

ТЕОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ

Историческая эволюция традиционного канона архитектурных пропорций «корень из трех вторых» в планировочных структурах городов Китая

УДК: 72.013

DOI: 10.47055/19904126_2023_2(82)_1

Подтероб Даниил Андреевич

магистрант кафедры архитектуры и урбанистики,
Научный руководитель: доцент Н.Н. Дорофеева.
Тихоокеанский государственный университет,
Россия, Хабаровск, e-mail: Dspore@yandex.ru

Дорофеева Наталья Николаевна

доцент кафедры архитектуры и урбанистики.
Тихоокеанский государственный университет.
Россия, Хабаровск, e-mail: artdnn@bk.ru

Аннотация

Цель статьи – исследование и анализ архитектурных пропорций в современном градостроительстве и архитектуре Китая. Дано понятие пропорции «Корень из трех вторых» — $\sqrt{3/2}$, приведены примеры применения приемов пропорционирования в градостроительстве, описана краткая история эволюции пропорций и особенности их применения в современной архитектуре Китая. На примерах планировочных структур нескольких китайских городов и фрагментов открытых пространств в них приводятся авторские графические аналитические схемы геометрии пропорций.

Ключевые слова:

архитектура Китая, градостроительство, канон пропорционирования, пропорции «Корень из двух», «Корень из трех вторых»

Historical evolution of the traditional canon of architectural proportions “The square root of three seconds” in the planning of Chinese cities

УДК: 72.013

DOI: 10.47055/19904126_2023_2(82)_1

Podterob Daniil A.

Master degree student, Department of Architecture and Urban Studies,
Research adviser: Associate Professor N.N. Dorofeeva.
Pacific State University,
Russia, Khabarovsk, e-mail: Dspore@yandex.ru

Dorofeeva Natalia N.

Associate Professor, Department of Architecture and Urbanism,
Pacific State University.
Russia, Khabarovsk, e-mail: artdnn@bk.ru

Abstract

The article examines and analyzes architectural proportions in the modern urban planning and architecture of China. The concept of the proportion “The root of three seconds” ($\sqrt{3/2}$) is outlined, the use of proportionation techniques in urban planning is illustrated with examples, and the evolution of the proportions and their applications in the modern architecture of China are briefly described. Using the planning structures of several Chinese cities and fragments of open spaces in these cities as an example, graphical analytical schemes of the geometry of proportions are derived.

Keywords:

Chinese architecture, urban planning, the canon of proportionation, China, proportions “Root of two”, “Root of three seconds”

Краткая история применения традиционного канона пропорционирования в градостроительстве Китая

Современные зодчие, изучавшие пропорции в архитектуре, используют их в проектировании как отдельных зданий, так и целых городов. Пропорции помогают специалистам упрощать расчеты и создавать гармоничную композицию.

Традиционные пропорции в архитектуре и градостроительстве Китая имеют две основных разновидности: «Корень из двух» ($\sqrt{2}$) – это окружность в квадрате и «Корень из трёх вторых» ($\sqrt{3/2}$) – треугольник в прямоугольнике. Пропорции «Корень из двух» используются в проектировании архитектурных объектов, а «Корень из трёх вторых», или «треугольник» – в градостроительстве.

Известно, что в Китае при проектировании древних городов, как и многих современных, применялась регулярная планировка. В книге «Градостроительство» А.В. Бунина и Л.А. Ильина (1945) можно прочитать: «Вопрос о происхождении прямоугольных китайских городов остается еще невыясненным. Допустимы три гипотезы: 1) идеи прямоугольных регулярных городов пришли в Китай из стран Передней Азии; 2) идеи были занесены из Индии вместе с буддизмом и 3) идеи зародились в самом Китае, без внешних влияний. Но каково бы ни было происхождение китайского прямоугольного регулярного города, буддизм осмыслил его по-новому и вложил в него свое мистическое содержание» (сохранена издательская редакция. – Прим. авт.) [5].

По представлениям китайских философов об устройстве мира небо имеет форму круга, а земля – форму квадрата, который является идеалом устойчивости. Таким образом, регулярная планировка выражает культурную концепцию гармонии между небом и землей.

В пользу именно третьей гипотезы происхождения пропорций говорит открытие профессора Лян Сычена 梁思成, который, изучая трактат «Строительные нормы и правила» (营造法式), обратил внимание на текст, посвященный правилам строительства городов («Математический трактат гномона династии Чжоу» (周髀算经)). «Согласно этому тексту, столичный город предписывалось планировать в виде квадрата со сторонами длиной 9 ли (里). Каждая сторона этого квадратного города обносилась стеной с тремя въездными воротами, а внутренняя территория города прорезалась девятью улицами, ориентированными с севера на юг, и девятью улицами, пересекающими город с запада на восток. Ширина улиц устанавливалась в 9 осей колесной повозки. Территория города близ южной его стены отводилась под дворец императора, перед которым (симметрично главной композиционной оси города) предлагалось сооружать два храма; к северу же от императорского дворца, согласно трактату, должны были размещаться две рыночные площади. Такова суть древнего текста, расшифрованного Лян Сыченом» (рис. 1) (сохранена издательская редакция. – Прим. авт.) [7].

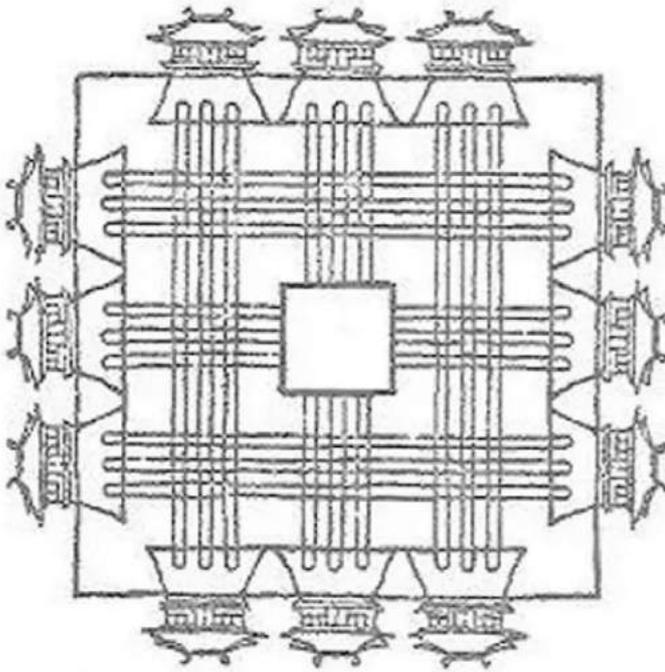


Рис. 1. Изображение столичного города времен династии Чжоу из книги «Иллюстрации к трем книгам об этикете» (三礼图)

«Такую регулярную планировку города издревле соблюдали все династии феодального Китая на протяжении всей его истории. Мы можем увидеть это на примерах города Ечэн 邺城 династии Хань (汉代), города Чаньань 长安 династии Тан (唐代), города Бяньлян 汴梁 династии Сун (宋代) и города Чжунду 中都 династии Цзинь (晋代). Все эти города построены с соблюдением традиционной градостроительной формы» (сохранена издательская редакция. – Прим. авт.) [9].

Рассмотрим пропорцию «треугольник в прямоугольнике», или « $\sqrt{3/2}$ ». Согласно книгам «Строительные нормы и правила» (营造法式) и «Математический трактат гномона династии Чжоу» (周髀算经), если начертить «окружность, вписанную в квадрат» (пропорция $\sqrt{2}$) (方圆图) и у квадрата две противоположные стороны соединить дугами с его основанием, тогда через точку пересечения дуг можно провести линию, параллельную основанию квадрата. Таким образом, в прямоугольнике создается равносторонний треугольник, или « $\sqrt{3/2}$ » (рис. 2).

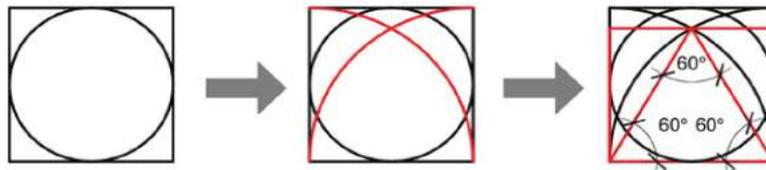


Рис. 2. Геометрическое построение треугольника в прямоугольнике или « $\sqrt{3}/2$ »

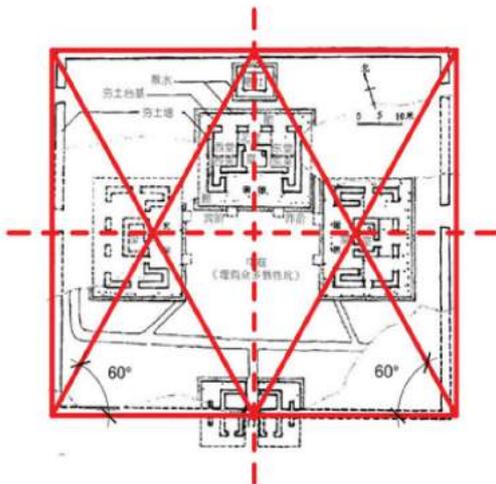


Рис. 3. План руин храмового ансамбля царства Цинь в провинции Шэньси (陝西秦國宗廟遺址平面圖). Геометрия пропорций планировочной структуры. Сост. Д.А. Подтероб

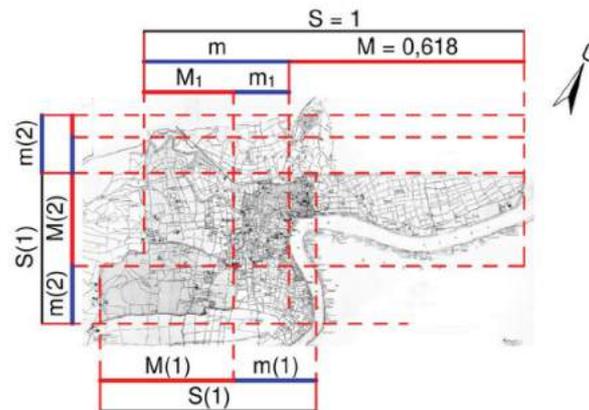


Рис. 4. Планировка г. Шанхай в Международной концессии. Геометрические пропорции. Обозначения букв пропорций «золотого сечения»: S – целое, M – майор, m – минор. Сост. Д.А. Подтероб

Прием пропорции « $\sqrt{3}/2$ » в градостроительстве был широко распространен с эпохи Южных и Северных династий南北朝 (420–589) до династии Цинь清代 (1616–1911). Но нельзя считать, что этот прием появился в истории китайской архитектуры в эпоху Южных и Северных династий. Известно, что « $\sqrt{3}/2$ » существовал в периоде Весны и Осени春秋时期 (770–476 до н.э.), что подтверждается, например, планом руин храмового ансамбля царства Цинь (秦國宗廟遺址) (рис. 3).

После окончания Опиумных войн в империи Цинь (1860) произошло замедление развития традиционного китайского архитектурного стиля. Национальная архитектура под давлением иностранных концессий уступила европейской архитектуре. Это коснулось и пропорций, в Китай пришло время «золотого сечения». Китайские зодчие, которые обучались за рубежом, проектировали здания и сооружения только в европейских стилях. А европейские архитекторы, имевшие более высокий ранг, чем китайские, сами разрабатывали генеральные планы и перепланировки городов. Например, в изменении плана г. Харбин 哈尔滨 участвовали русские, позже японские архитекторы, г. Чанчунь 长春 – японские, г. Сянган (Гонконг) 香港 – английские, г. Аомэнь (Макао) 澳門 – португальские, г. Шанхай 上海 – американские, французские, английские и немецкие (рис. 4). В этих городах для иностранцев создавались отдельные районы, которые резко контрастировали с остальными неблагоустроенными кварталами для китайского населения.

В годы расцвета Китайской республики (中华民国) подход к архитектуре еще оставался европейским. Но некоторые китайские проектировщики поддержали идею возрождения традиционного канона в современной архитектуре. Они вступили в противостояние с «западниками», борясь за реализацию архитектурных проектов на этапе утверждения высокопоставленными чиновниками. В 1925–1937 гг. здания в традиционном стиле были построены в городах Шанхай, Нанкин (南京), Ухань (武汉) и в нескольких других городах Китая (рис. 5, 6).

Бурное развитие архитектуры началось в начале 50-х г. прошлого века после образования Китайской Народной Республики. Этому способствовало крупномасштабное плановое строительство народного хозяйства. В 1949–1959 гг. китайские архитекторы, опираясь на традиции древней культуры, смогли добиться определенных успехов в области градостроительства и архитектуры [2]. Они не только проектировали здания и сооружения с использованием традиционных пропорций «Корень из двух», но и разрабатывали планировочные предложения новых городских районов с использованием пропорций «Корень из трех вторых» (рис. 7, 8).



Рис. 5. Мемориальный дом Сунь Ятсена в Гуанчжоу (广州中山纪念堂)



Рис. 6. Здание Китайского банка в Шанхае (上海中国银行)

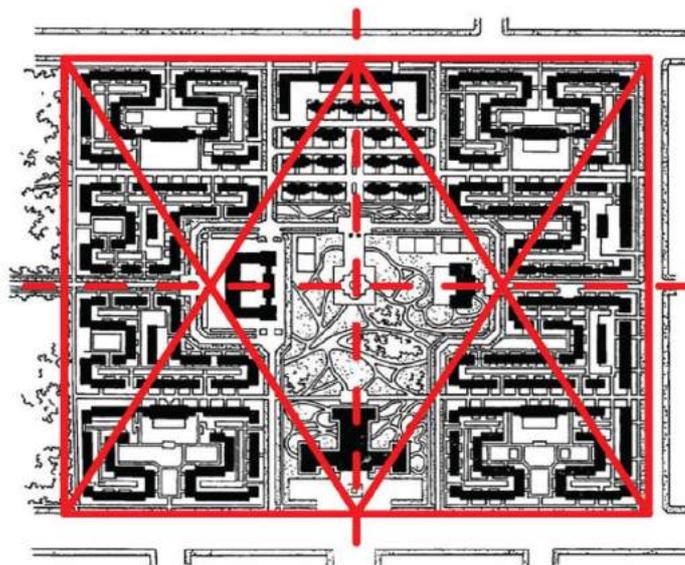


Рис. 7. Планировка жилого района Байваньчжуан в г. Пекин (北京百万庄区), 1953. Геометрические пропорции планировочной структуры. Сост. Д.А. Подтероб

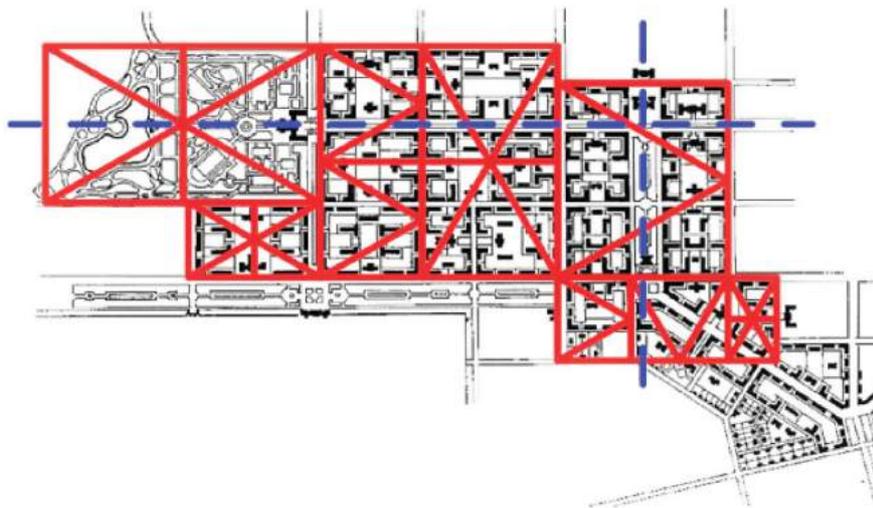


Рис. 8. Планировка района автозавода «Первая машина» в г. Чанчунь (长春第一汽车制造厂区), 1956. Геометрические пропорции планировочной структуры. Сост. Д.А. Подтероб

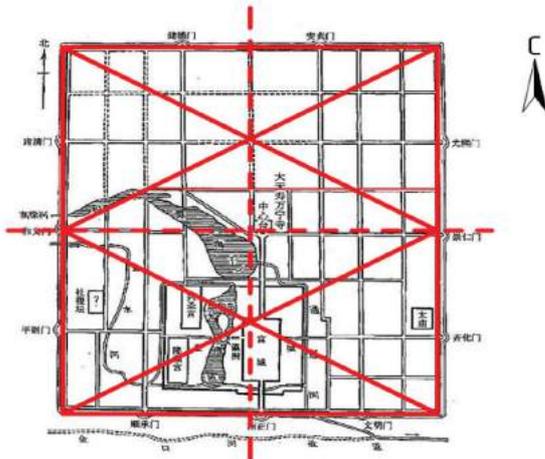


Рис. 9. Реконструкция г. Даду (大都) династии Юань. Геометрические пропорции. Сост. Д.А. Подтероб

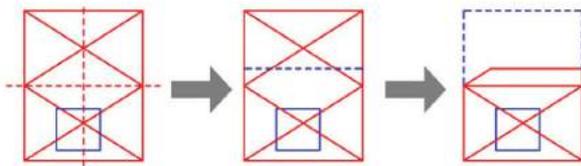


Рис. 10. Историческая трансформация пропорций планировочной структуры г. Даду (Пекин). Сост. Д.А. Подтероб

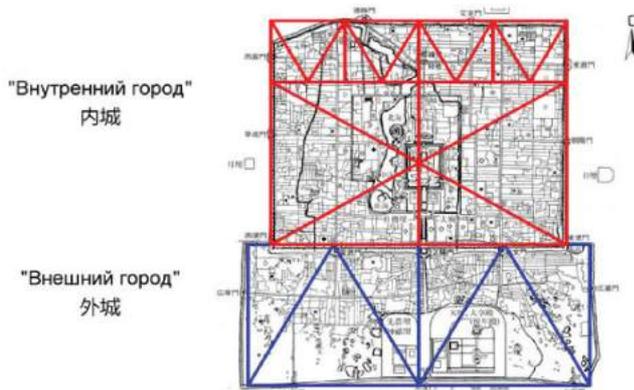


Рис. 11. Планировка столицы Пекина в династиях Мин и Цин. Геометрические пропорции. Сост. Д.А. Подтероб

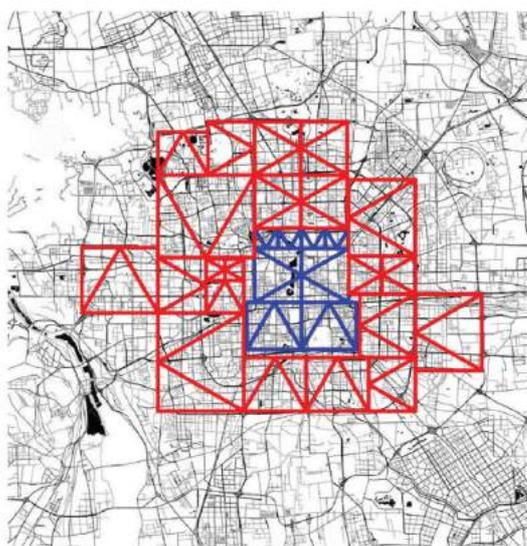


Рис. 12. Планировка современного Пекина. Геометрические пропорции. Сост. Д.А. Подтероб

Перепланировка городов с соблюдением традиционного канона в современном градостроительстве

К середине XX в. в Китае сложились два типа городов. К одной группе относятся Пекин, Нанкин, Сиань (西安), Сучжоу (苏州) и др., в них в той или иной степени сохранились принципы планировки, которые были сформированы в древние периоды развития градостроительства. Вторую группу образуют промышленные города: Шанхай, Тяньцзинь (天津), Гуанчжоу (广州), Ухань и некоторые южные города [2]. Они имеют не регулярную, а свободную и комбинированную планировку. При этом для иностранцев создавались отдельные, более комфортабельные районы.

Рассмотрим перепланировку столицы КНР с помощью традиционного метода пропорционирования. Город Даду (будущий Пекин) был спланирован и построен в соответствии с классической традицией времен династии Юань 元代 (1271–1368) [12]. Его композиция имела цельную прямоугольную форму, представляющую собой треугольник в прямоугольнике (рис. 9).

После распада монгольской династии Юань произошла первая перепланировка города. При захвате минскими войсками Даду город практически не пострадал. Императорский дворец и учреждения управления располагались в южной части города, торговые и ремесленные ряды – в центре. Под жилые постройки было выделено около половины площади города в северной части, но жителей там было мало. Поэтому северная часть была сокращена (рис. 10) [9].

В династиях Мин и Цин Пекин разделялся на две части – «внутренний город» (内城) и «внешний город» (外城). Согласно пропорциям « $\sqrt{3}/2$ », композиция создала симметричную форму города и составила два больших треугольника с четырьмя малыми прямоугольниками. На центральной части «внутреннего города» расположен Запретный город, который почти прилежит к осевой линии симметричной композиции. В 1564 г. вторая перепланировка Пекина расширила и растянула город в южном направлении, создав так как называемый «внешний город». Пропорции этого города строго зависят от пропорций «внутреннего города». Получается, что два больших треугольника в прямоугольниках идентичны треугольникам «внутреннего города», повернутым на 90 градусов. Сохраняется симметричность композиции с соблюдением традиционного канона (рис. 11).



Рис. 13. Площадь Тяньанмэнь в Пекине (北京天安门广场)

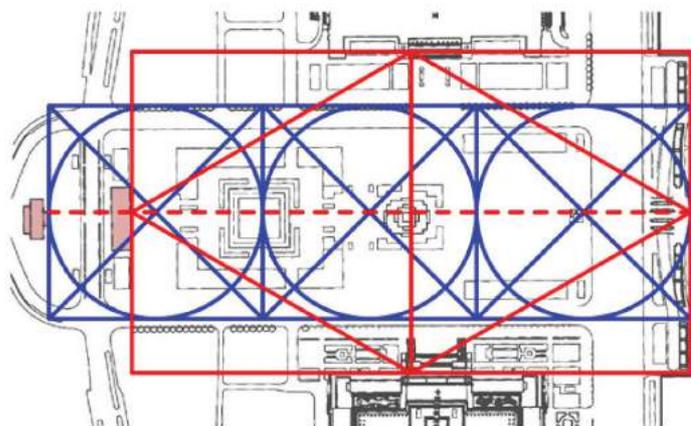


Рис. 14. Ситуация до 1912-го г. Анализ геометрических пропорций. Сост. Д.А. Подтероб

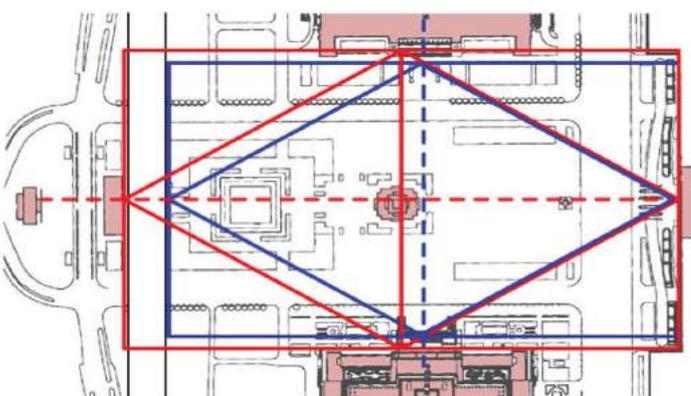


Рис. 15. Реконструкция 1958–1959 гг. Анализ геометрических пропорций. Сост. Д.А. Подтероб

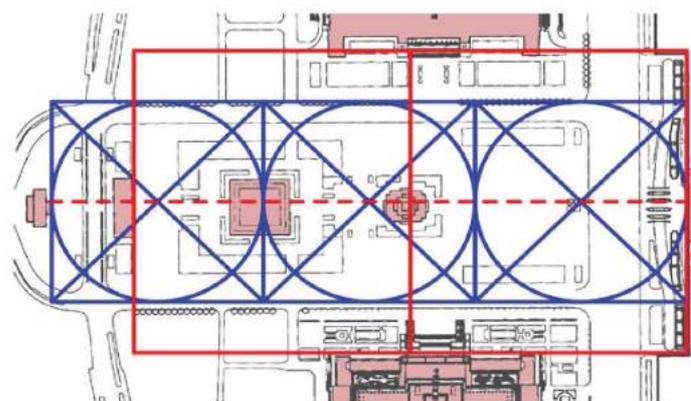


Рис. 16. Реконструкция 1976–1977 гг. Анализ геометрических пропорций. Сост. Д.А. Подтероб

Такая планировка оставалась практически неизменной почти 400 лет. В 1953 г. началась полномасштабное изменение столицы, предусматривающее массовое жилищное и промышленное строительство за городской чертой и реконструкцию старого города. Перспективный план реконструкции города соединял в себе принципы радиально-кольцевой и регулярной планировки. Древний город служит историческим ядром, вокруг которого строятся новые районы. Пропорциональная композиция в современном градостроительстве значительно отличается от исторической.

Независимо от ограниченности использования пропорций, разные треугольники и прямоугольники (или $\sqrt{3}/2$) свободно размещаются относительно друг с друга и вокруг исторической симметричной композиции (рис. 12). В каждом треугольнике можно добавить новые прямоугольники – жилые, общественные и промышленные районы, например жилой район Байваньчжуан (北京百万庄区). Геометрические пропорции этого района Пекина представлены на рис. 7.

В некоторых «треугольниках» Пекина расположены реконструированные важные достопримечательности – участки открытых пространств (площадей). Рассмотрим геометрический анализ на примере площади Тяньанмэнь (天安门广场) в разные исторические периоды (рис. 13). Площадь реконструировалась дважды – до и после «культурной революции». При этом ее архитектурный облик определялся симметричной композицией.

Ситуация до 1912 г.

В династию Цин на этом месте существовали укрепленные стены и жилые дома. Три главные высотные постройки – ворота Тяньанмэнь (天安门), ворота Чжэньанмэнь (正阳门) и надвратная башня Чжэньанмэнь (正阳门-箭楼) – построены на прямой осевой линии и взаимосвязаны друг с другом. Между воротами Тяньанмэнь и Чжэньанмэнь пространство создается двумя пропорциональными

«треугольниками» ($\sqrt{3}/2$). Между воротами Тяньанмэнь и надвратной башней вписываются три окружности в квадратах, эти пропорции можно считать комбинированными с пропорциями « $\sqrt{3}/2$ » в градостроительстве (рис. 14).

Первая реконструкция

В 1958 г. началась реконструкция участка. Укрепленные стены и дома были снесены, но ворота Тяньанмэнь и Чжэньанмэнь и надвратная башня сохранились до наших дней. Появившаяся площадь получила название в честь ворот Тяньанмэнь. По периметру площади возникли новые улицы и добавились три здания: Дом народного собрания (人民大会堂), Государственный музей Китая (中国国家博物馆) и Памятник народным героям (人民英雄纪念碑).

По пропорциям два треугольника с прямоугольниками еще сохраняются, Памятник народным героям расположен в точке пересечения прямой осевой и основания треугольника. А два здания прилежат к боковым сторонам прямоугольников, но не привязаны к основанию треугольника (рис. 15).

Допустим, что от ворот Тяньанмэнь созданы два треугольника с общим основанием (на рис. 15 выделены синим цветом), у одного из которых боковые стороны лежат на боковых сторонах большого треугольника. Тогда получается, что Дом народного собрания и Государственный музей Китая привязаны к основанию меньших треугольников как новой осевой линии. Со стороны ворот Чжэньанмэнь между верхними основаниями меньшего и большого прямоугольников (они параллельны) создана городская улица (рис. 15).

Вторая реконструкция

В 1966 г. в Китае началась «культурная революция», развитие архитектуры приостановилось и практически отсутствовало десять лет. После окончания «культурной революции» (1976) была произведена вторая реконструкция площади Тяньанмэнь с применением традиционных пропорций «Корень из двух». Городская улица со стороны ворот Чжэньанмэнь перестала существовать. Между вторым и третьим квадратами со вписанными в них окружностями (от ворот Тяньанмэнь), на пересечении прямой осевой и основанием квадрата заложен мавзолей Мао Цзэдуна (毛主席纪念堂) (рис. 16). Центр первого квадрата с окружностью зафиксирован флагштоком Государственного флага КНР. Архитектурный ансамбль площади Тяньанмэнь, выполненный в соответствии с правилами традиционного канона, пропорционален и гармоничен.

Заключение

В определенный исторический промежуток времени китайские зодчие не только проявили безразличие к пропорциям традиционной китайской архитектуры, но практически отказались от их использования. Сейчас пришло понимание, что для развития современной китайской архитектурной культуры необходимо изучать ее исторические корни. При планировании и проектировании архитекторы стремятся не только проявлять творческий подход и новаторство, но и учитывать местную историю, понимать местные культурные обычаи. Чтобы в полной мере учитывать традиционную культуру в современном архитектурном планировании, ведется активный поиск взаимосвязи между современными концепциями и традиционными подходами в культуре, философии, социальной среде и архитектуре.

Использование приема «треугольник в прямоугольнике» или « $\sqrt{3}/2$ » можно проследить в современном градостроительстве. В северных городах Китая принципы исторической планировки, сформированные в древние периоды зарождения крупных населенных пунктов, отвечают за то, что древний город служит историческим ядром, вокруг которого строятся новые районы. Пропорции современных районов уже не зависят от ограниченности использования исторической планировки и свободно образуют различные прямоугольники. В южных городах применяются по большей части пропорции «золотого сечения». В настоящее время перепланировка города и реконструкция участка с помощью пропорции « $\sqrt{3}/2$ » позволяет соблюдать традиционный канон пропорционирования. При реконструкции участка основные постройки зависят от взаимоотношения зданий друг с другом с учетом китайских пропорций.

Образ города и его пространственная планировка являются важным содержанием современного городского развития. Развитие города – это процесс долгосрочного накопления истории и культуры. Особенная, характерная городская среда формируется достаточно продолжительное время, но ее легко разрушить. Сегодня многие города разрастаются спонтанно и без четкой концепции. Группы архитектурных комплексов, игнорирующих географические, климатические, исторические и культурные факторы, возникают как будто из-под земли. Хаос пропорциональных отношений приводит к быстрому исчезновению индивидуальных характеристик города. Но нужно отметить, что в последнее время усиливается осознание необходимости подчеркивания «чувства места» и выделения культурных особенностей. Поддержание пропорциональных отношений между новым зданием и окружающими строениями является одним из эффективных способов решения проблемы взаимоотношений между старым городом и новым и усиливает общее ощущение преемственности и эпохи города.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Анализ композиционного соотношения планировки древних китайских столиц и дворцов (введение), 17 июня 2018 (中国古代都城、宫殿规划布局之构图比例探析 (引言), 2018-06-17). [Электронный ресурс на китайском языке]. – URL: http://www.360doc.com/content/18/0617/21/48859432_763154061.shtml
2. Архитектура Китайской Народной Республики. 1950–1960-е гг. – URL: http://ussr.totalarch.com/architecture_peoples_republic_china
3. Ван Лиан, Чжан Мэн. Общие сведения о современной архитектуре в провинции Цзилинь: 1980–2010 / Ван Лиан, Чжан Мэн. – Чанчунь: Изд-во Цзилиньского ун-та. 2013. – 96 с. (王亮, 张萌; 吉林省当代建筑概览: 1980~2010 – 长春: 吉林大学出版社, 2013. – 96 页).
4. Ван Нань. Сумма неба и земли: Исследование композиции и пропорций древних китайских столиц, архитектурных комплексов и отдельных зданий. В 2-х т. / Ван Нань. – Пекин: China City Press, 2018. Т. 2. (王南. 规矩方圆天地之和: 中国古代都城、建筑群与单体建筑之构图比例研究: 全2册 -北京: 中国城市出版社)
5. Бунин, А.В. Градостроительство / А.В. Бунин, Л.А. Ильин, Н.Х. Поляков., В.А. Шквариков. – М.: Изд-во Академии архитектуры СССР, 1945. – 327 с.
6. Дэн Цин Тан, Чан Вэй, Лю Пэн. Иллюстрация к истории современной архитектуры Китая. – 2-е изд. / Дэн Цин Тан, Чан Вэй, Лю Пэн. – Ухань: Изд-во Научного ун-та Хуачжун, 2012. – 184 с. (图解中国近代建筑史/邓庆坦·常玮·刘鹏著. – 2版. – 武汉: 华中科技大学出版社, 2012. – 184 页).
7. Бунин, А.В., Саваренская, Т.Ф. История градостроительного искусства: в 2-х т. Т. 2. – 2-е изд. / А.В. Бунин, Т.Ф. Саваренская. – М.: Стройиздат, 1979.
8. Крадин, Н.П. Харбин – русская Атлантида / Н.П. Крадин. – Хабаровск.: Издатель А. Ю. Хворов, 2001. – 352 с.: 291 ил.
9. Лоу Чинси. Двадцать лекций по древней архитектуре Китая / Лоу Чинси. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. – 392 с.
10. Пан Гуй. История китайской архитектуры. – 6-е изд. / Пан Гуй. – Пекин: China Construction Industry Press, 2009. – 509 с. (潘谷西. 中国建筑史 – 6版. – 北京: 中国建筑工业出版社, 2009. – 509 页).
11. Подтероб Д.А., Дорофеева Н.Н. Преемственность исторического метода пропорций «Корень из двух» в современной китайской архитектуре / Д.А. Подтероб, Н.Н. Дорофеева // Новые идеи нового века – 2022: мат-лы XXII междунар. конф. В 2 т. – Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2022. Т. 2. – с. 163–169.
12. Применение пропорций в законе формальной красоты в городской застроенной среде, 8 октября 2022 (形式美法则中的比例在城市建筑环境中的应用, 2022-10-08). [Электронный ресурс на китайском языке]. – URL: <https://www.wenmi.com/article/pz0nfj0233b9.html>
13. Редакционный отдел журнала “Архитектурное обозрение”. История китайской архитектуры: 1978–2018. – Тяньцзинь.: Изд-во Тяньцзиньского ун-та, 2019. – 739 с. (“建筑评论” 编辑部编. 中国建筑历程: 1978–2018. – 天津: 天津大学出版社, 2019. – 739 页).

REFERENCES

1. 360doc.com. (2018). Analysis on the composition ratio of the planning and layout of ancient Chinese capitals and Palaces (introduction). [online] Available from: http://www.360doc.com/content/18/0617/21/48859432_763154061.shtml [Accessed 15 May 2022] (in Chinese)
2. Totalarch. Architecture of the People's Republic of China. 1950s - 60s. [online]. Available from: Available from: http://ussr.totalarch.com/architecture_peoples_republic_china [Accessed 15 May 2022] (in Russian)
3. Wang Liang and Zhang Meng. (2013). Overview of Contemporary Architecture in Jilin Province: 1980-2010. Changchun: Jilin University Press. (in Chinese)
4. Wang Nan. (2018). The sum of heaven and earth: A Study on the Composition and Proportions of Ancient Chinese capitals, Architectural Complexes and Single Buildings. Beijing: China City Press, 2 volumes. (in Chinese)
5. Bunin, A.V., Ilyin, L.A., Polyakov, N.H. and Shkvarikov, V.A. (1945). Urban planning. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Architecture. (in Russian)
6. Deng Qingtan, Chang Wei, and Liu Peng. (2012) Illustration of the History of China Modern Architecture. 2nd ed. Wuhan: Huazhong University of Science Press. (in Chinese)
7. Bunin, A.V. and Savarenskaya, T.F. (1979). The History of Urban Planning art: In 2 volumes. 2nd ed. Moscow: Stroyizdat. Vol. 2. (in Russian)
8. Kradin, N.P. (2001). Harbin – Russian Atlantis. Khabarovsk: A.Yu.Khvorov Publishing (in Russian)
9. Low Chinxi. (2010). Twenty lectures on the ancient architecture of China. Moscow: Publishing House of the Association of Construction Universities. (in Russian)
10. Pan Guxi. (2009). A History of Chinese Architecture. Beijing: China Construction Industry Press. (in Chinese)
11. Podterob, D.A. and Dorofeeva, N.N. (2022). Continuity of the historical method of proportions “the Root of two” in modern Chinese architecture. New ideas of the New Century – 2022: Proceedings of the 22nd International Conference - in 2 volumes. Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Government of the Khabarovsk Territory, Pacific State University [and others]. Khabarovsk: Publishing House of TOGU, pp. 163-169. (in Russian)

12. Wenmi.com. (2022). Application of proportion in the Law of Formal Beauty in urban built environment. [online] Available from: <https://www.wenmi.com/article/pz0nfh0233b9.html> [Accessed 8 December 2022] (in Chinese)
13. Editorial Department of "Architectural Review". (2019). The History of Chinese Architecture: 1978-2018. Tianjin: Tianjin University Press. (in Chinese)

© Подтероб Д. А., Дорофеева Н. Н.



Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons "Attribution-ShareAlike" ("Атрибуция - на тех же условиях"). 4.0 Всемирная