

# ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЙ ФОН ХАРАППСКОГО И ДРЕВНЕКИТАЙСКОГО ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

**М.С. Мягков**

*Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия*

## Аннотация

Природно-климатические условия в течение исторического времени характеризовались существенной пространственно-временной неоднородностью. Поэтому сопоставление климатических условий разных эпох и частей света с историей градостроительства на этих территориях позволяет выявить дополнительные причины возникновения, роста и упадка городов разных культур. В статье приводится ретроспективный анализ влияния изменений климата в IV-II тысячелетиях до н.э. на этот процесс. На примере Хараппской и древнекитайской культур показана связь жизни этих народов и их городов с колебаниями климатических условий. Выявлены климатически обусловленные причины возникновения и упадка, а также особенности планировки и застройки главных городов этих цивилизаций.

**Ключевые слова:** градостроительство, архитектура, Хараппская культура, Древний Китай, изменения климата, голоцен

# THE CLIMATIC BACKGROUND OF HARAPPAN AND ANCIENT CHINESE TOWN-PLANNING

**M. Myagkov**

*Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia*

## Abstract

Climatic conditions during historical time were characterized by significant spatial-temporal heterogeneity. So matching climatic conditions of different epochs and places with the history of urban development reveals additional reasons for the rising, growth and decline of the early cultures' cities springing up in these sites. The article provides a retrospective analysis of the impact of climate change in the IV-II millennia BC on this process. By the example of the Harappan and ancient Chinese cultures relationship of life of these peoples and their cities with fluctuations of climatic conditions was shown. Climatically-induced causes of the origination and decline, as well as planning and development features of main cities of these civilizations are discussed.

**Keywords:** town-planning, architecture, Ancient China, Harappa, climate changes, Holocene

Природно-климатическая обстановка является мощным этнообразующим фактором, поскольку в ней вырабатываются определенные трудовые навыки и стереотипы поведения, формируются нормы морали и культуры, а это и есть важнейшие признаки, отделяющие одну культуру от другой [1]. Климат влияет на элементы материальной или духовной человеческой деятельности – от народного костюма до живописи и архитектуры – составляющей основное содержание исторического процесса. Многими отечественными и зарубежными авторами доказано, что изменения климата влияли на ход развития цивилизационного процесса в не меньшей степени, чем социальные, экономические и другие факторы [2, 3 и др.]. Но, по непонятным причинам, как в общей

истории, так и в истории искусств, в частности – архитектуры и градостроительства, о влиянии изменений климата или не упоминается вовсе, или упоминается вскользь, причём не всегда корректно. Бывает даже, что такие упоминания явно ошибочны, либо к ним прибегают лишь тогда, когда нет возможности объяснить, то или иное культурно-историческое событие традиционными для историографии способами.

До определенной степени закрыть этот пробел позволяет накопленный за последнее время массив палеоклиматической информации, достаточно точно определяющий пространственно-временные рамки и масштабы климатических колебаний за последние десять тысяч лет. Современная палеоклиматология опровергает существовавшую точку зрения, что природно-климатические условия на Земле в течение последних нескольких тысячелетий были относительно стабильными. Достоверно установлено, что амплитуда колебаний средней температуры воздуха Северного полушария начиная с позднего неолита и до конца XIX века (начло антропогенных изменений климата) имела существенный размах и сопровождалась изменениями режима увлажненности. В различных климатических поясах эти отклонения могли в разы отличаться от средних по полушарию [4].

Контекстом градостроительной деятельности всегда является конкретный ландшафт, который, в свою очередь, есть не что иное, как продукт климата<sup>1</sup>. Климатическими факторами определяются степень увлажненности территории (гидротермический коэффициент), характер поверхностного стока и растительности, а через них – особенности рельефа, но, главное – условия биоклиматической комфортности для населения. Поэтому такие виды деятельности как градостроительство и архитектура разных времен и народов не могут не отображать специфики климатических условий, причем, чем ниже уровень технического развития общества, тем это проявляется ярче и в архитектуре зданий, и в планировке населенных мест.

Важнейший признак тесной связи истории цивилизации и климата проявляется в хронологическом совпадении двух ключевых событий – начала неолита и голоцена. Начало неолитического периода относят к середине X тысячелетия до н.э. Примерно в этот же период начался голоцен – так называется геологическое время после окончания последней фазы оледенения Северного полушария. Напомним, что голоцен условно делится на четыре климатических периода: бореальный, холодный и засушливый (12-8 тыс. л.н.); атлантический, теплый и влажный (8-5 тыс. л.н.); суббореальный (5-2.5 тыс. л.н.) и субатлантический (2.5 тыс. л.н. – н. вр.), характеризующийся постепенным нарастанием температуры воздуха и увеличением осадков. Атлантический период был наиболее теплым и влажным из всех, поэтому его называют «климатическим оптимумом» голоцена. Перечисленные периоды не были монотонными (Рис. 1), а состояли из отдельных эпизодов похолоданий и потеплений, сопровождавшихся изменением режима увлажненности и имевшими периодичность в несколько сотен лет. При этом региональные и сезонные изменения температуры и осадков могли превышать средние по полушарию значения во много раз, что необходимо учитывать при изучении истории ранних цивилизаций, возникших в различных географических областях.

Потепления и похолодания Северного полушария имели некоторые общие закономерности. К важнейшим из них относятся: похолодания происходили в основном за счет снижения зимних температур и увеличения продолжительности холодного периода; похолодания в большей степени ощущались в высоких широтах, где они сопровождались снижением общей увлажненности; в низких широтах глобальные похолодания были выражены слабо, но практически везде отмечалось уменьшение количества осадков (исключением из этой общей схемы является район Передней Азии). Потепления климата также сильнее всего проявлялись в высоких широтах, в низких широтах, в поясах тропического и субэкваториального климата, глобальные потепления могли

<sup>1</sup> По аналогии с высказыванием «... реки – продукт климата» великого русского климатолога А.И. Воейкова (1842-1916).

сопровождаться даже некоторым снижением температур из-за увеличения увлажненности и общего балла облачности, снижавших инсоляцию земной поверхности.

Незадолго до появления первых высоких культур климат планеты настолько отличался от современного, что наши современники, оказавшись они в той эпохе, не узнали бы окружающего их ландшафта. В Арктике среднегодовые и летние температуры были на 2-3°C выше современных. Северная граница тайги сдвигалась местами на сотни километров, и леса выходили на побережье арктических морей, а Северный Ледовитый океан летом почти полностью освобождался ото льда [4]. За счет этого многие регионы, ныне засушливые и холодные, в конце неолита были значительно более теплыми и благоприятным, чем теперь. Не менее разительным было отличие природно-климатических условий от современных и в низких широтах, где наблюдались наиболее благоприятные условия для проживания и земледелия. Не случайно большинство ранних высоких культур возникло в поясе между 20° и 40° с.ш. в современных границах тропического и субтропического климатических поясов [5, 6]. Отсюда видно, что в период возникновения первых аграрных культур распределение климатических поясов отличалось от современного. Многие ныне аридные (жарко-сухие) районы в середине голоцена получали гораздо больше осадков и характеризовались наличием выраженного влажного летнего сезона [6] при зимних температурах существенно выше 10°C, что обеспечивалось проникновением на эти территории летнего экваториального муссона и формированием пояса высокого давления с сухой ясной погодой зимой. Сейчас северная граница такого типа климата лежит намного южнее, чем в то время.

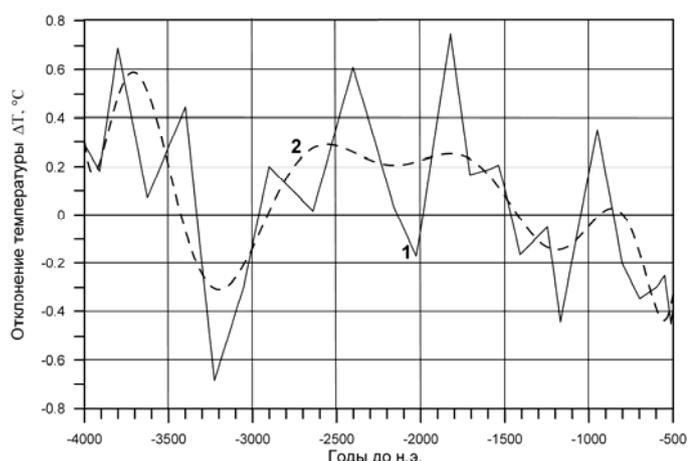


Рис. 1. Аномалия температуры воздуха Северного полушария в IV-I тысячелетиях до н.э.: 1 – средние по 100-летиям; 2 – сглаженные значения [4]

В конце климатического оптимума голоцена, теплый и влажный климат которого обеспечивал высокопродуктивное сельское хозяйство и отгонное скотоводство, произошло резкое похолодание и снижение увлажненности в Северном полушарии. Традиционные неолитические культуры оказались на краю экологической катастрофы и были вынуждены перейти от родоплеменных сельскохозяйственных общин к новой, более высокой ступени цивилизационного развития. Центральные поселения сохранивших ареалы обитания неолитических культур стали развиваться в настоящие города, принимая на себя функции политических, религиозных и торгово-экономических центров. Численность населения этих городов росла за счет мигрантов из голодающей сельской местности, свободных переселенцев из соседних стран и рабов. Рост населения городов привёл, в свою очередь, к массовому строительству жилищ и увеличению площади застроенных территорий. Таким образом, глобальное похолодание второй половины IV тысячелетия до н.э. можно считать концом неолитической революции на Ближнем Востоке и в Юго-восточной Азии и толчком к развитию архитектуры и градостроительства ранних цивилизаций. О влиянии климата на градостроительство

Древнего Египта и Шумер было сказано в нашей предыдущей статье [7], а здесь предлагается рассмотреть тот же аспект для Хараппской (Индской) и Древнекитайской культур.

Индская или Хараппская цивилизация, возникла на северо-западе Индостана в долине реки Инд. История возникновения и упадка этой культуры до сих пор изучена недостаточно и поэтому окутана множеством тайн. В наше время климат этой полупустынной территории относится к тропическому континентальному типу и характеризуется засушливостью и высоким температурным фоном в течение всего года. Средние температуры января составляют 12.5-17.5°C, июля 30-35°C. Среднее годовое количество осадков не превышает 200 мм. Испаряемость в 15-20 раз превышает осадки, поэтому обычны засухи и суховеи. Но во вскрытых культурных слоях городов этой культуры найдено большое количество семян льна и ячменя, а на хараппских печатях изображался индийский носорог [8], который, как известно, питается в основном водной растительностью (тростник, слонобая трава) и обитает только поблизости от пресноводных водоемов и болот, которых в этой местности сейчас нет.

Однако во время появления первых поселений в долине реки Инд в V тысячелетии до н.э. [9, 10], эта территория получала достаточное количество осадков и имела оптимальный температурный фон для проживания и ведения сельского хозяйства. В начале IV тыс. до н.э. на месте нынешней пустыни Тар простиралась обширная саванна с многочисленными пресными озерами и фауной крупных млекопитающих. Долина реки Инд тогда получала около 1200 мм осадков в год [4]. Осадки были равномерно распределены по сезонам, почти половина влаги выпадала с зимними дождями, которых теперь не бывает годами. Возможно, они носили внутримассовый характер, т.е. образовывались из влаги, испарившейся в той же местности, где и выпадали. Такие осадки не могли приводить к паводкам на реках, но были благоприятны для растениеводства. Основным сезоном для выращивания пшеницы и ячменя в долине реки Инд была зима, также как в Месопотамии и Древнем Египте, но для земледелия не требовалось строительства оросительных и ирригационных систем. Паводки в долине реки Инд и на ее притоках наблюдались летом, когда юго-западный муссон приносил влагу с Индийского океана. Особенно много осадков могло выпадать на склонах южных Гималаев из-за орографической конвекции. Чем теплее был климат, тем дальше на северо-восток проникали эти влагонесущие воздушные массы и тем разрушительнее были паводки, для борьбы с которыми возводились дамбы и обводные каналы.

При глобальном похолодании летняя муссонная циркуляция отступала, едва достигая южного побережья Аравийского моря. Как раз в такой период (Рис. 1) жесточайшего гидрологического кризиса, когда к концу IV тыс. до н.э. количество осадков в долине реки Инд не превышало 450 мм в год, и возникла Хараппская культура. Историко-климатическая логика цивилизационного процесса, характерная для древнеегипетской и шумерской культур, повторилась и в этом случае. Возникновению Хараппской цивилизации предшествовал период благоприятных природно-климатических условий, позволивший сформироваться большой этнической группе с относительно высоким уровнем благополучия.

В период климатического оптимума это население предпочитало ведение общинного образа жизни и самостоятельного хозяйствования, не требовавших централизованного управления и удовлетворявшегося небольшими центральными поселениями, где сосредотачивались ремесло и торговля. Для формирования единого государства с городами-столицами требовался толчок со стороны внешних сил. В этой роли могли выступить неблагоприятные изменения климата – резкая аридизация и похолодание – вызвавшие социально-демографическое напряжение и приведшие, по-видимому, к междоусобицам в борьбе за оскудевшие биологические ресурсы. Справиться с этими проблемами могла только централизованная власть, которая и появилась в этом месте и в это время – Хараппская цивилизация. Её процветанию способствовало наступившее в начале III тысячелетия до н.э. потепление, вернувшее в долину реки Инд благоприятный

климат. Ледники Гималаев отступили, интенсивность юго-западного муссона вернулась к прежним высоким значениям.

Хараппская цивилизация процветала примерно с 3300 до 1500 гг. до н.э. [10] и по своим территориальным размерам была гораздо больше, чем территория цивилизаций долин Нила, Евфрата и Тигра, вместе взятых, а её население в годы расцвета составляло около 5 миллионов человек. Наиболее значительными центрами этой цивилизации были города Хараппа, Лотхал, Мохенджо-Даро (до 40 тыс. жителей) [11], Калибанган и Рупар, расположенные в среднем и верхнем течении реки Инд (Рис. 2а). Результаты археологических исследований говорят о том, что это была цивилизация высококультурного и организованного народа, который занимался земледелием, скотоводством и ремеслами, создал прекрасные образцы искусства, имел собственную письменность.

Хараппская цивилизация достигла высокого уровня в архитектуре и градостроительстве. Характерной чертой планировки городов были прямые пересекающиеся улицы, прямоугольная сетка которых учитывала особенности рельефа. Большинство городов хараппской культуры располагалось вблизи русел рек и находилось под угрозой затопления паводками, возникавшими в период летних муссонов. Поэтому для строительства городов выбирались возвышенные участки местности, а при их отсутствии создавались искусственные насыпи с превышением относительных отметок на 20 и более метров.

Главные центры хараппской цивилизации имели цитадели, занимавшие наиболее высокие точки местности и всегда размещавшиеся к западу от основной жилой части городов (Рис. 2b). Частично или полностью цитадели окружались стенами, которым приписывается в основном оборонительное значение. В Хараппе цитадель была окружена стеной, шириной у основания около 14 м и высотой до 15 м [12]. Основная толща стены была выложена из кирпича-сырца, но с внешней стороны была облицована обожженным кирпичом. Отсюда видно, что кроме оборонительных функций эта стена могла служить дамбой, защищавшей цитадель от наводнений. Постройки внутри цитадели стояли на собственных платформах – такой строительный прием применялся и в шумерских городах. Кроме того, наиболее важные здания внутри цитаделей также выполнялись из обожженного кирпича, устойчивого к воздействию влаги.

В Мохенджо-Даро, как и в других городах, внутри цитадели под защитой рельефа и стен, располагались наиболее важные для города объекты (Рис. 2с): училище, зал общих собраний, зернохранилище и большой бассейн с пресной водой [13], который в обычное время использовался для культовых целей. В периоды наводнений он мог служить источником чистой пресной воды. В Калибангане внутри цитадели найден ряд облицованных глиной очагов, причем внутри каждого из них находился столбик из обожженной глины, поблизости от очагов располагался колодец. Считается, что этот комплекс имел ритуальное назначение [12], но, по-видимому, он мог также быть местом выпечки хлеба для населения, которое спасалось в цитадели от наводнений и вражеских набегов. Все здания в цитаделях имели вентиляционные проемы в верхней части стен, что говорит о том, что хараппские архитекторы уже тогда применяли для естественной вентиляции эффект теплового напора.

Внешние стены городских жилищ выполнялись из обожженного кирпича, внутренняя планировка могла выполняться из кирпича-сырца. Вскрытые раскопками в Мохенджо-Даро рядовые дома имели типичную для этого типа климата планировку с внутренним двором, окруженным выходящими в него жилыми комнатами и кухней. Часть домов были двухэтажными и имели собственные колодцы. Здания достигали высоты 7.5 м [14], вместо окон на их внешних стенах устанавливались вентиляционные отверстия с решетками. В некоторых домовладениях имелись отдельные комнаты для омовения, что говорит о преобладании летом жаркой влажной погоды. Отвод сточных вод производился системами общесплавной канализации – трубами из обожженного кирпича или керамики,

проложенными вдоль улиц. По-видимому, по ним осушалась территория города после затопления паводками. Было бы неудивительным, если бы до нас дошли сведения о том, что кровли жилых и общественных зданий были в то время скатными, а не плоскими, характерными для современного аридного климата этого региона. Скатные крыши применяются в традиционной архитектуре в странах с жарким влажным климатом, поскольку обеспечивают отвод осадков с кровли и стимулируют турбулентность воздушных потоков, улучшающих аэрацию застройки и естественную вентиляцию внутренней среды зданий.

Особого внимания заслуживает планировка жилых кварталов хараппских городов. При всей ее схожести с регулярной гелиотермической планировкой древнеегипетских и шумерских городов в ней есть одно принципиальное отличие. Заключается оно в том, что главные широкие улицы были ориентированы не по меридиану, а по широте. Улицы делились на 3 ранга. Главная городская улица имела ширину до 20 м, по ней одновременно могли проехать несколько воловьих повозок. На главной улице располагались культовые здания, места торговли и другие общегородские объекты. Она пересекала город с востока на запад и вела к цитадели. Входы в жилые дома с этой улицы не устраивались. С ней пересекались улицы второго ранга, меньшей ширины, однако тоже достаточно широкие. Эти улицы образовывали сетку, охватывавшую всю территорию города. На них выходили узкие жилые улицы шириной 1.5-2 м. Но ни одна из городских улиц не заканчивалась тупиком [13].

Перечисленные особенности планировки и застройки хараппских городов говорят об учете климатических условий на всех уровнях архитектурно-градостроительного проектирования. Каждый город имел убежище от катастрофических паводков, обеспеченное запасом продовольствия и пресной воды – цитадель, которая, в свою очередь имела как общую противопаводочную защиту в виде цоколя и стен, так и защищенные от затопления за счет высоких, облицованных водоупорными материалами стен отдельные наиболее важных зданий. Для отвода с городской территории воды после окончания паводка служила сеть улиц, не имевших тупиковых окончаний, а также охватывавшая все части города канализация с дренажными колодцами. Даже каждый отдельный жилой дом имел собственную защиту от затопления за счет глухих наружных стен, имевших только вентиляционные проёмы в верхней части. Уличная сеть имела высокую плотность, а сами улицы имели сравнительно большую ширину и прямолинейную трассировку, что поддерживало хороший аэрационный потенциал территории городской застройки в условиях жаркого влажного климата.

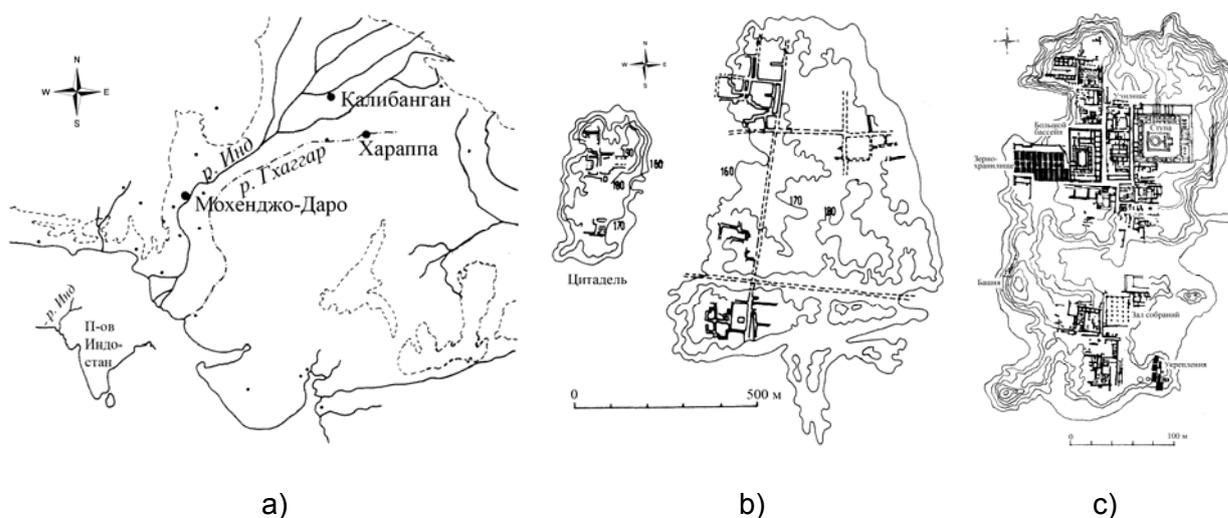


Рис. 2(а-с): а) города хараппской культуры ок. 2100 г. до н.э. (пунктирной линией обозначена изогипса рельефа 500 м н.у.м.); б) г. Мохенджо-Даро общий план; с) план цитадели города («Цитадель» на Рис. 2б) [9]

Признаки упадка городов хараппской культуры стали замечаться около 1750 года до н.э. О причинах этого упадка выдвигается много различных версий, однако здесь мы видим редкий случай, когда большинство наиболее авторитетных специалистов сходятся во мнении, что главной его причиной стало изменение климата. Действительно, потепление начала суббореального периода пошло на спад где-то в середине XVIII в. до н.э., снова начался сбой муссонной циркуляции в этом регионе [4]. В таких условиях периоды сильных засух сменялись наводнениями, уничтожавшими ирригационные системы и сельскохозяйственные угодья, что приводило к неурожаям и голоду в течение серий лет. В результате экономический базис хараппской цивилизации был разрушен, а последовавшая за этим длительная засуха к XV в. до н.э. окончательно уничтожила эту древнюю культуру. Произошедшая природно-климатическая катастрофа заставила жителей покинуть свои поселения добровольно, быстро, но без паники. Об этом свидетельствует отсутствие в раскопах архивов и культовых предметов, которые, видимо, были вывезены жителями с собой, а также малое количество найденных останков людей, в Мохенджо-Даро – «всего 50 костяков» [8].

И ещё одной неолитической культурой, образовавшей раннюю цивилизацию с развитым градостроительством, является культура Древнего Китая. Она является самой поздней (не считая мезоамериканских) и самой «северной» из древних высоких культур. В V-III тысячелетиях до н.э. в бассейне реки Хуанхэ существовала группа культур с объединенным названием Яншао. Историки-китаеведы называют этот период «временем десяти тысяч царств». Их центральные поселения постоянно менялись, как и весь политический ландшафт этого региона [10]. Масштабы этих поселений были скромными, жилища простых людей были глинобитными с деревянным каркасом, культовые здания и дворцы знати сооружались из глины, бамбука и дерева. Такие строения были вполне приемлемы для благоприятных природно-климатических условий того времени [15].

Древнекитайская культура сформировалась на современной южной границе пояса умеренного типа климата, причем на востоке Китая он относится к муссонному подтипу. В этом, возможно, кроется причина того, что централизация власти и сопутствующее ей возникновение более или менее значительных городов произошло почти на 1.5 тысячелетия позже, чем у других ранних аграрных культур. История климата этой территории в целом повторяет ход глобальных изменений температурного режима Северного полушария (Рис. 1). Но особенности атмосферной циркуляции и определяемый ею режим увлажнения в этом регионе имеют ярко выраженную специфику, позволившую сгладить воздействие похолодания конца IV тысячелетия до н.э., давшего импульс цивилизационному процессу в других регионах.

К началу IV тыс. до н.э. климат Китая был значительно более теплым и влажным, чем современный, причем эти отклонения были намного больше, чем в среднем по полушарию. Среднегодовые температуры превышали современные в долине Янцзы на 2°C, на севере и северо-востоке на 3°C, в Цинхэе и Тибете на 4-5°C. Зимние температуры повышались еще более значительно – до 6°C в провинции Шаньдун, где обнаружены остатки субтропической флоры, и до 8°C в центральном Китае, в районе озера Кукунор, где на месте нынешней высокогорной пустыни располагались лесные массивы. Среднегодовое количество осадков превышало современное на 150-200 мм на востоке страны и на 300-450 мм – в центре и на западе. Повышение увлажненности указывает на усиление летнего муссона и расширение области его распространения [4, 15]. Кажется невероятным, но незадолго до появления первого централизованного государства Древнего Китая в окрестностях Пекина, где сейчас не редкость январские морозы в минус 10-15°C, в то далекое время шелестели бамбуковые заросли.

В археологических слоях, относящихся к культуре Яншао, обнаружены останки субтропических видов животных, а под 35° с.ш. найдены остатки флоры, которая в настоящее время произрастает на сотни километров южнее [16]. Это является свидетельством того, что зона южных субтропиков была сдвинута на несколько градусов широты к северу – таким образом, территория образования первого государства

находилась не в умеренном, как сейчас, а субтропическом муссонном типе климата. Смягчению климата восточного Китая способствовал его рельеф и то, что уровень моря в рассматриваемое время достигал рекордных за весь голоцен отметок, на 1.5-3 м превышающих современные. Береговая линия была смещена на запад на многие десятки и сотни километров. Так, например, устье реки Янцзы находилось в 250 км выше по течению, а многие из современных озер были морскими лагунами.

К концу IV тыс. до н.э. климат Китая стал холоднее и суше. Среднегодовые температуры упали на 1.5-3.5°C ниже современных значений, что привело к гибели теплолюбивой фауны и флоры. Правда, к концу тысячелетия температуры вновь выросли и даже превысили современные значения. Пик похолодания оказался менее продолжительным, чем в среднем по полушарию, а то, что оно началось с более высокого уровня температур и влияния Желтого и Восточно-китайского морей смягчило этот «климатический шок» для населявших Восточный Китай земледельческих общин. Однако не следует исключать возможность формирования на территории Китая бесследно исчезнувшего с лица Земли централизованного государства с развитой градостроительной культурой на рубеже IV и III тысячелетий до н.э.

Начало государственности на территории древнего Китая относится к первой половине II тысячелетия до н. э. и связано с легендарной династией Шань-Инь [8, 17]. На Рис. 1 видно, что по времени это событие совпадает с интенсивным глобальным похолоданием Северного полушария, которое на всей территории Китая сопровождалось снижением количества осадков, что в совокупности привело к снижению биологической продуктивности. Многие черты материальной культуры Иньского времени сохранились без изменения со времен неолита (например - характер земледелия и сельскохозяйственные орудия), поэтому ухудшение природно-климатических условий потребовало жесткого регулирования потребления продовольствия и строительных материалов, которое могло быть обеспечено только централизованной властью. По крайней мере, три важных события, присущие именно этой эпохе – употребление бронзы, появление письменности и, главное – возникновение городов, можно связать с цивилизационным скачком, который вынужден был совершить древнекитайский этнос для выживания в изменившихся природно-климатических условиях.

Первой столицей Иньского государства стал город Чженчжоу (Zhengzhou)<sup>2</sup>, расположившийся в среднем течении реки Хуанхэ (Рис. 3а). Династия Шань неоднократно переносила свою столицу, окончательно остановившись в районе современного г. Аньяна (Ānyáng), Здесь около 1384 г. до н.э., как раз в начале второй волны похолодания суббореального периода была основана главная столица государства – Великий Город Шан. Он был расположен примерно в 250 км ниже по течению предыдущей столицы, т.е. ближе к морю, там, где климат был теплее и мягче.

Большинство населения государства Шань жило в хижинах-полуземлянках с глинобитными стенами по деревянному каркасу, что характерно для умеренного климата с выраженным теплым влажным летом и совсем нетипично для жарко-влажного климата. Основу конструкции древнекитайского здания составляли не стены, как у других ранних цивилизаций, а столбы каркаса, принимавшие на себя нагрузку перекрытий и крыши. Наиболее важные здания приподнимались над рельефом за счет насыпей [10] и поддерживались мощными колоннами, опиравшимися на каменные или бронзовые основания, что защищало их от грунтовой влаги. Вокруг закрытых помещений устраивались открытые галереи, крыши были скатными с покрытием из черепицы (Рис. 3б), что предохраняло здания от воздействия осадков. Приподнятое положение основных помещений создавало благоприятные условия для сквозного проветривания. Сами насыпи являлись стоком для избыточного тепла из внутренней среды здания в летнее время и источником тепла – зимой. Кроме того, в теле насыпей размещались

<sup>2</sup> В транскрипции китайских названий часто встречаются разногласия как в отечественных публикациях разных авторов и периодов, так и в иностранной литературе.

очаги для отопления полов домов в холодное время года. Надо отметить, что отопление помещений в Древнем Китае путем устройства топок и прокладки дымоходов под полом или приподнятыми над полом поверхностями применялось с древнейших времен. Такие системы отопления в различном исполнении (1-2-канальные, с каналами из кирпича или керамических труб) применялись в Китае за тысячи лет до того, как в античной Европе стали применяться аналогичные по своему принципу гипокаустические системы отопления [17].

Основания дворцов и городские стены делали из уплотненных слоев земли или глины, ограничивая их в ширину дощатыми переборками в технике «ханьту», известной ещё с V тысячелетия до н.э. Города обносили стенами для защиты от военных действий, которых в то время было не так уж много, и от паводков на реке Хуанхэ и ее притоках, которые отмечались почти каждый год. Сток воды в случае выпадения интенсивных дождей и после паводков обеспечивался сетью отводящих каналов.

Различия в строительных конструкциях жилых домов древнего Китая отражали социальную дифференциацию общества в эпоху Чжоу. Юридически оно делилось на пять категорий, каждая из которых имела свои привилегии в социальном положении, еде, одежде и выборе строительных материалов [8]. Так, например, наиболее привилегированное сословие *ваны* применяли при строительстве своих домов тесаные полированные балки с инкрустациями; следующие за ними по статусу *чжухоу* применяли балки тесаные, полированные; ещё более низкому сословию *дафу* разрешалось использовать просто отесанные балки и т.д. Простолюдинам при строительстве хижин разрешалось использовать только бамбук. От качества обработки древесины зависит срок ее службы, особенно в жарком влажном климате. Чем выше было сословие, тем более долговечные строительные материалы оно имело право применять при строительстве своих домов. Это отражалось на всей архитектуре жилых зданий – их интерьере и экстерьере. Таким образом, в древнекитайском обществе архитектура использовалась как язык, говорящий о социальном статусе владельца здания.

Наибольшего могущества Иньское государство достигло при ване (верховном правителе) У Дине во второй половине XIII в. до н. э. При нем в Великом Городе Шань были построены новые дворцы и храмы. У Дин значительно расширил территорию Шань, оставшись в памяти потомков могущественным завоевателем. Кажется уже закономерным, что это время опять совпало с пиком похолодания (Рис. 1), что ещё раз подтверждает климатическую обусловленность укрепления централизованной власти и активизации градостроительной деятельности.

После смерти У Дина дом Инь пришел в упадок. Последний правитель Инь рисуется в письменных источниках как безнравственный тиран, который «распутствовал и безобразничал, не зная удержу». Эти сообщения, скорее всего, представляют собой попытку обосновать и исторически оправдать чжоусское завоевание, относящееся к XI в. до н. э.

XI век до н.э. – начало нового глобального потепления, вернувшего в Восточный Китай благоприятные природно-климатические условия. Чжоу – это западные племена, жившие на большем расстоянии от береговой полосы, поэтому их территория была менее благоприятна для проживания. Возможно, именно это и побудило чжоусцев искать удачу на территории «расслабившегося» в более благоприятном климате государства Шань. Примечательно, что именно во времена империи Чжоу на востоке Китая вновь стали возделывать вместо ячменя более урожайный рис, получая до трех урожаев в год. Это также свидетельствует о потеплении и увеличении увлажненности территории восточного Китая в то время.

В конце I тысячелетия до н.э. глобальная температура снова стала снижаться. Наступившее в I тыс. до н.э. похолодание было зарегистрировано также и в Китае, где местные хронисты вели подробные наблюдения за погодой, самое древнее из которых

относится к 2187 г. до н.э. Метеорологические явления (гром, молния, мороз, снегопад) в древнем Китае с его культом верховного божества Неба воспринимались как выражение божьей кары или как знак недовольства, подаваемый богом «Сыну неба», коим считался царствующий правитель, и поэтому тщательно фиксировались как исторически важные события. Итак, в течение I тыс. до н.э. в Китае была отмечена нарастающая частота таких совершенно неизвестных ранее событий как сильные снегопады или жестокие морозы, некоторые из них случались даже летом. Например, в 778 г. до н.э. впервые были зафиксированы неслыханные явления – замерзание реки Янцзы и ее притока реки Ханьшуй, расположенные в субтропиках под 30-32° с.ш. [4].

Снижение глобальной температуры за IX-VII вв. на почти 1°C не могло не сказаться на историческом развитии древнекитайского общества. В VII в. до н. э. в его истории начинается период Чжаньго («Борющихся царств»). Чжаньго — эпоха бурных социальных потрясений, коренных изменений во многих областях общественной жизни Древнего Китая. Предпосылкой для этого были важные сдвиги в развитии производительных сил – распространение железа, появление пахотных орудий и тяглового скота, развитие ирригации. Но если раньше ирригационные работы осуществлялись почти исключительно в целях борьбы с наводнениями (следы водоотводных каналов сохранились в иньских городищах в Чжэнчжоу и Вяньяне), то по мере ослабления муссонной циркуляции и усиления влияния сибирского антициклона, вызвавших снижение увлажненности на востоке Китая, ирригация во все более широких масштабах начинает применяться для орошения.

Наконец, почти на самом пике глобального похолодания конца суббореального периода, вся территория Среднекитайской равнины объединяется в одно централизованное государство. Первым древнекитайским царством, добившимся полной гегемонии, было Ци, расположенное в низовьях Хуанхэ. После смены династий к власти пришли императоры династии Хань. В 202 г. до н. э. была основана новая столица – г. Чанъань (Ch'ang-an). Из всех древнекитайских городов этот город изучен наиболее подробно.

Учитывая традиционно гипертрофированное уважение к историко-культурным традициям в древнекитайском обществе, можно предположить, что застройка и планировка Чанъана берет своё начало в этнических основах более ранних китайских культур [5, 10]. Поэтому на примере Чанъана можно судить о традициях и канонах планировки и застройки более древних городов Китая. Размер Чанъана составлял 9.2×8.5 км, делая его по площади и населению крупнейшим городом того времени. Его окружала стена с двенадцатью воротами. Город имел регулярную планировку, ориентированную по сторонам света (Рис. 3с). План города утверждался лично императором, и не допускал никаких отклонений в дальнейшем развитии, хотя его юго-восточная часть со сложным рельефом не была реализована [10].

Самыми высокими зданиями были императорские дворцы. Их помещения не были сосредоточены в одном месте, а располагались в разных концах столицы и соединялись крытыми переходами. Вблизи дворцов помещались выкрашенные в желтый цвет здания административных учреждений. Многие дома имели 2-3 этажа. Планом предусматривались две рыночные площади, расположенные в западной и восточной части города на одинаковом расстоянии от его планировочной оси. Вдоль широких главных улиц ровными рядами были посажены деревья, затеняющие эти улицы от избыточной инсоляции. Жилые улицы были не такими широкими и затенялись зданиями. Жилые здания группировались в прямоугольные кварталы, длинная сторона которых была ориентирована с востока на запад, что уменьшает приход солнечной радиации на поверхность стен и скатов кровель южной ориентации в средних и особенно – низких широтах [19].

Планировка г. Чанъань отличается увеличенной шириной улиц как зональной, так и меридиональной ориентации, что способствует улучшению условий аэрации городской застройки. Применение в застройке двух- и трехэтажных зданий без внутренних двориков

со скатными крышами усиливает эффект динамической конвекции и, тем самым, улучшает условия естественной вентиляции зданий и прилегающих к ним территорий. Эти приёмы широко применялись в Китае и Японии вплоть до позднего средневековья и сейчас используются в странах с жарким влажным климатом для повышения биоклиматической комфортности застройки.

Архитектурно-градостроительные приёмы в Древнем Китае были ближе к хараппским, чем древнеегипетским и шумерским. Однако, различие во времени расцвета этих культур и общепризнанный этноцентризм древнего Китая, являющийся причиной устойчивой невосприимчивости к культурным достижениям не только дальних, о и ближних соседей, практически исключает восприятие архитектурно-планировочных приемов за счет диффузии выработанных пратоиндийской культурой достижений в градостроительном искусстве. Причина такого сходства может быть объяснена схожестью природно-климатических условий, в которых происходило этнокультурное становление этих древних цивилизаций.

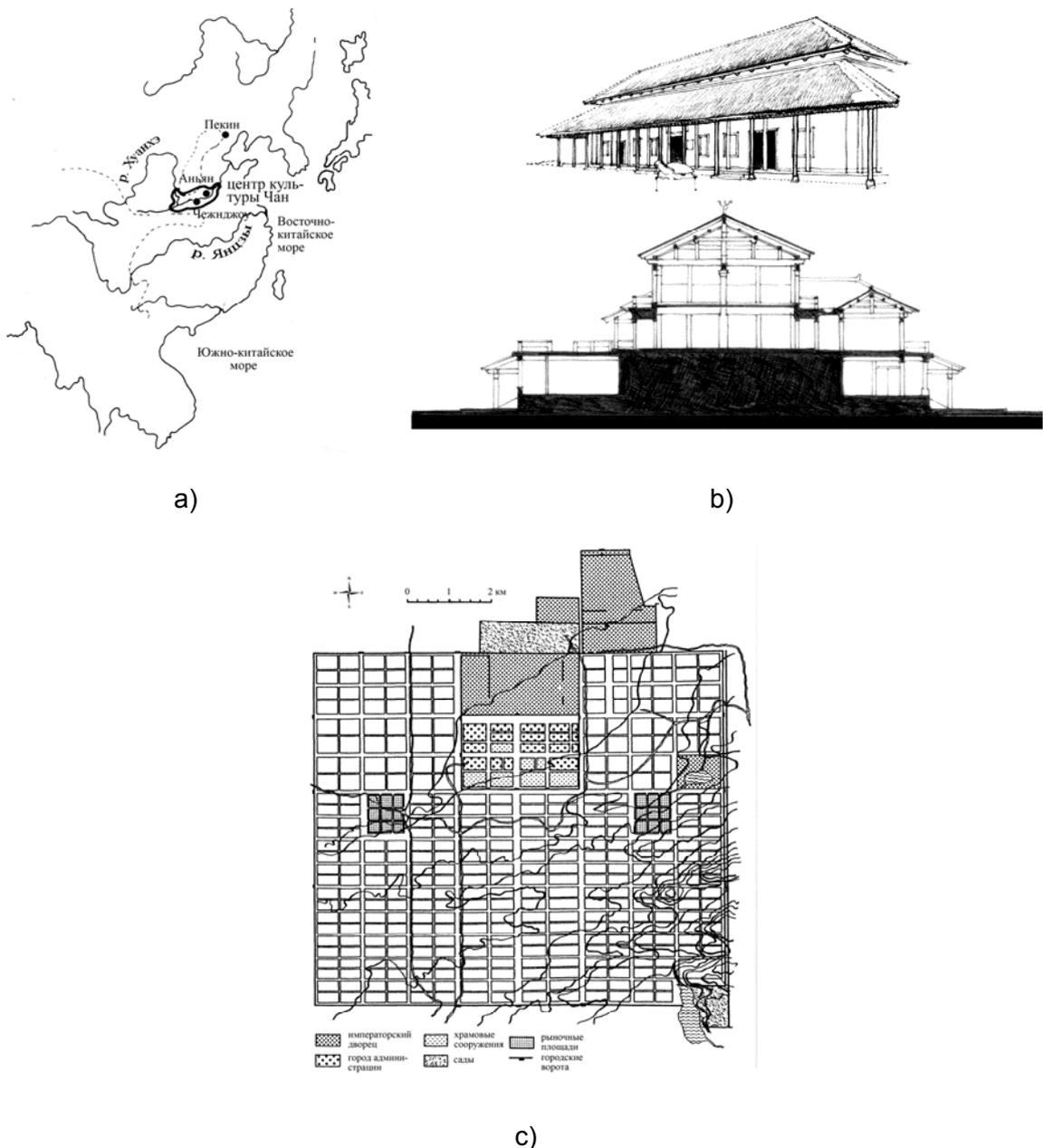


Рис. 3(а-с). Древнекитайская цивилизация: а) место образования государства Шань; б) дворцовые здания эпохи Шань-Инь (вверху) и эпохи «борющихся царств» (внизу); с) план города Чанъань [5, 13]

Сравнительный ретроспективный анализ архитектурно-градостроительной деятельности Хараппской и Древнекитайской культур приводит к тем же выводами, что и ранее выполненное нами изучение в том же аспекте культур Древнего Египта и Месопотамии [7]. Общая схема возникновения и развития главных городов, ставших центрами этих аграрных культур выглядит следующим образом:

- в периоды благоприятного климата начинает развиваться этнос в виде раздробленных родоплеменных образований, центральные поселения которых служат центрами торговли и ремесел;
- во время ухудшения природно-климатических условий начинает ощущаться демографическое напряжение из-за подрыва ресурсной базы аграрных сообществ. Сельское население вынуждено искать средства для пропитания в городах в роли дешёвой рабочей силы и солдат-наемников;
- рост численности городского населения ведет к росту градостроительной и архитектурно-строительной активности;
- дальнейшие изменения климата в лучшую сторону (потепление, рост увлажненности) приводили к упадку городов из-за ослабления централизованной власти, а при продолжающемся ухудшении природно-климатических условий – из-за подрыва ресурсной базы государственных образований.

Ещё один важный вывод из изложенного выше состоит в том, что в развитии архитектуры и градостроительства древних культур главным является не только временной фактор, но и условия, образ формирования этнокультурного поля, в котором тот или иной этнос вырабатывает свои навыки и формы зодчества. Различные географические территории, если они имеют более или менее схожие природно-климатические условия, формируют и схожие условия этногенеза и, как следствие, общие черты в развитии материальной культуры, в частности – архитектуры и градостроительства.

Эту статью не следует воспринимать как очередной образец вульгарного климатического детерминизма. Скорее, это ещё одно свидетельство того, что без реального учета климатического фактора история архитектуры и градостроительства во всем ее разнообразии неизбежно предстает обедненной, лишенной многих эпизодов и переходов от одной формы к другой, оправданием которых были климатические изменения.

## **Литература**

1. Гумилев Л.Н. Этносфера: история людей и история природы. Этногенез и биосфера земли. – М.: Эксмо, 2012. – 1056 с.
2. Lamb H.H. Climate, History and the Modern World (2-nd edition). – London-New-York, Routledge, 1997. – 433 p.
3. Behinger W. A Cultural History of Climate. – Cambridge, UK, Polity Press, 2010. – 295 p.
4. Клименко В.В. Климат: непрочитанная глава истории. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 408 с.
5. Morris A.E.J. History of Urban Form Before the Industrial Revolution (3-d edition). – Harlow, England, Pearson Education Ltd., 1994. – 444 p.
6. Мягков М.С. Архитектурная климатология. Курс лекций. – М.: МАРХИ, 2011. - 245 с.

7. Мягков М.С. Природно-климатический фон древнеегипетского и шумерского градостроительства // Международный электронный научно-образовательный журнал "AMIT" [Сетевой ресурс]. - URL: <http://marhi.ru/AMIT/2014/3kvart14/myagkov/abstract.php>
8. Гребенюк А.В. Курс лекций по истории мировых цивилизаций. Часть 1 . Цивилизации Древнего Востока. – М.: Издательский дом «Рубежи XXI», 2006. – 312 с.
9. Lynch Kevin. Good City Form. – Cambridge, UK, The MIT Press, 1984. – 514 p.
10. Всеобщая история архитектуры. Т. 1: Архитектура Древнего Мира (Под ред. Баринова Н.В.). – М.: Изд-во литературы по строит-ву, 1970. – 512 с.
11. Истоки цивилизации (Энциклопедия всемирной истории). – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2009. – 640 с.
12. Бунин А.В. История градостроительного искусства. Том 1: Градостроительство рабовладельческого строя и феодализма. – М.: Стройиздат, 1979. – 495 с.
13. Ching F.D.K., Jarzombek M.V., Prakash V. A Global History of Architecture. – USA, John Wiley & Sons, 2011. – 848 p.
14. Golany Gideon S. Ethics and Urban Design: Culture, Form and Environment. – USA, New York, John Wiley & Sons, 1995. – 260 p.
15. Jarzombek M.V. Architecture of First Societies. A Global Perspective. – USA, John Wiley & Sons, 2013. – 660 p.
16. Борзенкова И. И. Изменение климата в кайнозое. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 247 с.
17. Bean R., Olsen B.W., Kim K.W. History of Radiant Heating and Cooling Systems. – ASHRAE Journal 01/2010. – pp. 40-47.
18. Фирсанов В. М. Архитектура гражданских зданий в условиях жаркого климата. – М.: Высшая школа, 1982. – 248 с.

## References

1. Gumilev L.N. *Etnosfera: istoriya lyudey i istoriya prirody. Etnogenez i biosfera zemli* [Ethnosphere: the history of the people and the history of nature. Ethnogenesis and biosphere of the earth]. Moscow, 2012, 1056 p.
2. Lamb H.H. *Climate, History and the Modern World* (2-nd edition). Routledge, London-New-York, 1997, 433 p.
3. Behinger W. *A Cultural History of Climate*. Polity Press, Cambridge, UK. 2010, 295 p.
4. Klimenko V.V. *Klimat: neprochitannaya glava istorii* [Climate: the history unread chapter]. Moscow, 2009, 408 p.
5. Morris A.E.J. *History of Urban Form Before the Industrial Revolution* (3-d edition). Pearson Education Ltd., Harlow, England, 1994, 444 p.
6. Myagkov M.S. *Arhitekturnaya klimatologiya. Kurs lektsiy* [Lectures on the Architectural climatology]. Moscow, 2011, 245 p.

7. Myagkov M.S. *Prirodno-klimaticheskiy fon drevneegipetskogo i shumerskogo gradostroitelstva* [The Climatic Background of Ancient Egyptian and Sumerian Town-Planning]. Available at: <http://marhi.ru/AMIT/2014/3kvart14/myagkov/abstract.php>
8. Grebenyuk A.V. *Kurs lekcij po istorii mirovykh civilizacij. Chast 1. Civilizacii Drevnego Vostoka* [Lectures on the history of world civilizations. Part 1. Ancient Orient Civilizations]. Moscow, 2006, 312 p.
9. Lynch Kevin. *Good City Form*. The MIT Press. Cambridge. UK, 1984, 514 p.
10. *Vseobschaya istoriya arhitekturyi. T. 1: Arhitektura Drevnego Mira* [Universal history of architecture. Vol. 1: Architecture of the Ancient World]. Moscow, 1970, 512 p.
11. *Istoki civilizatsii (Entsyklopedija vseмирnoi istorii)* [Civilization origins (A Global History Encyclopedia)]. Moscow, 2009, 609 p.
12. Bunin A.V. *Istoriya gradostroitel'nogo iskusstva. Tom 1: Gradostroitelstvo rabovladelcheskogo stroya i feodalizma* [The history of town-planning art. Volume 1: Town-planning of a slaveholding system and feudalism]. Moscow, 1979, 495 p.
13. Ching F.D.K., Jarzombek M.V., Prakash V. *A Global History of Architecture*. John Wiley & Sons, USA, 2011, 848 p.
14. Golany Gideon S. *Ethics and Urban Design: Culture, Form and Environment*. John Wiley & Sons/ New York, 1995, 260 p.
15. Jarzombek M.V. *Architecture of First Societies. A Global Perspective*. USA, John Wiley & Sons, 2013, 660 p.
16. Borzenkova I. I. *Izmenenie klimata v kaynozoe* [Climate changes in the Age of Mammals]. Sankt-Peterburg, 1992, 247 p.
17. Bean R., Olsen B.W., Kim K.W. *History of Radiant Heating and Cooling Systems*. ASHRAE Journal 01/2010, pp 40-47.
18. Firsanov V. M. *Arhitektura grazhdanskih zdaniy v usloviyah zharkogo klimata* [Civil buildings architecture in the hot climate]. Moscow, 1982, 248 p.

## ДАНИЕ ОБ АВТОРЕ

### Мягков Михаил Сергеевич

Канд. тех. наук, профессор кафедры «Архитектурная физика», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия  
e-mail: [eco-climate@mail.ru](mailto:eco-climate@mail.ru)

## DATA ABOUT THE AUTHOR

### Myagkov Mikhail Sergeevich

Candidate of technical sciences, professor of department «Architectural physics», Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia  
e-mail: [eco-climate@mail.ru](mailto:eco-climate@mail.ru)