

Количественная соразмерность частей симметрического целого — путь к достижению эвритмии¹

Статья посвящена установлению количественных величин линейных параметров ряда форм Парфенона при использовании их кратной соразмерности общей единице измерения. Такой единицей, по версии автора, является ширина каннелюры угловых колонн Парфенона. Полученные количественные величины рассматриваются как числа конкретных предметов, находящиеся друг с другом в арифметических отношениях, способных образовывать многочисленные комбинации сумм разниц произведений, кратных разделений равных числам, в точности соответствующим важнейшим линейным параметрам форм Парфенона.

Ключевые слова: эвритмия, симметрия, ординация, античная архитектура, Витрувий, арифметика, линейные параметры, единица измерения.

DOLGOV A. V.

QUANTITATIVE PROPORTION OF PARTS SYMMETRIC WHOLE — WAY TO ACHIEVE EURYTHMY

The article is devoted to the establishment of quantitative values of linear parameters of a number of Parthenon forms using their multiple proportionality to the General unit of measurement. This unit, according to the author, is the width of the fluted corner columns of the Parthenon. The obtained quantitative values are considered as the numbers of specific items that are in arithmetic relations with each other. These relations are capable of forming numerous combinations of sums, product differences, and multiples of divisions equal to numbers that exactly correspond to the most important linear parameters of the Parthenon forms.

Keywords: eurythmia, symmetry, ordination, ancient architecture, Vitruvius, arithmetic, linear parameters, unit of measurement.



Долгов Александр Владимирович

кандидат архитектуры, профессор, член-корреспондент РААСН, ректор УралГАХУ, Екатеринбург, Российская Федерация

e-mail: ardoplus@gmail.ru

Введение

В период насаждаемого приоритета цифровых технологий над формальной логикой и здравым смыслом легко утратить традиционные основы знаний об архитектуре, не вмещающиеся в цифровые форматы. Для классической теории архитектуры такая опасность весьма велика, ведь она, начиная со времен пионеров современной архитектуры, систематически подменяется новыми парадигмами формообразования либо игнорируется. Результатом такого пренебрежения к античным первоосновам понимания зодчества стало исчезновение наивысшего по значимости объективного свойства архитектуры — ее красоты. Ей на смену пришли даже не определения, а прилагательные: эффектный, функциональный, симпатичный, потрясающий и т. д.

Издrevле целью архитектурного творчества считались красивый внешний вид и подобающее сочетание частей здания, составляющих единое

целое, иными словами, установление эвритмии [4]. И если нас продолжает интересовать прекрасное, то нельзя пренебрегать ключевыми эстетическими категориями древности, тем более, что в понимании архитектуры им отведено особое место. Об этом со всей определенностью писал выдающийся философ и антиковед А. Ф. Лосев: «Учение об архитектурных категориях, которые мы находим в I, 2 (Витрувия), единственное вообще во всей античной эстетике, и потому оно требует особенно отчетливого понимания» [3, 183; 5].

Рассуждая далее о категориях ординации, симметрии, диспозиции и эвритмии, А. Ф. Лосев отмечает, что ординация есть количественная соразмерность частей, входящих в симметрическое целое, важнейшим свойством которого является соответствие одной определенной части, принятой за исходную. Отсюда, симметрия предполагает наличие исходной меры (единицы, модуля), которой могут быть измерены как целое, так и его части, а ординация обозначает процесс установления (назначения) количественных характеристик для целого и его частей. В современных источниках нет информации о каком-либо развитии этих идей. Теоретические работы, которые разъясняли бы способы

¹ Работа выполнена по плану ФНИ на 2019 г. при поддержке РААСН и Минстроя России в соответствии с Государственной программой Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг., Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг.

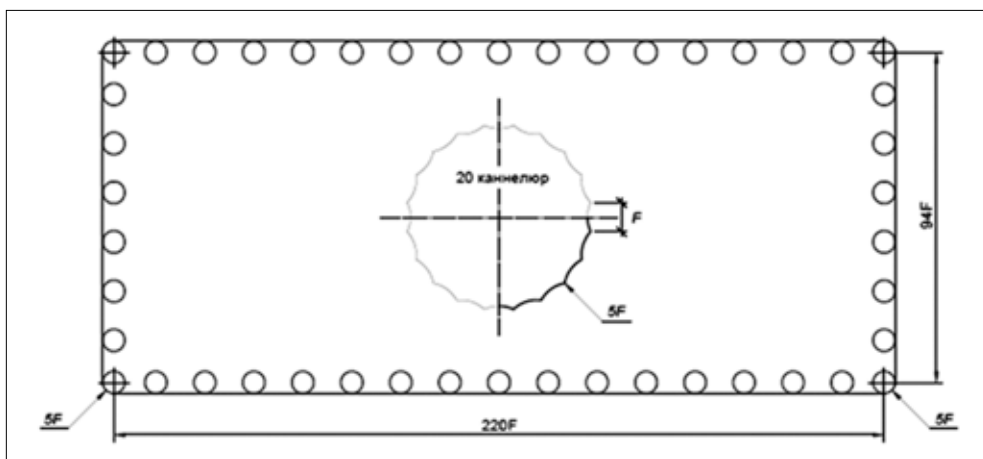


Иллюстрация 1. Периметр перистиля Парфенона = $648F$, $648 = 23 \cdot 34$. Автор А. В. Долгов

нахождения размерности метрического модуля ордерных композиций форм, без которого количественные измерения не становятся числом, наполненным свойствами образовывать и систематизировать линейные соотношения целого и его частей, отсутствуют [6].

Понятийный аппарат работы

Наши исследования последних лет в поисках закономерностей формообразования архитектурных ордеров авторским методом ординационного анализа на многочисленных примерах позволили доказать соразмерность линейных параметров основных элементов ордеров и производных от них форм, связав их простейшими математическими формулами, вытекающими из авторской теории начальных линейных отношений. В результате было определено, что формулы соразмерности линейных параметров ордера и его частей аналогичны системе отношений, возникающих при произвольном делении отрезка на две части: большую и меньшую (мажор и минор). То есть, линейные параметры форм ордеров подчиняются закономерностям минорно-мажорного строя, образуя согласно-размерные слаженности (гармонию единства множественности форм) [8, 9].

Выяснилось, что все классические ордера проявляют эти качества в одно-, двух- и трехмерных пространствах. При этом линейные параметры форм, образующих архитектурные ордера, находятся в корреляционных отношениях, то есть, изменение значения какого-либо параметра влечет за собой системные изменения значений других параметров.

Данные факты свидетельствуют о присущей ордерным формам линейной системности, зависящей от отношений кратности и разницы главного мажора (высоты ордера) и главного минора (высоты колонны этого же ордера).

В предыдущих статьях, посвященных ординационному анализу форм Парфенона [7, 8], мы установили симметрическую единицу (исходную меру), а затем определили количество таких единиц в целом ряде линейных габаритов форм Парфенона (в плане и на фасаде). Напомним, что такой единицей, обозначенной нами F , оказалась ширина каннелюры по нижнему основанию угловой колонны перистиля Парфенона.

Имеет смысл расширить перечень линейных величин, кратных F , обнаруженных в структуре размерности Парфенона (Иллюстрация 1). Как правило, им соответствуют габариты весьма важных для здания элементов. Сразу же заметим, что среди привычных для нас величин, соответ-

ствующих длине, ширине, высоте, в перечне появляются периметры, что оказалось полной неожиданностью.

- 1 Периметр фундамента Парфенона = $700F$.
- 2 Длинная сторона фундамента = $238F$. Заметим, что при ее делении на $14F$ (межосевое расстояние рядовых колонн перистиля) получаем 17 — количество колонн на длинном фасаде.
- 3 Короткая сторона фундамента = $112F$. При ее делении на $14F$ (межосевое расстояние рядовых колонн перистиля) мы получаем 8, т.е. количество колонн на торцевом фасаде.
- 4 Разница между длиной и шириной фундамента равна $238F - 112F = 126F$. При ее делении на $14F$ (межосевое расстояние рядовых колонн перистиля) получаем 9.
- 5 Периметр нижней ступени стереобата равен $692F$. Ее короткая сторона равна $110F$, а длинная $236F$. Разница длин сторон равна $126F$.
- 6 Высота ордера от основания фундамента до вершины $H_o = 54F$. Межосевое расстояние угловой и пятой колонн, оно же на схемах M (мажор) = $54F$.
- 7 Высота колонны $H_k = 34F$.
- 8 Разница между высотой ордера и высотой колонны $H_o - H_k = 54F - 34F = 20F$.
- 9 Периметр угловой колонны $P_k = 20F$.
- 10 Межосевое расстояние угловой и соседней колонн = $12F$.
- 11 Высота антаблемента ордера до вершины = $12F$.
- 12 Межосевое расстояние $2 \div 5$ колонн = $14F \cdot 3 = 42F$; на схемах m (минор).
- 13 Высота Парфенона от основания фундамента до низа архитрава = $42F$ (минор ордера).
- 14 Высота Парфенона от земли до верха акротерия = $72F$.
- 15 Высота стилобата = $8F$.
- 16 Высота капители колонны от верха абак до низа врезки = 3; внутренний радиус основания колонн = $3F$.
- 17 Высота архитрава = $4F$.
- 18 Высота полки карниза антаблемента = $2F$.
- 19 Ширина каннелюры = F .
- 20 Межосевое расстояние $1 \div 17$ колонн = $220F = 20F \cdot 11$, т.е. одиннадцать периметров угловой колонны.

Данный перечень не исчерпывается приведенными примерами, однако нельзя не обратить внимание на свойства числа 648, проявившегося в количестве F периметра колоннады перистиля. Оно обладает высокими степенями кратности 2 и 3, так как его можно представить как: $648 = 2^3 \cdot 3^4$ и делится без остатка на 72: $648 : 72 = 9$.

Таблица 1. Величины, связанные отношениями кратности с протяженностью периметра перистиля Парфенона

№ п/п	Формула кратной величины $2^n \cdot 3^k$	Количество F в величине	Кратность к $648F$	Габаритами какого элемента или части является
1	$2^0 \cdot 3^0$	1	648	Ширина каннелюры угловой колонны
2	$2^0 \cdot 3^1$	3	216	Высота капители до верха абака до низа врезки
3	$2^0 \cdot 3^2$	9	72	Расстояние от осей колоннады до краев фундамента стереобата
4	$2^0 \cdot 3^3$	27	24	Половина высоты ордера, половина M (мажора) = $54F$
5	$2^0 \cdot 3^4$	81	8	Полтора мажора
6	$2^1 \cdot 3^0$	2	324	Высота плиты карниза антаблемента с мутулами
7	$2^1 \cdot 3^1$	6	108	Расстояние от оси угловой колонны до края симы, ширина рядовых колонн
8	$2^1 \cdot 3^2$	18	36	Высота от тени архитрава до верхней точки поля тимпана
9	$2^1 \cdot 3^3$	54	12	Высота ордера от основания фундамента до верха симы — мажор $M = 54F$
10	$2^1 \cdot 3^4$	162	4	Три мажора $M = 54F$
11	$2^2 \cdot 3^0$	4	162	Высота архитрава, высота фриза
12	$2^2 \cdot 3^1$	12	54	Высота антаблемента, межосевое расстояние крайней и соседней колонны
13	$2^2 \cdot 3^2$	36	18	Высота от низа ступени стилобата до архитрава
14	$2^2 \cdot 3^3$	108	6	Два мажора, $M = 54F$
15	$2^2 \cdot 3^4$	324	2	Половина периметра колоннады перистиля
16	$2^3 \cdot 3^0$	8	81	Высота стереобата
17	$2^3 \cdot 3^1$	24	27	Высота от низа архитрава до низа симы в вершине фронтона, удвоенная высота антаблемента
18	$2^3 \cdot 3^2$	72	9	Высота Парфенона от земли до верха акротерия
19	$2^3 \cdot 3^3$	216	3	Четыре мажора по $M = 54F$
20	$2^3 \cdot 3^4$	648	1	Периметр колоннады перистиля

Именно $72F$ составляет высота Парфенона от земли до верха акротерия, делится без остатка на 54 : $648 : 54 = 12$.

Напомним, что именно $54F$ — размер высоты ордера Парфенона, а также планировочного мажора « M », равного межосевому расстоянию $1 \div 5$ колонн.

Если $54F$ представить как сумму периметра основания колонны к высоте колонны, то будет справедливо: $(20F + 34F) \cdot 12 = 648F$.

А значит, и делится без остатка на 12 : $648F : 12F = 54$; $12F$ — межосевому расстоянию между $1 \div 2$ колоннами и, одновременно, высоте антаблемента.

Подобным образом можно представить и другие крупные величины через суммы более мелких, которые при умножении на определенное число дадут результат, равный $648F$.

То есть, $648F$ есть сумма множества возможных комбинаций сложения величин, кратных F и равных конкретным габаритам элементов перистиля Парфенона. Поэтому любой из членов такой суммы можно определить, исходя из простых арифметических правил и действий. Тем не менее наиболее характерные из них стоит привести отдельно в табличной форме (Таблица 1).

Кроме перечисленных величин, связанных отношениями кратности с периметром перистиля Парфенона, следует отметить еще несколько особенных размеров:

$7F$ — высота акротерия, вынос крайних точек водосливов симы относительно оси угловых колонн;

$20F$ — периметр угловых колонн;

$32F$ — высота ствола колонны (от основания до ремешков эхина);

$34F$ — высота колонны;

$56F$ — половина ширины фундамента, минор высоты Парфенона от земли до верха акротерия = $72F$ (мажор), $72F : 56F = 9 : 7$;

$126F$ — разница между длиной и шириной ступеней стереобата, евентерия, фундамента, $126F = 3 \cdot 42F$, где $42F$ — минор высоты ордера ($54F$ — мажор), тройное межосевое расстояние рядовых колонн либо девятикратное межосевое расстояние рядовых колонн; $126 = 2 \cdot 7 \cdot 9$, т.е. произведение $\Delta \cdot m \cdot M$, где $A = 18$, $126 : 8 = 7$.

Нижний обрез колонны как бы выполняет роль мерной рулетки на строительной площадке. Его очень удобно использовать для получения мерок любых величин, кратных F .

Отдельно следует проиллюстрировать применение величины $20F$ — периметра основания угловых колонн. Она оригинально используется в регулировании местоположений угловой и соседней рядовой колонн, а также габарита ширины двух рядовых колонн (Иллюстрации 2–4).

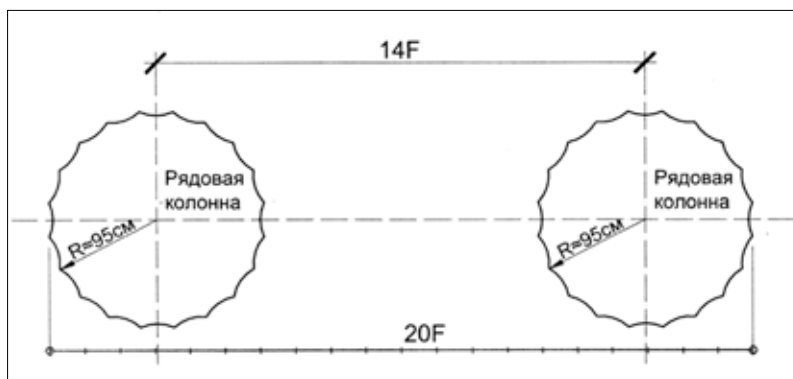


Иллюстрация 2. Величина периметра основания угловой колонны в габаритных размерах расстановки рядовых колонн перистыля Парфенона. Автор А. В. Долгов

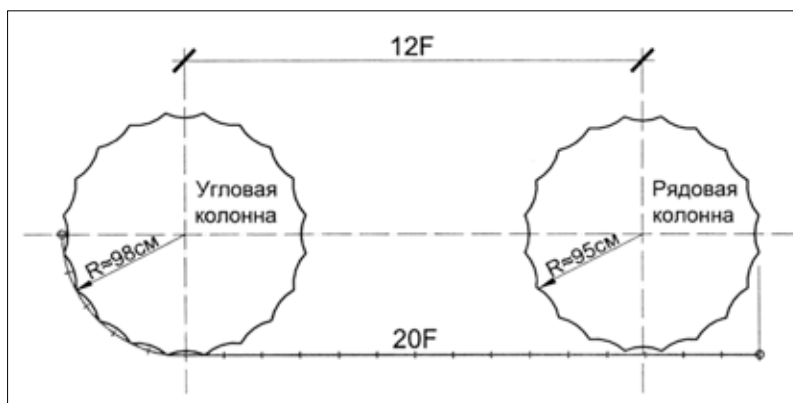


Иллюстрация 3. Использование величины периметра основания угловой колонны при определении местоположения соседней рядовой колонны. Автор А. В. Долгов

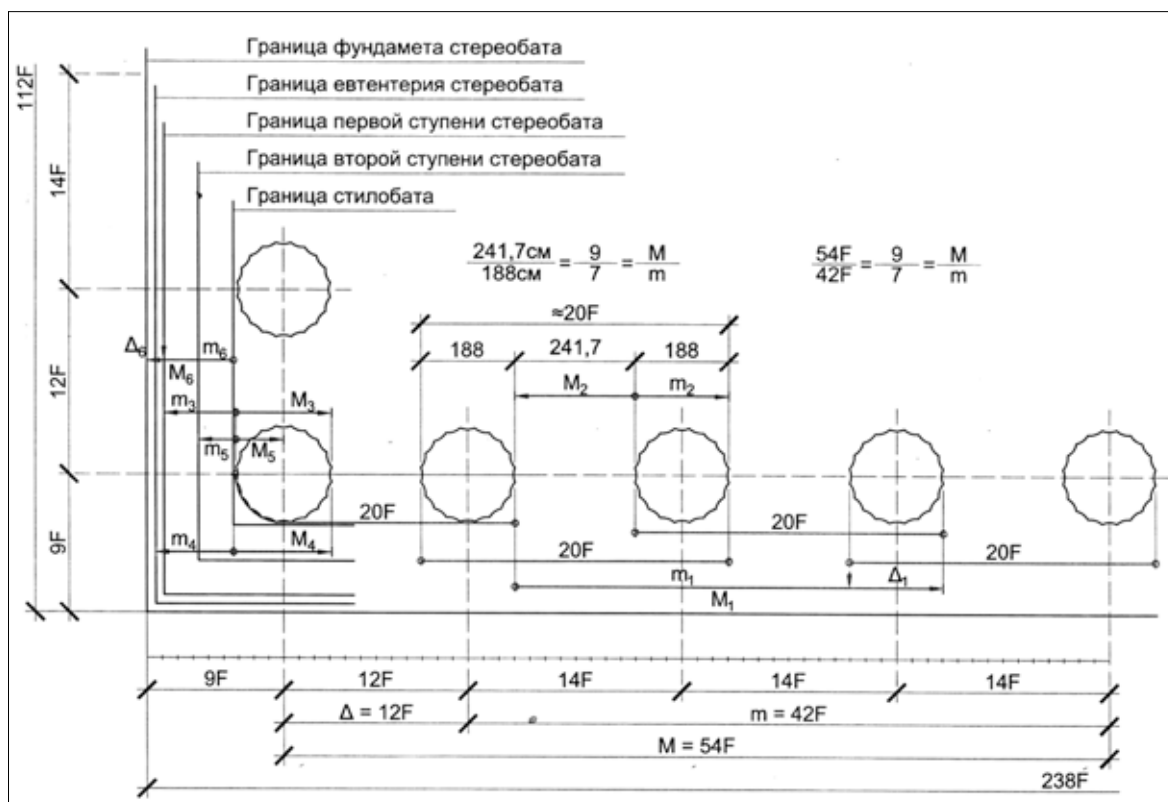


Иллюстрация 4. Величина периметра основания угловой колонны в системе мажорно-минорной соразмерности плана перистыля Парфенона. Автор А. В. Долгов

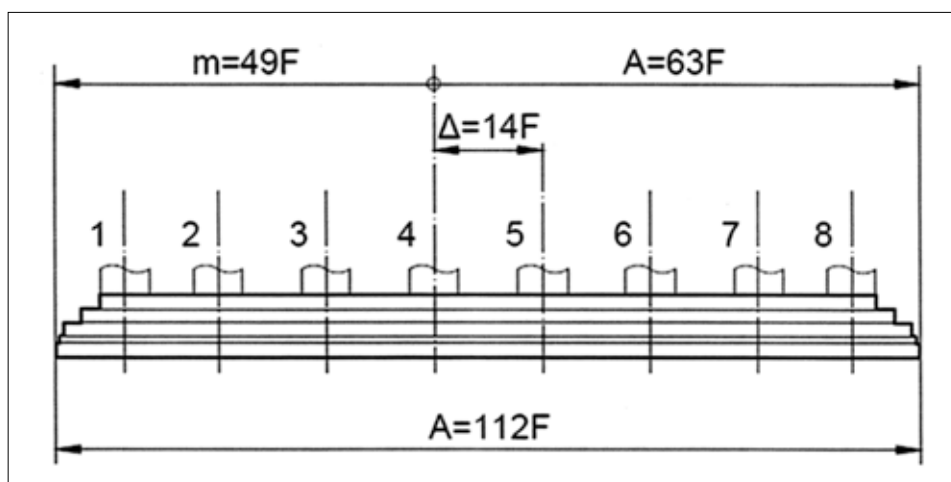


Иллюстрация 5. Величины A и Δ короткой стороны перистыля Парфенона. Автор А. В. Долгов

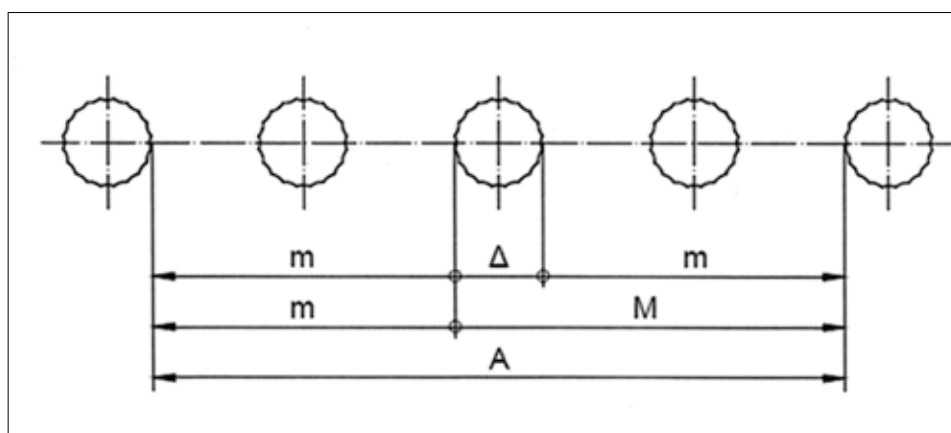


Иллюстрация 6. Диаметр колонны равен Δ интерколумния в 2/6, 3/7, 4/8. Автор А. В. Долгов

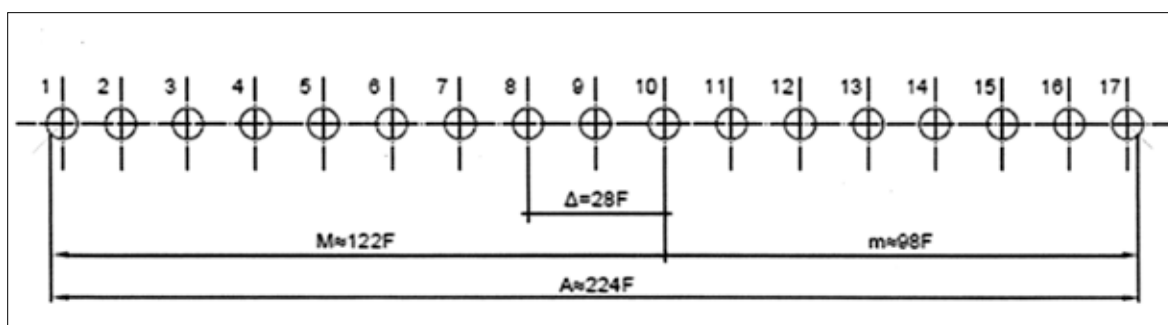


Иллюстрация 7. Величины A и Δ длинной стороны перистыля Парфенона. Автор А. В. Долгов

Одновременное проявление модульности относительно величины F и главного мажорно-минорного отношения ордера Парфенона $M : m = 9 : 7$ наглядно представлено на Иллюстрациях 4–7. Вместе с величинами M (мажор) и m (минор) показаны величины: $A = M + m$ и $\Delta = M - m$.

Заключение

В результате исследований установлено, что те же системные принципы и закономерности, что мы обнаружили, анализируя линейные величины целого и части Парфенона, характерны для ордерной архитектуры вообще. Это особенно наглядно и строго проявляется в античный

период развития архитектуры. В последующие времена обогащается и разнообразится практика их применения. Упорядочивание линейных размеров совокупностей элементов здания, приводящее к их системной взаимосвязи и соразмерности, может достигаться простыми арифметическими действиями, преимущественно сложением и вычитанием.

Использование действий деления и умножения, а также более сложных — извлечение корней, возведение в степень и других целесообразно в исследовательских и проектных целях как форм абстрактно-логического математического мышления. В настоящее время, в связи с наличием несравнимо более развитых способов

математических вычислений, принципиально возможна система построения гармонической архитектурной формы без применения модульных разномасштабных систем.

Следуя определениям и рассуждениям А. Ф. Лосева об эстетических категориях архитектуры, сформулированных в трактате Витрувия на примере Парфенона, мы обнаружим практическое воплощение, по крайней мере, двух из них — ординации и симметрии [2].

Они связаны друг с другом количественно, как число и его единица. При этом разным частям и элементам целого в зависимости от их линейной протяженности будут соответствовать определенные целые числа.

Это справедливо не только для воспринимаемых зрителем габаритов форм элементов и их совокупностей в плане и на фасаде, но также и для периметральных размеров (периметр оснований колонн, периметр ступеней стереобата, периметры абаксов капителей, периметра архитравного пояса и т. д.), которые невозможно увидеть в натуре как линейно протяженную фигуру. Их числовое выражение, например, число 648, обладает особыми арифметическими свойствами. Оно может быть представлено как сумма N — количества простых и составных размеров элементов здания в самых разнообразных комбинациях. Из-за этих свойств его следовало бы назвать главным ординационным числом перистыля Парфенона в плане.

Так или иначе, но все встреченные нами в ходе ординационного анализа приемы установления числовой соразмерности между элементами и самими архитектурными формами красноречиво свидетельствуют о том, что именно этими путями достигалась множественная соразмерность частей и целого, приводящая, в конечном итоге, к их эвритмии.

Выявленные в ходе исследования количественные и качественные характеристики архитектурных форм вполне пригодны для формирования программных алгоритмов моделей архитектурных объектов, все части и целое которых обладают высокой степенью соразмерности.

Перспективным представляется использование результатов исследования в архитектурной реставрации для определения утраченных и скрытых форм, а также для сомасштабного проектирования объектов в исторической среде.

Список использованной литературы

- 1 Анушин Б. Ю. Натурофилософские основания пространства театра в практике Витрувия // Вестн. Ленингр. гос. ун-та им. А. С. Пушкина. — 2013. — С. 169–170.
- 2 Барбаро Д. Комментарий к десяти книгам об архитектуре Витрувия. — М.: Изд-во Всесоюз. акад. архитектуры, 1938. — 478 с.
- 3 Лосев А. Ф. История античной эстетики. Т. 5. Ранний эллинизм, §3. Сущность категорий и общее разделение. — М.: ООО «Издательство АСТ», 2000. — 960 с.
- 4 Земпер Г. Практическая эстетика. — М.: Искусство, 1970. — 320 с.
- 5 Лосев А. Ф. Дialeктика художественной формы. — М.: Академический проект, 2010. — 405 с.
- 6 Лосев А. Ф. Философия имени. — М.: ООО Академический проект, 2009. — 302 с.
- 7 Марк Витрувий Поллион. Об архитектуре. Десять книг / Пер. А. В. Мишулина. — Л.: ОГИЗ, СОЦЭКГИЗ, 1936. — 340 с.
- 8 Долгов А. В. Целочисленность линейных размеров перистыля Парфенона в плане // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2019. — № 2. — С. 38–42.

- 9 Долгов А. В. Принцип единства ординационного строя целого и его частей // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2019. — № 3. — С. 57–61.

References

- 1 Anushin B. Yu. Nатурофилософские osnovaniya prostranstva teatra v praktike Vitruviya // Vestn. Leningr. gos. un-ta im. A. S. Pushkina. — 2013. — S. 169–170.
- 2 Barbaro D. Kommentarij k desyati knigam ob arhitekture Vitruviya. — M.: Izd-vo Vsesoyuz. akad. arhitektury, 1938. — 478 s.
- 3 Losev A. F. Istoriya antichnoj estetiki. T. 5. Rannij ellinizm, §3. Sushchnost' kategorij i obshchee razdelenie. — M.: ООО «Izdatel'stvo AST», 2000. — 960 s.
- 4 Zemper G. Prakticheskaya estetika. — M.: Iskusstvo, 1970. — 320 s.
- 5 Losev A. F. Dialektika hudozhestvennoj formy. — M.: Akademicheskij projekt, 2010. — 405 s.
- 6 Losev A. F. Filosofiya imeni. — M.: ООО Akademicheskij projekt, 2009. — 302 s.
- 7 Mark Vitruvij Pollion. Ob arhitekture. Desyat' knig / Per. A. V. Mishulina. — L.: OGIZ, SOCEKGIZ, 1936. — 340 s.
- 8 Dolgov A. V. Celochislennost' linejnyh razmerov peristilya Parfenona v plane // Akademicheskij vestnik UralNIIProekt RAASN. — 2019. — № 2. — S. 38–42.
- 9 Dolgov A. V. Princip edinstva ordinacionnogo stroya celogo i ego chastej // Akademicheskij vestnik UralNIIProekt RAASN. — 2019. — № 3. — S. 57–61.

Alexander Dolgov

Candidate of Architecture, Full Professor, Chief researcher, the rector of the USAAA, Yekaterinburg, Russian Federation
e-mail: ardoplus@gmail.ru

Статья поступила в редакцию в январе 2020 г.
Опубликована в марте 2020 г.