

Городская научно–исследовательская  
конференция школьников «Шаг в будущее»

# Мой дом - моя крепость

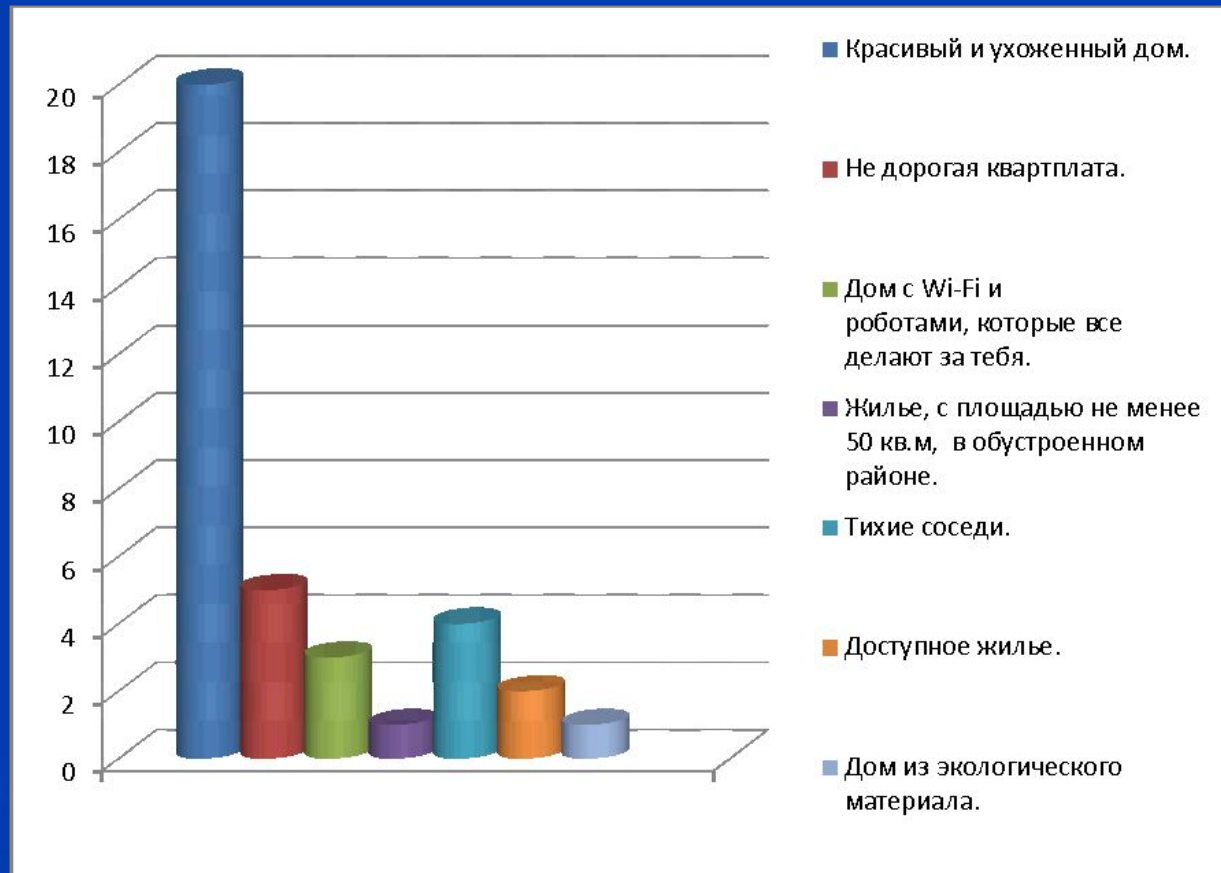
My house is my castle



Автор: Долгая Ирина Игоревна  
ученица 9 «А» класса  
МАОУ «Средняя школа №3»

Руководители: Денисова Светлана Ильинична, учитель математики  
МАОУ« Средняя школа № 3»  
Тетуева Гульбахар Эскандеровна, учитель математики  
МАОУ« Средняя школа №3»

## Понятие «Комфортное жилье»



## *Цель исследования:*

**выяснить, жилище, какой формы наиболее комфортно для проживания с точки зрения соотношения объема жилищного пространства и потери тепла через его поверхность.**



# *Задачи:*

- ❖ изучить методику оценки комфортности жилища;
- ❖ выяснить, какие бывают национальные жилища, их размеры и формы;
- ❖ выяснить, каким образом с помощью изопериметрической проблемы можно ответить на вопрос исследования;
- ❖ произвести необходимые вычисления и определить коэффициенты комфортности для каждого жилища;
- ❖ сравнить их и, исходя из полученных результатов, выявить жилище наиболее комфортной для проживания формы с точки зрения соотношения объема жилищного пространства и потери тепла через его поверхность.



## *Гипотеза:*

**у всех жилищ разной формы различный изопериметрический коэффициент комфортности, и существует жилище, имеющее наилучший изопериметрический коэффициент (коэффициент комфортности).**



## *Объект исследования:*

изопериметрический коэффициент жилища как показатель комфортности.

## *Предмет исследования:*

изопериметрические коэффициенты жилищ различной формы.











**В планиметрии известна теорема: «Из всех изопериметрических плоских фигур наибольшую площадь имеет круг». Другими словами эту теорему можно сформулировать иначе: «Из всех плоских фигур равной площади наименьший периметр имеет круг». Аналогом, в стереометрии этой последней формулировке теоремы будет такая теорема: «Из всех тел равного объема наименьшую поверхность имеет шар».**



## Изопериметрическое неравенство

$$36\pi V^2 / S^3 \leq 1$$

Формула для вычисления комфортности жилища

**K** – изопериметрический коэффициент комфортности,

**V** – объем жилища,

**S** – полная поверхность жилища, включая и пол.

$$K = 36\pi V^2 / S^3$$



# Исследование на коэффициент комфортности жилья формы куба

$$V=a^3, \quad V=1000 \text{ м}^3$$

$$S_{\text{п.п.}} = 6a^2, \quad S_{\text{п.п.}} = 600 \text{ м}^2$$

$$K = 36\pi V^2 / S^3$$



$$K \approx 0,52$$



# Исследование на коэффициент комфортности жилья формы прямоугольного параллелепипеда

$$V = abc, \quad V = 60\text{м}^3$$

$$S_{\text{п.п.}} = 2(ab + bc + ac),$$

$$K = 36\pi V^2 / S^3$$



a	b	c	$S_{\text{п.п.}} = 2(ab + bc + ac)$	$V = abc$	
5	3	4	94 м <sup>2</sup>	60м <sup>3</sup>	0,48992
5	4	4	112м <sup>2</sup>	80м <sup>3</sup>	0,51494
5	5	6	170м <sup>2</sup>	150м <sup>3</sup>	0,51768
4	4	3	80м <sup>2</sup>	48м <sup>3</sup>	0,50868

# Исследование на коэффициент комфортности жилья пирамидальной формы.

$$S_{п.п.} = S_{осн.} + S_{б.п.}, \quad S_{осн.} = a^2 \quad \bullet S_{б.п.} = l \cdot P/2,$$

$$K = 36\pi V^2 / S^3$$



а-сторона основания	h- высот а	$S_{п.п.} = S_{осн.} + S_{б.п.}$ п	$V = (1/3) \cdot a^2 \cdot h$	K
4 м	4 м	52 м <sup>2</sup>	21,(3) м <sup>3</sup>	0,36
5 м	4 м	72 м <sup>2</sup>	33,(3) м <sup>3</sup>	0,34
5 м	3 м	64 м <sup>2</sup>	25 м <sup>3</sup>	0,27
6 м	3 м	86,4 м <sup>2</sup>	36 м <sup>3</sup>	0,23



# Исследование на коэффициент комфортности жилья конусообразной формы.

$$S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi r l,$$

$$K = 36\pi V^2 / S^3$$



r	h	$S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi r l,$	$V=(1/3) \pi r^2 h$	K
4	4	121,33 м <sup>2</sup> ,	66,99м <sup>3</sup>	0,28
5	4	178,98м <sup>2</sup>	104,67м <sup>3</sup>	0,21
4	5	130,62м <sup>2</sup>	83,73м <sup>3</sup>	0,36



# Исследование на коэффициент комфортности жилья цилиндрической формы.

$$S_{п.п.} = 2\pi R(R+H) =$$

$$V = S_{осн.} \cdot H = \pi R^2 \cdot H$$

$$K = 36\pi V^2 / S^3$$

H	R	$S_{п.п.}$ $= 2\pi R(R+H)$	$V = S_{осн.} \cdot H = \pi R^2 \cdot H$	K
6M	4M	251,2 м <sup>2</sup>	301,44 м <sup>3</sup>	0,65
4M	4M	200,96м <sup>2</sup>	200,96м <sup>3</sup>	0,56
5M	4M	226,08м <sup>2</sup>	251,2м <sup>3</sup>	0,62





## Исследование на коэффициент комфортности комбинированного жилья.

$$V_{\text{цил.}} = \pi r^2 h, \quad V_{\text{цил.}} = 3,14 * 4^2 * 5 \approx 251,2 \text{ м}^3$$

$$S_{\text{цил.}} = 2\pi r h + \pi r^2,$$

$$S_{\text{цил.}} = 2 * 3,14 * 4 * 5 + 3,14 * 4^2 \approx 175,84 \text{ м}^2$$

$$V_{\text{ус.кон.}} = h \cdot (S + s + \sqrt{Ss}) \quad V_{\text{ус.кон.}} \approx 117,23 \text{ м}^3$$

$$S_{\text{ус.кон.}} = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн.}} = \pi (r_1 + r_2) l + \pi r_2^2,$$

$$S_{\text{ус.кон.}} = 3,14 * (4 + 2) * 3,61 + 3,14 * 4^2 \approx 80,57 \text{ м}^2$$

$$K \approx 0,91$$

$$V = V_1 + V_2, \quad V = 368,43 \text{ м}^3, \quad S = 256,41 \text{ м}^2.$$

$$K = 36\pi V^2 / S^3$$



# Исследование на коэффициент комфортности жилья сферической формы.

$$S_{\text{сферы.}} = 4\pi R^2$$

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$K = \frac{36\pi \cdot \left(\frac{4}{3}\pi R^3\right)^2}{(4\pi R^2)^3} = 1$$

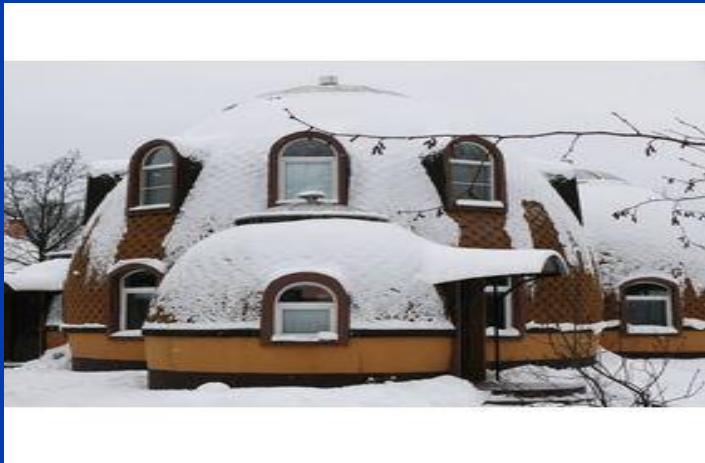


Преимущества	Этаж	Недостатки
В случае серьезных чрезвычайных ситуаций, типа обрушений и пожаров, самый безопасный. Если на окнах нет глухих решеток, то квартиру на первом этаже покинуть несложно.	1	Расположенные на первых этажах квартиры грабят чаще всего. Они самые шумные, воздух в них попадает с улицы самый грязный. В старых домах, к тому же, чувствуется подвальная сырость и мучают комары.
Достаточно безопасен. Лучший для пожилых людей и семей, имеющих маленьких детей.	2	Присущи проблемы первого этажа, только в меньшей мере.
Всегда считался лучшим в старых пятиэтажках.	3	Неудобства возникают при поломке лифта (если он, конечно, имеется). Самому подняться, еще куда ни шло, а вот стиральную машину или кресло поднять на этаж – проблема.
Этажи, более безопасные с точки зрения экологии.	4,5,6	Людам не в лучшей физической форме будет очень трудно попасть на свой этаж в случае поломки лифта.
В типовых многоэтажных домах – это лучшая “золотая” середина. Не так шумно, автомобильные выхлопы далеко внизу, страх высоты пока не ощущается.	7	Людам с сердечно-сосудистыми заболеваниями и неуравновешенной психикой селиться выше не рекомендуется.

<p>С этого этажа и выше начинаются самые светлые квартиры. Самые высокие деревья оказываются ниже.</p>	<p>8 и выше</p>	<p>Если поблизости имеются коптящие трубы, то на уровне 8-16 этажей их негативное влияние оказывается сильнее всего.</p>
<p>Лучший панорамный вид и самый чистый воздух. Поскольку тепло в многоэтажном высотном доме поднимается вверх, то это, к тому же, самые теплые этажи.</p>	<p>25 и выше</p>	<p>В случае пожара – самые опасные. Токсичные продукты тоже имеют свойство распространяться снизу вверх.</p>
<p>Помощь при пожаре может быть оказана с крыши. Имеются некоторые дополнительные возможности, типа оборудования настоящего камина или присоединения части чердака.</p> 	<p>верхний этаж</p>	<p>Возрастает риск ограбления. В старых домах слабый напор воды и часто бывают протечки.</p>

## Заключение

Исследование подтвердило гипотезу: Жилье сферической формы имеет высший коэффициент комфортности.





**Спасибо за внимание!**

Городская научно–исследовательская  
конференция школьников «Шаг в будущее»

# Мой дом - моя крепость

My house is my castle



Автор: Долгая Ирина Игоревна  
ученица 9 «А» класса  
МАОУ «Средняя школа №3

г. Когалым 2015