

ИЗОПЕРИМЕТРИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ КОМФОРТНОСТИ ЖИЛЬЯ

Улыбышева С.А.¹

учитель математики ТОГАОУ «Мичуринский лицей», Мичуринск,
Россия

Сухарева К.С.

ученица 10 класса ТОГАОУ «Мичуринский лицей», Мичуринск,
Россия

Аннотация: В работе рассчитывается комфортность жилья традиционной формы у различных народов и современных зданий. Исследуется зависимость между комфортностью жилья и его формой.
Ключевые слова: изопериметрический коэффициент, комфортное жилье, геометрические тела.

¹ Улыбышева С.А.svetikleto@mail.ru

Одна из основных потребностей - человека- это дом. Он дает чувство уюта и тепла, защищает от непогоды. Внешний вид жилища, строительные материалы и способ постройки зависел от окружающей среды, климатических условий, обычаев. Но в современном мире появилось понятие - комфортное жилье.

И одним из критериев комфортности жилья стало сохранение в нем тепла.

Современный человек должен быть знаком с различными математическими соотношениями, позволяющими сделать свое жилье наиболее гармоничным и комфортным. Кроме того, он должен владеть методами математического моделирования и оптимизации. Мы предположили, что рассчитав изопериметрический коэффициент комфортности различных жилищ можно средствами математики создавать комфортное строение.

Цель данной работы: Определение наиболее комфортной формы дома для проживания с точки зрения соотношения объема жилья и потери тепла через его поверхность.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: вычислить коэффициент комфортности жилья различной геометрической формы; исследовать зависимость коэффициента комфортности жилья от объема жилища; определить геометрические формы, благоприятно влияющие на человека.

Методы исследования в данной работе: обработка информации; описание, сравнение, обобщение; измерение; компьютерная обработка.

В процессе работы предполагается изучить и проанализировать комфортность жилья традиционной формы у различных народов и современных зданий, и выяснить, как достичь наилучшего сочетания между комфортностью жилья и его формой.

Если внимательно посмотреть на различные жилища народов мира, то можно заметить, что каждое из них похоже на одно из геометрических тел: цилиндр, конус, полусфера, прямоугольный параллелепипед.

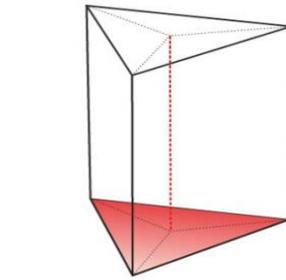
Воспользуемся формулой $k = \frac{36\pi v^2}{s^3}$ (1) для вычисления

комфортности жилья.

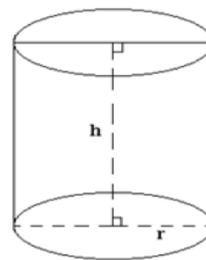
Следует заметить, что в своих вычислениях мы не учитывали крышу, если отделена от основного строения.

Рассмотрим жилища различных климатических зон.

Юрта –переносное жилище кочевников и кажун – каменное строение Основное строение имеет форму цилиндра



она была



монгольских Истрии.

(Рис.1).

$$h=4\text{м}, r=4\text{м}, V=\pi r^2 h \text{ (2)}, S=2\pi h(h+r) \text{ (3)}$$

$$V=3,14 \cdot 16 \cdot 5 \approx 251,2 \approx 251$$

$$S=2 \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot (4+5) \approx 226$$

$$k \approx \frac{36 \cdot 3,14 \cdot 251^2}{226^3} \approx 0,63$$

Рисунок 1. Цилиндр

Иглу- жилище эскимосов и икукване- дом зулусов (Южная Африка).Строение имеет форму полусферы (Рис.2).

$$h=2\text{м}, r=3\text{м}, V=\frac{2\pi r^3}{3} \text{ (4)}, S=3\pi r^2 \text{ (5)}$$

$$V \approx \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 27}{3} \approx 56,52; S \approx 3 \cdot 3,14 \cdot 9 \approx 84,78;$$

$$k \approx \frac{113,04 \cdot 56,52^2}{84,78^3} \approx 0,59$$

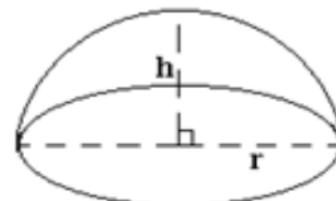
Рисунок 2. Полусфера

Кава –двускатный шалаш орочей (Дальний Восток России) имеет форму треугольной призмы (Рис.3).

$$a=2\text{м}, h=3\text{м}$$

$$V=\frac{a^2\sqrt{3}}{4}h \text{ (6)}; S=\frac{a^2\sqrt{3}}{2}+3ah \text{ (7)};$$

$$V=\frac{4\sqrt{3}}{4} \cdot 3 \approx 5,1; S=\frac{4\sqrt{3}}{2}+3 \cdot 2 \cdot 3 \approx 21,4$$



$$k \approx \frac{36 \cdot 3,14 \cdot 5,1}{21,4^3} \approx 0,3$$

Рисунок 3. Призма

Яранга переносное жилище некоторых кочевых народов (чукчей, коряков, эвенов, юкагиров) Севера России и типи - переносное жилище кочевых индейцев Великих равнин Америки. Строение имеет форму конуса (Рис.4).

$$h=4\text{м}, r=3\text{м}, l=5\text{м};$$

$$S = \pi r l + \pi r^2 \quad (8); \quad V = \frac{\pi r^2 h}{3} \quad (9)$$

$$V \approx \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 9 \cdot 4 \approx 37,68$$

$$S \approx 3,14 \cdot 3 \cdot (5 + 3) \approx 75,36$$

$$k \approx \frac{36 \cdot 3,14 \cdot 37,68^2}{75,36^3} \approx 0,38$$

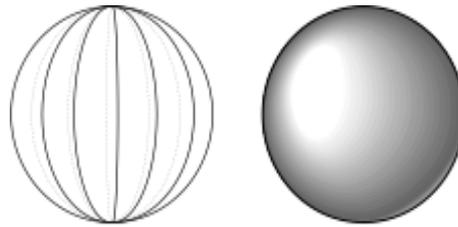


Рисунок 4. Конус

Современное здание и традиционный дом нашей области имеет форму прямоугольного параллелепипеда (Рис.5).

$$a=10\text{м}; b=6\text{м}; c=3\text{м}$$

$$V=abc \quad (10); \quad S=2(ab+ac+bc) \quad (11)$$

$$V=180; S=2(60+18+30)=216$$

Прямоугольный параллелепипед

$$k \approx \frac{36 \cdot 3,14 \cdot 180^2}{216^3} \approx 0,36$$

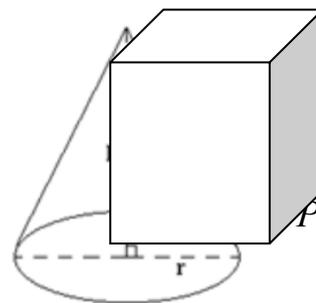


Рисунок 5.

Мобильный дом шейха для путешествия по пустыне построен в форме шара (Рис.6).

$$r=10\text{м}; \quad S=4\pi r^2 \quad (12);$$

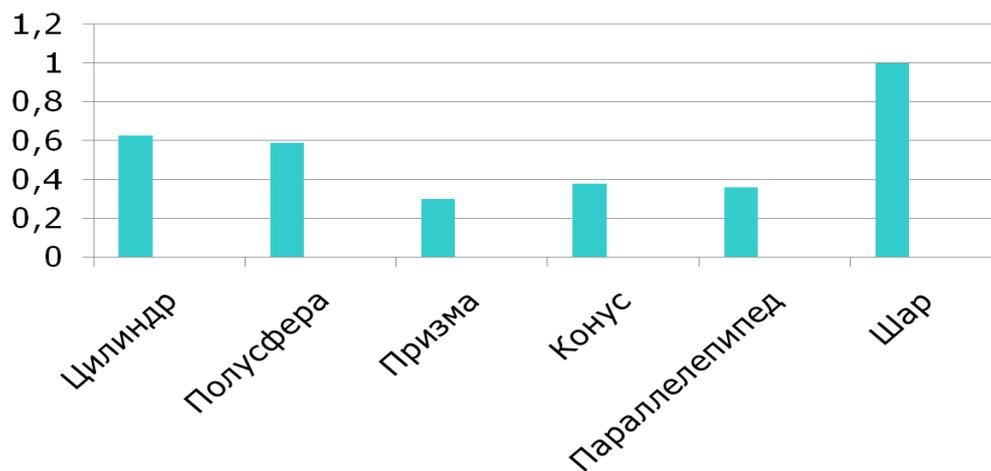
$$V = \frac{4\pi}{3} r^3 \quad (13)$$

$$S^3 = (4\pi \cdot 10^2)^3 = 16\pi \cdot 10^6; \quad V^2 = \frac{(4\pi \cdot 10^3)^2}{9} = \frac{16\pi \cdot 10^6}{9};$$

$$k = \frac{36\pi \cdot \frac{16}{9} \cdot \pi^2 \cdot 10^6}{64 \cdot \pi^3 \cdot 10^6} = 1$$

Рисунок 6. Шар

Сравним полученные результаты:



Рисунок

И:

живания,

с точки зрения соотношения объема жилищного пространства и сохранения тепла оказался дом круглой формы.

К сожалению, традиционный для нашей местности дом прямоугольной формы обладает коэффициентом комфортности ниже среднего. Но такая форма более удобна в строительстве. В современном мире, с развитием технологий, можно будет строить дома более комфортные с точки зрения сохранения тепла, что актуально для нашего климата.

Список литературы:

1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. Геометрия: учебник для 10-11 классов: М.: Просвещение, 2014.

Интернет-ресурсы:

- <https://yandex.ru/images/search?text=изопериметрический%20коэффициент%20комфортности%20жилья&stypе=image&lr=10803&source=wiz>
- https://yandex.ru/images/search?text=жилища%20народов%20мира%20картинки&img_url=https%3A%2F%2Fcf.ppt-online.org%2Ffiles%2Fslide%2Fo%2Fo75FZbyESmifhTW6w1RuOPYHjJrUX2ncd0l3kq%2Fslide-22.jpg&pos=6&rpt=simage&lr=10803

ISOPERIMETRIC COEFFICIENT IN THE MATHEMATICAL ASSESSMENT OF HOUSING COMFORT.

S.A. Ulybysheva

teacher of mathematics of TRSAEI (Tambov Regional State Autonomous
Educational Institution) “Michurinsk Lyceum”, Michurinsk,

Russia

K.S. Sukhareva

10th form student of TRSAEI “Michurinsk Lyceum”, Michurinsk,

Russia

Abstract: The paper deals with the calculating of comfort of traditional housing forms of different peoples and modern buildings. The relationship between the comfort of housing and its shape is investigated.

Key words: isoperimetric coefficient, comfortable housing, geometric bodies.