

«Золоті пропорції» у частинах тіла і фігури людини

Presence research «gold proportions» in a bone structure of feet of the person was the purpose of the given work.

Відомо що у великому переліку естетичних властивостей виробів пропорції й членування посідають особливе місце.

Гармонія — це строга погодженість частин єдиного цілого, художня єдність їх. Вона визначає закономірності внутрішніх зв'язків елементів форми виробу [1].

На різних етапах розвитку суспільства принципи гармонії відбирали різні покоління людей й склали канони й модульні системи. Останні диктували гармонійні норми архітекторам, скульпторам, художникам, майстрам прикладного мистецтва. До нас дійшли найбільш завершеними і цілісними канони: індотібетський (який налічує понад 3000 років), єгипетський і європейський (заснований на пропорціях «золотого перетину») [1].

При цьому головну роль сполучної ланки серед взаємопроникних подіб у ряді відношень геометричної гармонії виконує «золотий перетин» (або «золота пропорція»).

В античній літературі «золотий перетин» уперше зустрічається в «Началах» Евкліда [1]. Там дається геометрична побудова «золотого перетину», яка є вирішенням квадратного рівняння $x(a + x) = a^2$. Крім того, Евклід застосує «золотий перетин» для побудови правильних п'яти- і шестикутників та у стереометрії для побудови правильних 12- і 20-гранників. Після Евкліда досліджували «золотий перетин» Гіпоксіт (II ст. до н.е.), Папп (III ст. н.е.) та ін. У середньовічній Європі в XIII столітті Дж. Космпіно додав до «Начал» пропозицію, що містить арифметичний доказ несумірності відрізка й обох частин його «золотого перетину».

В XV-XVI століттях посилювався інтерес до «золотого перетину» серед вчених та художників у зв'язку з його застосуванням як у геометрії, так і мистецтві (особливо, в архітектурі). Л. Пачолі присвятив «золотому перетину» книжку «Божественная пропорция» (1509); про «золотий перетин» багато писав І. Кеплер (1596), Леонардо да Вінчі довів, що для досягнення порядку і добрих пропорцій основні маси, як і дрібні деталі, мають бути узгоджені між собою у математичному відношенні [2].

Наприкінці XVIII- початку XIX століть з'явилися роботи, у яких висвітлено прояви «золотого перетину» в багатьох явищах і процесах рослинного й біологічного світу [1—3]. Поміж них помітне місце посідають роботи Цейзинга. Він розглядає поділ «золотим перетином» як основний морфологічний закон у природі та мистецтві й доводить, що цей закон виявляється у пропорціях тіла людини і тілах тварин. Крім того, Цейзінг знаходить пропорційні відношення, що близькі до «золотого перетину», у звукових акордах музики, конфігурація деяких мінералів.

Т. Кук приділяє велику увагу вивченню ролі логарифмічної спіралі у рослинному й біологічному світі. Серед всієї множини логарифмічних спіралей він встановлює, що у біологічних і рослинних об'єктах, яким властивий феномен зростання, виявляються спіралі, пов'язані із «золотим перетином».

Логарифмічні спіралі спостерігаються також у структурах спіральних галактик. Астроном К. Бутусов довів, що у формуванні планетних орбіт Сонячної системи важливу роль відіграють також логарифмічні спіралі [4].

Із проблемою «золотого перетину» пов'язані числа Фібоначчі, отримані під час розроблення теорії біологічних популяцій. У наш час виявлено багато закономірностей, пов'язаних із цими числами. Розроблено оптимальні методи пошуку екстремумів, програмування й вирішення задач математичної теорії вимірів; з'явилися нетрадиційні методи в теорії кодування інформації; у тригонометрії розроблено новий клас тригонометричних функцій, що дають змогу описувати багато природних явищ.

А. Соколов встановив зв'язок «золотого перетину» з біоритмами мозку людини [3]. Аналізуючи системи фізичного й біологічного світу, де прояви «золотого перетину» були уже відомі, й використовуючи один з принципів симетрії — метод аналогії, автор встановив раніше невідомі зв'язки «золотого перетину» з різними властивостями об'єктів фізичної та біологічної природи: фізичні властивості води, гучність і частота звуку, спектр видимого світла, фізико-механічні властивості в механіці деформованого твердого тіла, сприятливі людському організму фізичні параметри зовнішнього середовища, працездатність людини та інші фізіологічні функції її організму.

Дослідження В. Цветкова на величезному тлі експериментального матеріалу довели, що структурну організацію серцевої діяльності ссавців засновано на закономірностях «золотого перетину». Багато лікарів розпочали використовувати «золотий перетин» у діагностиці деяких захворювань людини [1]. При цьому відповідність відношення основних параметрів, що характеризують ту або іншу функцію організму «золотій пропорції», свідчить про її норму, а розмір відхилення — певний ступінь патології.

В останні роки з'явилися роботи, у яких помічено прояви закономірностей «золотого перетину» й чисел Фібоначчі в екологічних проблемах, у теорії розвитку етнічних культур [5].

Як вже зазначалося, «золотий перетин» — це поділ цілого на дві нерівні частини (щоб ціле відносилось до більшої частини, як більша до меншої):

$$\frac{(a+b)}{b} = \frac{b}{a} = \frac{\sqrt{5}+1}{2} = 1,618033 = \phi.$$

Причому, $\phi = 0,618, \phi+1 = \phi^2$, де ϕ —

де ϕ — символ, що прийнято на честь давньогрецького скульптора Фідія, який використав цю пропорцію.

Таким чином, ряд «золотого перетину» представляється такими значеннями: 0,146-0,236-0,382-0,618-1,00-1,618-2,618 тощо.

При цьому пропорції втрачають усякий сенс, якщо вони не ув'язані з людиною. Щоб фігура людини була складена пропорційно, необхідно, щоб пояс поділяв фігуру в «золотому перетині» (верхня частина тіла була б меншою, ніж нижня). Такий поділ на нерівні частини викликає відчуття динаміки. Тіло дорослого чоловіка пупок поділяє приблизно у відношенні 13:8=1,625 (рис.1), а жіноче тіло — у відношенні 8:5=1,6 [2].

Поряд із «золотим перетином» частіше зустрічаються в природі, у образотворчому і прикладному мистецтві пропорції на основі ірраціональних чисел $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ тощо. Геометричні фігури з таким співвідношенням сторін розпадаються на елементи, будова яких повторює будову цілого.

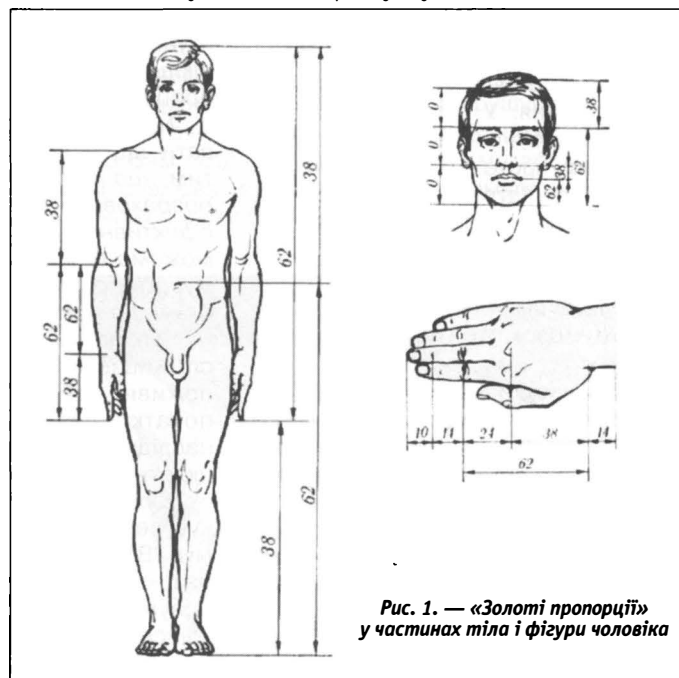


Рис. 1. — «Золоті пропорції» у частинах тіла і фігури чоловіка

Предметне середовище має базуватися на відповідних людині речах. Відповідно усі параметри костюма і взуття мають визначатися за розмірами тіла людини.

На кафедрі Конструювання і технології виробів із шкіри (КТВШ) КНУДТ проведено дослідження морфологічних особливостей кісткової будови стоп на підпорядкованість їх системою вищого типу, яке провадили на базі Київського інституту ортопедії та травматології на рентгенівських знімках стоп у сагітальній та профільній проєкціях. Для досліджень взято знімки стоп, які за розмірами відповідають розмірам середньотипових стоп (без патологічних відхилень) населення України.

Встановлено, що абсолютні довжини кісток стопи належать до чисел ряду Фібоначчі, а співвідношення між їх довжинами — до чисел «золотого перетину».

На рис. 2 наведено кісткову будову стопи та співвідношення між кістками стопи, які потрібно враховувати під час проектування колодок та взуття.

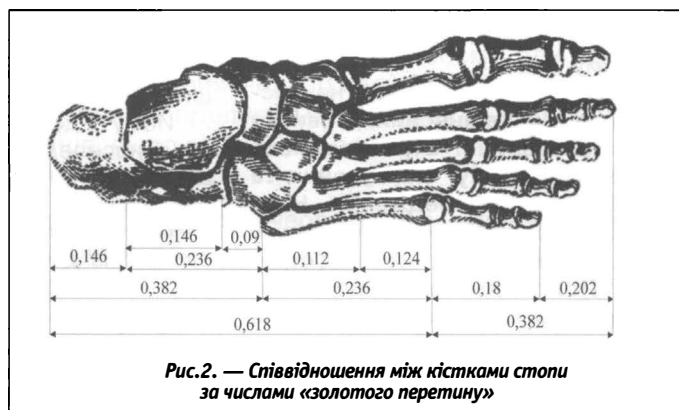


Рис.2. — Співвідношення між кістками стопи за числами «золотого перетину»

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коробко В.І. Золотая пропорция и человек. — М.: Изд-во междунар. ас-ии строит. ВУЗов, 2002. — 383с.
2. www.zodchiv.net
3. Петухов С.В. Биомеханика, бионика и симметрия. — М.: Наука, 1981. — 240с.
4. Васютинский Н.А. Золотая пропорция.-М.: Мол. гвардия, 1990. — 238с.
5. Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П. Золотое сечение. Три взгляда на природу гармонии. — М.: Стройиздат, 1990. — 319с.