

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Шуст М.Н. Историко-математические традиции Храма Андрея Первозванного в городе Карасуке Новосибирской области // Материалы по итогам VI-ой Всероссийской научно-практической конференции «Молодежь XXI века: образование, наука, инновации». – г. Анапа - 01 – 10 марта 2021 г. – 0,2 п. л. – URL: http://akademnova.ru/publications_on_the_results_of_the_conferences

СЕКЦИЯ: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Шуст Марина Николаевна

преподаватель математических дисциплин

ГАПОУ Новосибирской области

«Карасукский педагогический колледж»

г. Карасук, Новосибирская область, Российская Федерация

e-mail: marina.shust.maks@mail.ru

Историко-математические традиции Храма Андрея Первозванного в городе Карасуке Новосибирской области

Исследование по данной теме проводила студентка ГАПОУ Новосибирской области «Карасукский педагогический колледж» Баймакова Анна Андреевна, поэтому статья представлена от её имени.

Геометрия - одна из древнейших частей математики, изучающая пространственные отношения и формы тел, давшая людям возможность находить площади и объемы, правильно чертить проекты зданий и машин.

Православные храмы удивляют своей красотой и совершенством, благодаря точным пропорциям, образующим своеобразный «математический каркас» церкви. Именно сочетание красоты, духовности и целесообразности рождает гармонию. В наши дни по всей России разбросано множество храмов, возрождаемых из руин или используемых

под другие нужды зданий. Новосибирская область одна из немногих областей, где достаточное количество монастырей и других православных святынь. Например, Вознесенский Кафедральный Собор и Собор Александра Невского в г. Новосибирске, Кафедральный собор в честь Преображения Господня в г. Бердске, Храм во имя святого благоверного князя Александра Невского в Колыванском районе, Храм Вознесения Господня в г. Сузуне и т.д.

Язык пропорций – язык архитекторов. Пропорциональность является наиболее объективным и математически закономерным выражением архитектурной гармонии. Пропорция – это математическая закономерность, прошедшая через душу зодчего. Это поэзия числа и геометрии на архитектурном языке. Архитектура триединая, она сочетает в себе логику учёного, ремесло мастера и вдохновение художника. «Прочность – польза – красота» – такова знаменитая формула единого архитектурного целого, выведенная древнеримским теоретиком зодчества Марко Витрувием [1]. Люди всегда стремились достичь гармонии в архитектуре. Гармония в природе и гармония в архитектуре обретают одинаковое математическое выражение в законе «золотого сечения». Актуальность исследования вызвана интересом к духовному наследию русского народа, возможностью глубже понять такое направление в архитектуре, как православное зодчество, а также интересом к золотому сечению с точки зрения дальнейшей перспективы. Архитектура сооружений исторически изменялись, для их строительства были необходимы знания, в том числе и геометрии. В настоящее время проблема сохранения и восстановления культовых памятников, храмов, церквей очень важна.

Объект исследования: проанализировать геометрические соотношения, применяемые при строительстве церквей и храмов. Предмет: «математический каркас» Храма Андрея Первозванного г. Карасука. Цель: изучить пропорции в архитектуре Храма Андрея Первозванного г. Карасука с точки зрения «золотого сечения». Методы: теоретические (анализ литературы по Золотому сечению, анализ и сопоставление результатов с теорией о Золотом сечении); эмпирические (измерение, изучение и работа с чертежами, наблюдение, сравнение, математические расчеты).

Рассмотрим понятие «золотого сечения».

Одна из самых важных пропорций, которая часто встречается в произведениях искусства: скульптуре, живописи, архитектуре, а также в природе это Золотая, или божественная пропорция. Великий астроном XVI в. Иоганн Кеплер назвал Золотое сечение одним из сокровищ геометрии.

Что такое «золотое сечение»? Золотое сечение – понятие математическое, но оно является критерием гармонии и красоты в искусстве. В энциклопедическом словаре изобразительного искусства дано такое определение «золотого сечения»: «Золотое сечение, или божественная пропорция (лат. Sectio aurea; Sectio Divina; см. золото; пропорционирование) – идеальное соотношение величин, наилучшая и единственная пропорция, уравнивающая отношения частей какой-либо формы между собой и каждой части с целым, основа гармонии»[3]. Как же получается «золотое сечение»? Золотое сечение возникает как результат решения следующей геометрической задачи: «На отрезке АВ требуется найти такую точку С, чтобы $\frac{AC}{AB} = \frac{CB}{AC}$ » (см. рисунок 1).

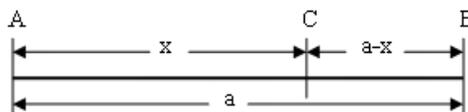


Рисунок 1. Геометрическое изображение золотой пропорции

$\frac{AC}{AB} = \frac{CB}{AC} = 1,618$ (1). Итак, "золотое сечение" – это такое деление целого на

две неравные части, при котором отношение всего отрезка к его большей части равно отношению большей к меньшей [4]. А если найти, наоборот, отношение меньшей части к большей, то оно равно 0,618. В геометрии "золотым сечением" называется также деление отрезка в среднем и крайнем отношениях[2]. Если длину отрезка АВ обозначить через a , а длину отрезка АС – через x , то длина отрезка СВ будет $a - x$, и пропорция (1) примет вид:

$\frac{x}{a} = \frac{a-x}{x}$ (2). Применяя основное свойство пропорции, приведем уравнение

(2) к виду: $x^2 = a(a - x)$. Из этого уравнения видно, что при «золотом сечении» длина большего отрезка есть среднее геометрическое или среднее пропорциональное длин всего отрезка и его меньшей части: $x = \sqrt{a(a - x)}$.

Верно и обратное: если отрезок разбит на два неравных отрезка так, что длина большего отрезка есть среднее геометрическое длин всего отрезка и его меньшей части, то мы имеем Золотое сечение данного отрезка.

Уравнение $x^2 = a(a - x)$ запишем в виде $a^2 = x^2 + ax$ и разделим обе части уравнения на x^2 . Обозначив искомое отношение a/x буквой Φ , получим уравнение: $\Phi^2 = 1 + \Phi$, имеющее единственный положительный корень Φ

$= \frac{\sqrt{5}+1}{2} = 1,618034\dots$ Положительный корень этого уравнения называется

"золотой пропорцией", а деление отрезка АВ в отношении (1) – "золотым сечением". Часто рассматривают не отношение большего отрезка к меньшему, а обратную величину – отношение меньшего отрезка к большему

– $1/\Phi$. Его обозначают буквой ϕ и оно равно $\frac{\sqrt{5}-1}{2} = 0,618034$. Такое обозначение принято в честь древнегреческого скульптора Фидия, жившего в V веке до н.э. Фидий руководил строительством храма Парфенон в Афинах. В пропорциях этого храма многократно присутствует число ϕ [5].

Математики и историки, архитекторы и философы с разных позиций то возносили, то низвергали закономерности согласования архитектурной формы. Примером использования геометрических соотношений в строительстве храмов может служить и храм Андрея Первозванного г. Карасука Новосибирской области.

Остановимся на истории Храма Андрея Первозванного г. Карасука Новосибирской области.

В 1992 г. в день праздника Святой Троицы, г. Карасук еще не имел своей церкви. Однако этот день вошел в историю города. Тогда епископ Новосибирский и Барнаульский Тихон назначил священника Алексея Тюменцева настоятелем общины в Карасуке и временно окормляющим общины в районных центрах Краснозерское и Баган. Поначалу все службы проводились в квартирах обычных людей. Но было совершенно ясно, что была необходима церковь. Через год, в 1993 г. администрация Карасука выделила приходу старое здание бывшего телеателье, где в 1925 г. была расположена первая школа Карасука. С помощью прихожан Карасука здание церкви было восстановлено, и оно получило новый внешний вид. Храм был назван в честь святого равноапостольного князя Владимира. Спустя несколько лет было принято решение возвести новую церковь. И в 2003 г. был заложен фундамент. Новая церковь получила название Храма во имя святого апостола Андрея Первозванного. 24 августа 2005 г. священник Алексей Тюменцев направил письмо Президенту фонда Святого

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Всехвального Апостола Андрея Первозванного Мельнику А.В., в котором уведомил его о присвоении, согласно ранее достигнутой договоренности, названия Храму в честь Всехвального Апостола Андрея Первозванного. В октябре того же года постановлением Главы района Александра Павловича Гофмана был образован попечительский совет по организации строительства церкви. В него вошли руководители местных органов власти, предприятий и организаций, совета ветеранов, некоторые частные предприниматели. В состав совета от православной общественности был включен отец Алексей. С 10 января 2006 г. началась работа по закладке фундамента Храма. Спонсорскую поддержку оказывали многие организации, предприятия, школы, детские сады, частные предприниматели, население города и района. По инициативе священника Алексея Тюменцева в церкви проводился сбор пожертвований на «кирпичики». Люди могли внести свой вклад в святое дело строительства нового Храма, внося определенную сумму на «кирпичик». Каждому выдавался памятный бланк с изображением Храма и святого Апостола Андрея на лицевой стороне, а на обратной стороне изображался кирпич, на котором записывалось имя жертвователя. После этого церковнослужители на строительной площадке подписывали кирпичи, и они вкладывались в церковные стены. Так были вложены свыше 1000 «кирпичиков». Многие совершали свой вклад семьями. Для кого-то может показаться это необычным, но пожертвования на строительство православной церкви вносили даже мусульмане и те люди, которые еще недавно казались безразличными к вере... Большую и неоценимую помощь в возведении нового Храма внесли Западно-Сибирская железная дорога и Фонд Святого Всехвального Апостола Андрея Первозванного. Долгожданная церковь, о которой много лет мечтали

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Карасукские верующие, была построена в рекордно короткие сроки – за 9 месяцев. Утром 10 октября 2006 г. состоялось освящение куполов, крестов и колоколов, которые были установлены на Храм 11 октября 2006 г. 26 октября 2006 г. новый Храм был открыт и освящен Архиепископом Новосибирским и Бердским Тихоном. На открытии присутствовали священники, представители Администрации Новосибирской области, Карасукского района, Западно-Сибирской железной дороги, Фонда Святого Всехвального Апостола Андрея Первозванного и множество народа. Редко какое событие у нас происходит при таком скоплении народа – уже к 10 часам утра Храм был полностью заполнен горожанами. Не все желающие смогли поместиться внутри церкви, но первое Богослужение они увидели: на улице был установлен большой телевизор. Его Высокопреосвященство, Архиепископ Новосибирский и Бердский Тихон совершил освящение и выступил с продолжительной речью, в которой поздравил всех с открытием великолепного Храма, а также отметил вклад каждого в святое дело строительства. «Пусть такая же красота будет у вас в душе» - вот его пожелание жителям Карасука. Храм во имя Святого Апостола Андрея Первозванного становится местом сосредоточения духовной жизни города Карасука и всего района. В нем проводятся многочисленные экскурсии с учащимися школ и других учебных заведений, детским домом, условно осужденными несовершеннолетними. Происходит взаимодействие с отделами образования и культуры, краеведческим музеем. Священный Синод Русской Православной Церкви, на своем заседании 28 декабря 2011 г., постановил избрать Епископом Карасукским и Ордынским игумена Филиппа (Новикова), клирика Новосибирской епархии. 2 апреля 2012 г. под председательством епископа Филиппа в Карасукском епархиальном

управлении прошло первое собрание духовенства Карасукской епархии. Было принято решение организовать следующие епархиальные отделы: миссионерский, образования и просвещения, по окормлению осужденных, по взаимодействию с Вооруженными силами и правоохранительными учреждениями, по взаимодействию с медицинскими учреждениями, отдел по церковной благотворительности и социальному служению.

Множество архитектурных шедевров русского зодчества построено по пропорции Золотого сечения. Невольно возникает вопрос: не утрачены ли традиции старых мастеров, создавших шедевры мирового зодчества? Исследуем систему пропорций, используемую при строительстве храма Андрея Первозванного г. Карасука с точки зрения Золотого сечения.

Исследование «математического каркаса» Храма Андрея Первозванного г. Карасука Новосибирской области.

Купол православного Храма Андрея Первозванного символизирует небо. «Луковичная» форма купола (см. рисунок 2) выбирается не случайно. Она напоминает заостряющееся кверху пламя, горящую свечу, которую зажигают верующие во время обращения к Богу. Такая форма купола символизирует духовный подъем и стремление к совершенству.

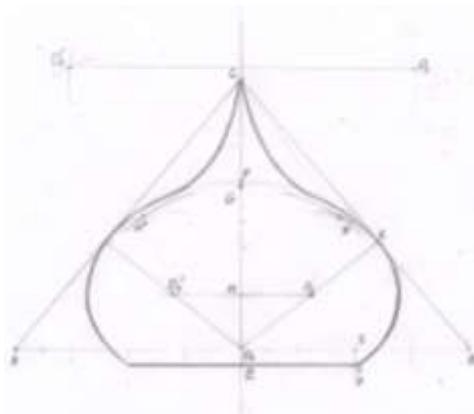


Рисунок 2. Эскиз купола «луковичной» формы

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Храм производит впечатление красивого гармоничного строения. Главное святилище храма - алтарь находится в апсиде – в полукруглом восточном выступе. У западного входа помещается притвор, в верхней части которого находится колокольня.

Чтобы исследовать систему пропорций церкви с точки зрения Золотого сечения составим таблицу функций Золотого сечения:

ϕ	$\phi + 0,5$	$\phi + 1$	$2\phi - 1$	$2\phi + 1$	Φ^2	Φ^3	W
0,618	1,118	1,618	0,236	2,236	0,382	0,146	1,309

Исследуем систему пропорций в архитектуре храма Андрея Первозванного в целом и ее отдельных частей.

Исследование пропорций храмовой части.

Все приводимые измерения даны в миллиметрах. Сравним высоту основной части храмовой части с верхней частью. Обозначим высоту основной части АВ, а верхней части ВС. АВ=9100, ВС=6930 (см. рисунок 3).

$\frac{AB}{AC} = \frac{9100}{16030} = 0,57$; $\frac{BC}{AB} = \frac{6930}{9100} = 0,7$, отношения не

равны, отличаются от «золотой пропорции» на 7% и 13%. При исследовании пропорций фасада церкви можно найти пропорции, вычислив отношение высоты притвора к ширине храмовой части:

$\frac{H}{\text{ширина храмовой части}} = \frac{9100}{10500} = 0,8$ и отношение высоты до «пояса» к

ширине храмовой части: $\frac{H \text{ до пояса}}{\text{ширина храмовой части}} = \frac{6320}{10500} = 0,6$. Данные

отношения отличаются от Золотой пропорции на 22% и 3%. Части АВ и ВС

отрезка АС связаны отношением: $\frac{(AC + AB)(AB + BC)}{AB(AC + AB + BC)} =$

$\frac{(16030 + 9100)(9100 + 6930)}{9100(16030 + 9100 + 6930)} \approx 1,38$, данное отношение отличается от Золотого

вурфа на 5%. Главная часть храмовой постройки - «куб». В центре его верхней грани расположен восьмигранный барабан. Венчает храмовую часть глава, луковичной формы, которая находится на барабане (см. рисунок

4). Найдем отношение диаметра луковичи к ее высоте: $\frac{D_{\text{луковичи}}}{H_{\text{луковичи}}} = \frac{2200}{3500} = 0,628$

. Прямоугольник, в который вписывается изображение главы, является почти «золотым», погрешность составляет 1,6%. Высота барабана $FL=1950$, высота шатра $EF=2980$, $EL=4930$. Найдем отношение FL к EF , EF к EL .

$\frac{FL}{EF} = \frac{1950}{2980} = 0,654$; $\frac{EF}{EL} = \frac{2980}{4930} = 0,604$, отношения не равны, но близки к

«золотой пропорции», отличаются от неё на 6% и 2%.

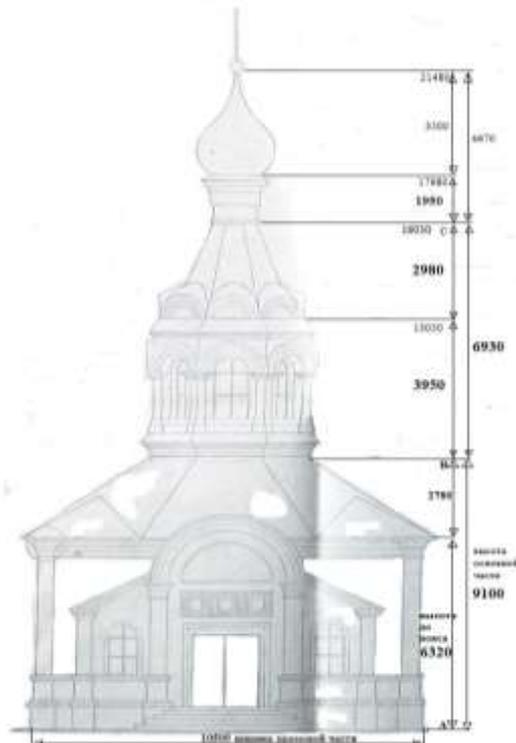


Рисунок 3. Храмовая постройка
формы

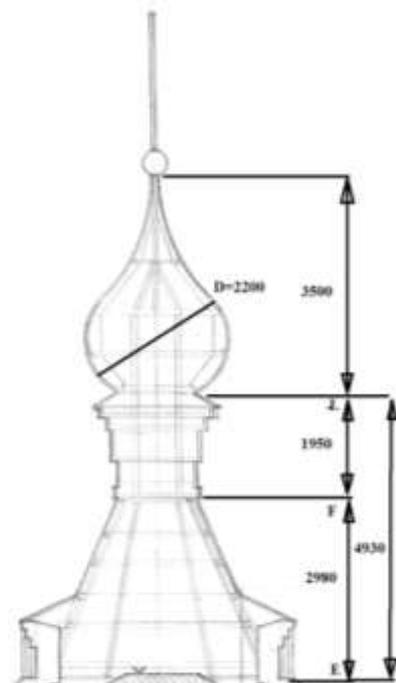


Рисунок 4. Глава – луковичной

Исследование пропорций колокольни.

Рассмотрим главные вертикали колокольни, определяющие её силуэт.

Взгляд на колокольню с южной стороны позволяет проследить её деление на основные части. Фасад нижней части колокольни – прямоугольник, разделённый поясом карниза. Высоту до карниза обозначим АВ, а всю высоту нижней части АС. АС= 4500 , АВ=2800 (см. рисунок 5). Найдём

отношения: $\frac{AB}{AC} = \frac{2800}{4500} = 0,62$; $\frac{BC}{AB} = \frac{1700}{2800} = 0,607$ отношения не равны, но

близки к «золотой пропорции» отличаются от неё на 0,3% и 1,7%. Найдём

отношение высоты притвора к ширине притвора: $\frac{4500}{7095} = 0,63$, данное

отношение близко к «золотой пропорции» и отличается от неё на 1,9%.

Средняя часть колокольни, высота которой 7320 поделена на две части:

4410; 2910 (см. рисунок 5). Найдём отношения

$\frac{CN}{CM} = \frac{4410}{7320} = 0,602$; $\frac{NM}{CN} = \frac{2910}{4410} = 0,66$, они близки к «золотой пропорции»,

погрешность составляет 3% и 6%. Отношение средней части колокольни к

её нижней части $\frac{CM}{AC} = \frac{7320}{4500} = 1,627$. Заметим, что пропорции нижней и

средней частей колокольни не совпадают, но отношение близко к функции

«золотого» сечения и отличается от неё на 0,6%. Венчает колокольню,

восьмигранный шатёр и купол луковичной формы. Третья часть колокольни

– шатер. Найдём отношение высоты шатра к высоте барабана: $\frac{2280}{1350} = 1,689$,

отношение близко к функции «золотого» сечения, погрешность 4%. В

главной вертикали колокольни, описывающей её силуэт, заложена система

пропорций, которая близка к «золотому сечению». Украшают церковь

арочные окна, в пропорцию которых заложено «золотое» сечение (см.

рисунок б). Найдем отношение ширины арки к высоте арки:

$$\frac{\text{ширина арки}}{\text{высота арки}} = \frac{970}{1475} = 0,657, \text{ отношение близко к «золотой пропорции» и}$$

отличается от неё на 6%.

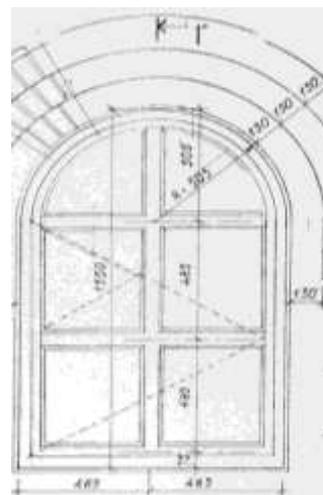
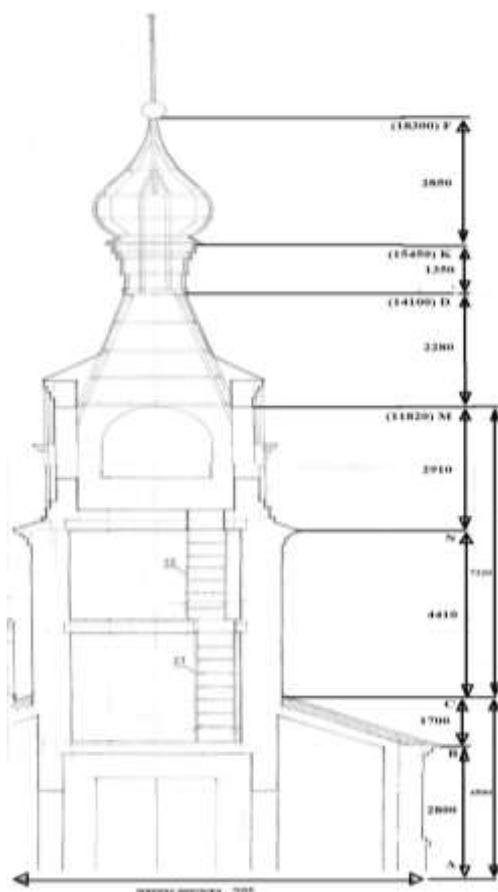


Рисунок 5. Колокольня

Рисунок 6. Арочное окно

Согласно цели исследовательской работы мы изучили и проанализировали систему пропорций в архитектуре Храма Андрея Первозванного г. Карасука с точки зрения «золотого сечения» и выявили гармоничность её постройки. В ходе исследовательской работы, мы осуществили поиск и отбор информации о «золотом сечении» и его свойствах, имеющих значение в архитектуре, православном зодчестве. Проведя измерения и математические расчеты по чертежам, и сравнив их с

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

таблицей функций золотого сечения, мы пришли к выводу, что в архитектурном строе православного храма в г. Карасуке заложена гармоничная система пропорций, почти соответствующая «золотому сечению». Приобретенные знания о золотой пропорции еще больше убедили нас в том, что архитектура – это то, где золотое сечение является основополагающим принципом красоты, прочности, надежности, о чем говорят сами за себя произведения архитектуры и зодчества нашего края.

Список использованной литературы:

1. Большая советская энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия, 1969—1978. http://enc-dic.com/enc_sovet/Vitruvi-4514.html
2. Большой Энциклопедический словарь. <http://slovari.299.ru/word.php?id>
3. Власов В.Г. Золотое сечение. Большой энциклопедический словарь изобразительного искусства.- М.: 2003.- Т.3.- С.174-180.
4. Золотое сечение. <http://shdevrs.ru/materiali/375-zolotoe-cechenie.html?showall=1>
5. Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П. Золотое сечение. Три взгляда на природу гармонии. - Стройиздат, 1990.

Опубликовано: 10.03.2021 г.

© Академия педагогических идей «Новация», 2021

© Шуст М.Н., 2021