеряет свои

потребности с природным потенциалом. При этом изменять нужно не окружающую среду, а общество и сознание человека, прививая ему новые этические принципы взаимоотношения с природой. Рост городов является реальным и объективным следствием научно-технического развития, которое приводит к глубоким видоизменениям окружающего ландшафта. «Любые изменения, происходящие в искусственно создаваемой среде, вызывают изменения в природной, что зачастую приводит к нежелательным или неприемлемым последствиям. Проблемы стихийного разрастания городов, рост населения, увеличение количества личного автотранспорта, преобладание интересов девелоперов над интересами горожан, неразвитая экономика, сокращение площади озеленения и т. п. приводят к нарушению экологического состояния города – загрязнению воздуха, воды, почвы и снижению качества жизни горожан» [1, с. 60].

Сохранение природы в городских условиях становится актуальной проблемой современности, поскольку плотная городская застройка без зеленых рекреационных зон ведет к тому, что современные мегаполисы буквально задыхаются из-за отсутствия чистого воздуха. Осознание того факта, что природа – это не только красота, но и здоровье, способствовало развитию экологической и высокотехнологической архитектуры. Эко-архитектура стала ответом на резкое ухудшение состояния природной среды.

**Концепция эко-архитектуры.** «Архитекторы, которые непосредственно создают предметно-пространственную среду для осуществления антропогенной деятельности, вызывающей природные изменения, находятся в эпицентре глобальных экологических проблем, предлагая свое решение» [2, с. 171]. Одним из них является концепция «эко-архитектуры», направленная на максимально возможное слияние с природными компонентами. Приоритетными задачами архитектурных решений становится стремление, во-первых, минимизировать потребление ресурсов (материалов, энергии, воды и т. п.); во-вторых, оптимизировать вредное воздействие (отходы и выбросы), стоимость и эксплуатацию (техническое обслуживание); в-третьих, повысить уровень и качество жизни жителей. Концепции эко-архитектуры появилась в результате

объединения трех основных аспектов: социального, экономического и экологического, которые являются взаимозависимыми системами.

«Человек должен создать искусственную экосистему, которая включает социальную и экономическую деятельность, т. е. человеческую эволюцию в целом» [3], говорит испанский архитектор Луис де Гарридо, пионер экоустойчивой архитектуры. Еще в конце XX в. он сформулировал собственную концепцию экологической архитектуры и разработал методику проектирования эко-архитектуры по доступным ценам. Данная методика заключается в использовании разнообразных промышленно изготовленных архитектурных элементов, которые идеально подходят друг другу и имеют бесконечный жизненный цикл. Элементы могут применяться повторно, восстанавливаться и ремонтироваться, не создавая лишних отходов. При этом здания обладают возможностью непрерывно изменяться и трансформироваться, словно живые организмы, – расти, перемещаться с места на место, потреблять природные источники энергии. Концепция эко-архитектуры, по мнению Л. де Гарридо, «предлагает новую архитектуру с собственными экологическими законами, которые обеспечат эволюцию в симбиозе с натуральной экосистемой. Только этот тип архитектуры обеспечит наше выживание, наше благосостояние и счастье на долгое время» [4, с. 14].

Л. де Гарридо выделяет шесть основополагающих принципов эко-архитектуры: 1) оптимизация естественных и искусственных ресурсов (землепользование, строительство, строительные материалы); 2) сокращение потребления энергии (изоляция и теплозащита, вентиляция, форма и ориентация здания); 3) использование природных источников энергии (солнечные, ветровые, геотермальные); 4) сокращение отходов и выбросов (вторичная переработка, регенерация, рециркуляция и рекуперация воды и воздуха); 5) улучшение качества жизни для жильцов здания (социально-культурное и функциональное качество, удобство использования, тепловой и акустический комфорт); б) снижение затрат на обслуживание и стоимость зданий (экономическое качество) (рис. 1). Срок службы здания, включающий весь жизненный цикл –

проектирование, строительство, эксплуатацию и снос, определяет временные рамки для оценки устойчивости, объективности «зеленого» качества здания.



Рис. 1. Принципы эко-архитектуры

**Экологические проблемы Центральной Азии.** Центральная Азия, расположенная в центре Евразийского континента, занимает площадь около 4000 км<sup>2</sup> с населением свыше 53 млн человек, включает такие страны, как Киргизия, Казахстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан. Центральная Азия отличается многообразным набором экосистем – горные (Памир, Алтай и Тянь-Шань), пустынные (Каракум, Кызылкум, Барбыкум и др.), степные (Казахская, Ильшимская, Понтийско-Каспийская и др.), речные артерии (Амударья, Сырдарья, Иртыш, Или), озерные (Иссык-Куль, Балхаш и др.), морские (Каспий и Арал). Процветание Центральной Азии всегда зависело от земельных и водных ресурсов, но одновременно было ограничено отсутствием воды и уязвимостью экосистем. Киргизский писатель-романист Чингиз Айтматов, сожалея по поводу экологических катастроф, затронувших Центральную Азию, выступая в региональном экологическом центре, говорил: «Мое поколение все еще помнит Аральское море во всей его красоте и могуществе, но цветущее место превратилось в пустыню на глазах всего лишь одного поколения. В те времена слова «экология» и «экосистема»

были частью научного словаря, а сегодня их используют не только дети, но и политики» [5, с. 7].

К концу XX в. экологический кризис, вызванный неэффективной ирригацией, нерациональным использованием и загрязнением водных ресурсов в результате техногенного воздействия, привел к осушению Аральского моря, высыханию рек, деградации земель. В городах серьезной проблемой становится загрязнение воздуха от автомобилей, электростанций и промышленной деятельности. Ситуацию осложняют устаревшие очистительные системы воды и воздуха, а также использование топлива с высоким коэффициентом загрязнения. Например, уровень загрязнения воздуха в Алматы и Бишкеке в несколько раз превышает предельно допустимые нормы (рис. 2).

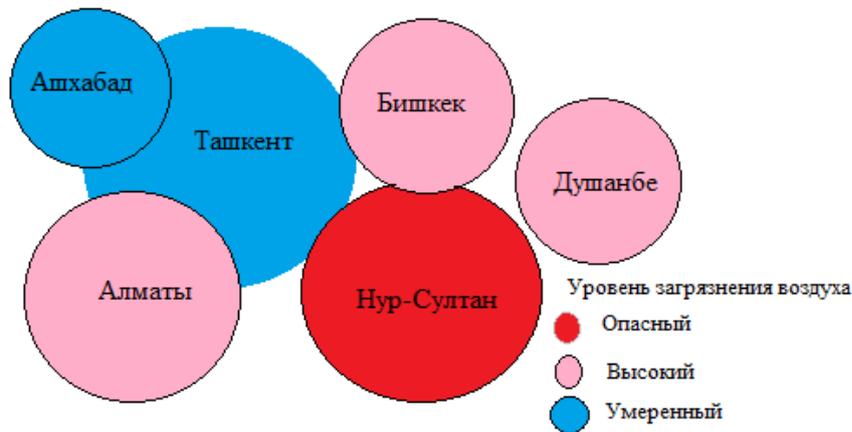


Рис. 2. Качество воздуха в крупных городах Центральной Азии

Для решения экологических проблем в Центрально-Азиатском регионе можно обратиться к опыту стран Европейского союза, которые добились в этой области значительного успеха. В результате проведенных мероприятий воздух в крупнейших городах Европы стал заметно чище. Прежде всего они расширили парк электромобилей, а также стали производить электричество из возобновляемых источников энергии, что значительно сократило объем выбросов углекислого газа в атмосферу. Повсеместно возводятся экологические здания и комплексы различного назначения – жилые, коммерческие, зрелищные и социальные объекты.

**Эко-архитектура Астаны.** В Центральной Азии принципы и технологии устойчивой, «зеленой» архитектуры наиболее успешно внедряются в Казахстане.

В своей новой столице Нур-Султане (Астана) они стремились внедрить современные инновационные технологии и архитектурные решения, отражающие будущее XXI в. Для реализации смелых и креативных решений преобразования рядового, провинциального города в центр молодой, независимой республики, наглядно иллюстрирующий её масштабные, амбициозные притязания, были приглашены архитекторы со всего мира. Среди «звезд» мировой архитектуры можно назвать такие имена, как Кисё Курокава, Норман Фостер, Манфредди Николетти, Адриан Смит, Гордон Джилл, Роберт Форест и др. Как справедливо отмечает Луис де Гарридо, «приглашение в страну современного мастера архитектуры для возведения города, комплекса или одного лишь объекта, наряду с очевидной новизной и заранее гарантированным высоким качеством создаваемого произведения, оправдывает затраты, связанные с возрастающим уровнем общего качества окружающего контекста, всей архитектуры и строительства страны» [4, с. 26].



Рис. 3. Нур-Султан (Астана). Схема города

В 2001 г., опираясь на принципы «зеленого» строительства и философию симбиотики, японский архитектор Кисё Курокава разработал генеральный план Астаны, в котором урбанизированная структура рассматривалась как живой организм, сосуществующий в гармонии с природной системой. В дальнейшем его идеи были развиты казахскими архитекторами, предложившими «концепцию «Экогорода», в котором разрабатывались приемы гармонизации процессов урбанизации с природой, создающих комфортную среду для горожан, за счет пробивки «зелёных коридоров». Озелененные территории, чередуясь с территориями застройки, образуют своеобразные «зеленые коридоры», доходящие до центра города, формируя непрерывную лесопарковую зону, находящуюся в пешеходной доступности от любой части города» [6, с. 94]. Вокруг Нур-Султана активно организовывается «зеленый пояс», защищающий столицу от сильных степных ветров (рис. 3).



Рис. 4. Нур-Султан. Проекты Н. Фостера: 1 – многофункциональный центр Абу-Даби; 2 – дворец мира и согласия; 3 – Хан-Шатыр; библиотека Елбасы

Норман Фостер спроектировал целый ряд значимых проектов для Астаны (торгово-развлекательный комплекс «Хан-Шатыр», центр мировых религий «Дворец мира и согласия», многофункциональный комплекс «Абу-Даби плаза», библиотека первого президента РК «Елбасы»), основанных на принципах экологичной урбанистики, последовательным разработчиком которой он является. Главную проблему, которую решает сэр Н. Фостер во всех своих проектах, – это энергосбережение, т. е. применение альтернативных источников электроэнергии, тепла и света. Все создаваемые им объекты оснащены новаторскими «системами кондиционирования и автоматической саморегуляцией температурного и влажностного режима. Поверхности фасадов управляются реагирующими на его изменения датчиками, воздушные потоки, циркулируя сквозь зелёные сады, расположенные на разных уровнях, создают естественную конвекцию и комфортный микроклимат в зданиях» [7, с. 1696] (рис. 4).

Огромное влияние на дальнейшее развитие эко-архитектуры в Казахстане оказало проведение ЭКСПО в Астане; как ответ мира на экологический кризис, она была посвящена теме «Энергия будущего». Павильоны выставки, в образах которых прочитывается символика экологически чистой энергии будущего – солнце, ветер и вода, разработала американская компания «Adrian Smith + Gordon Gill», специализирующаяся на энергоэффективной архитектуре. Расположенная в центре композиции выставочного пространства сфера (Павильон Казахстана) служит наглядным примером энергоэффективности, начиная от уникальной формы здания, использования конструктивных и строительных материалов, возобновляемых источников энергии и заканчивая технологиями по сохранению энергии – интеллектуальная энергосистема осуществляет эффективное ее распределение в зависимости от времени года и суток. Если говорить о воплощении концепции эко-архитектуры в Нур-Султане, то большим минусом остается дороговизна строительства и технической эксплуатации (рис. 5). Вокруг выставки располагаются экологичные жилые кварталы, в которых специально внедренные технологии сокращают расходы воды и потребление электроэнергии.



Рис. 5. Нур-Султан. ЭКСПО-2017 (план выставочного комплекса и общий вид)

**Эко-архитектура Алматы.** Проблема экологии остается особенно актуальной для Алматы, ее географическое расположение в зажатой горами узкой долине обуславливает почти круглогодичное отсутствие ветра, что способствует накоплению выхлопных газов в виде смога в воздушном бассейне города. Увеличение этажности городской застройки также препятствует движению горных бризов. Проблему организации движения потоков воздушных масс и создания тени успешно удалось решить архитектурной группе «SOM» при проектировании комплекса «Есентай». Комплекс состоит из нескольких разноуровневых высотных башен, формирующих своеобразные ущелья, в пространстве которых образуются воздушные потоки. «Взаимодействие охлаждаемой и нагретой частей территории комплекса создает движущиеся бризы. При этом между блоками появляются горные фрагменты, которые становятся частью художественного восприятия комплекса» [8, с. 4-5] (рис. 6).

Международный «зеленый» сертификат получил 16-этажный бизнес-центр «Park View Office Tower». Оценивались параметры энергоэффективности здания: землепользование, управление проектированием и строительством, используемые строительные материалы, потребление воды, общее состояние (эксплуатация), транспортная доступность, система утилизации отходов, система управления (техническое обслуживание), загрязнение окружающей среды и инновации. По принципам эко-архитектуры разрабатывается коттеджный городок «Greenville»,

новый учебный корпус Казахстанско-Британского технического университета, энергоэффективные здания в Караганде, Чимкенте, Талдыкургане и др.



Рис. 6. Алматы. Комплекс «Есентай»

**Эко-архитектура Бишкека.** Одним из объектов эко-архитектуры в Бишкеке является Кампус Американского университета в Центральной Азии, построенный в 2015 г. с использованием новейших технологий, он считается наиболее «эко-дружелюбным» университетским кампусом в Центральной Азии. Энергоэффективное здание отапливается и охлаждается с помощью геотермальной энергии, а также позволяет вырабатывать электричество, преобразуя тепловую энергию. Геотермальная энергия, в отличие от других природных источников энергии – солнца, ветра и воды, не зависит от погодных изменений и топливных запасов. Следовательно, это хотя и не широкодоступный, но стабильный и удобный в использовании вид энергии. Тем не менее установленные солнечные коллекторы тоже помогают кампусу получать дополнительную энергию. Кроме того, использованные в здании специальные проектные технологии и естественное освещение способствуют экономии электроэнергии. Применение окон со специальными стеклами, поглощающими ультрафиолетовое излучение, минимизирует вредное воздействие солнца на студентов (рис. 7).

Принципами экологичности и энергоэффективности руководствовались при строительстве в Бишкеке гостиницы «Olive Hotel». Отель использует солнечные коллекторы для подогрева воды и сводит к минимуму его воздействие на окружающую среду, максимизирует естественное освещение, сокращает потребность в электричестве. Кроме того, в нем используются тепловые насосы типа «воздух-воздух», которые собирают тепло из воздуха снаружи здания и концентрируют его для использования внутри.



Рис.7. Бишкек. Кампус Американского университета в Центральной Азии

**Вывод.** Урбанизацию не стоит воспринимать исключительно как негативное явление. Между природой и урбанизацией существуют непростые диалектические отношения. С одной стороны, значительная концентрация населения в городах увеличивает масштаб антропогенного влияния на природу и опасность ее разрушения, а с другой – города являются центрами инноваций, сосредоточением общественной жизни, в которой формируются условия для поиска и решения сложных проблем современности. Новые подходы ставят новые задачи по созданию искусственной экосистемы Центральной Азии, с максимальным использованием местных ресурсов для возобновляемых источников энергии, в которых применяют и разрабатывают новые технологические и инженерные разработки. Важным фактором является

применение традиционных экологичных местных материалов, которые берут историческое начало из традиций местного зодчества Центральной Азии. Ведь природно-климатические условия и использование местного материала влияют на облик архитектурного объекта.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воличенко О. В., Байчубекова Б. Т. Модель развития общественных пространств Бишкека // Вестник КРСУ. 2020. Т. 20, № 8. С. 59–64.
2. Воличенко О.В. Творческие концепции новейшей архитектуры. Бишкек, 2013. 312 с.
3. Панасенко С. Луис де Гарридо: «в современной зелёной архитектуре нет ничего зелёного...» // Зеленый город [Электронный ресурс]. URL: <http://green-city.su/luis-de-garrido-v-sovremennoj-zelyonoy-arxitekture-net-nichego-zelyonogo/> (дата обращения: 30.12.2020).
4. Luis de Garrido. Artificial Nature Architecture. Barselona: Monsa, 2011. 95 p.
5. Отчет регионального центра Центральной Азии 2001-2006 гг. Алматы, 2006. 32 с.
6. Корнилова А. А., Борченко О. Е. Экологические аспекты формирования г. Астаны // Вестник науки КазАТУ им. С.Сейфуллина. 2011. № 2 (69). С. 94–97.
7. Денисенко Е. С. Экологический подход в архитектуре – концепция организации жизнеспособной среды // Сборник Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. Белгород, 2015. С. 1696–1702.
8. Abdrassilova G., Kozbagarova N., Tuyakayeva A. Architecture of high-rise buildings as a brand of the modern Kazakhstan // High-Rise Construction 2017 (HRC 2017), Samara, 2018. Vol. 33. P. 1–11.

### ***ECO ARCHITECTURE OF CENTRAL ASIA***

***Volichenko Olga V., Suyunaly kyzy Jyldyz***

*Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsin*

*The article identifies environmental problems in Central Asia and the consequences of technological progress associated with air and soil pollution as well as decrease in natural resources against the background of rapid population growth. Application of environmental principles in the design of buildings and structures to reduce the negative anthropogenic impact of technologies on the environment and human health in Central Asia are mentioned. Projects developed and built according to the principles of eco-architecture certified by "green" standards in Central Asia are analyzed. The article provides examples of the use of new technological and engineering solutions to create an artificial ecosystem in Central Asia with the careful use of resources and local building materials. The relationship between eco-architecture and the traditions of local architecture in Central Asia is revealed.*

***Keywords:*** *eco-architecture, design, ecology, environment, standards, principles, construction*

Об авторах:

**Воличенко Ольга Владимировна**

доктор архитектуры, доцент,

профессор, заведующая кафедрой дизайна и реставрации архитектурного наследия

Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина

720000, Киргизия, г. Бишкек, ул. Киевская, 44

E-mail: wolitschenko@mail.ru

**Volichenko Olga V.**

Doctor of Architecture, Associate Professor,

Professor, Head of Department Design and Restoration of Architectural Heritage

Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsin

720000, Kyrgyzstan, Bishkek, Kievskaya st., 44

E-mail: wolitschenko@mail.ru

**Суюналы кызы Жылдыз**

аспирант кафедры архитектуры

Кыргызско-Российский Славянский университет имени Б.Н. Ельцина

720000, Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Киевская, 44

E-mail: ry\_jildiza76@mail.ru

**Suiunaly kzy Jyldyz**

Postgraduate student of the Department of Architecture

Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsin

720000, Kyrgyzstan, Bishkek, Kievskaya st., 44

E-mail: ry\_jildiza76@mail.ru