

Проект на тему:

# Метрическая система длин

выполнила: ученица 10 "А" класса  
НОУ "СОШ №38 ОАО "РЖД"

Потемкина Яна

учитель:

Валовень С. А.



г. Мичуринск, 2008г

*Наука начинается с тех пор, как  
начинают измерять.*

*Д. И. Менделеев.*

**Гипотеза:** Люди не могут  
существовать без системы мер,  
которая в процессе эволюции  
человечества развивается и  
совершенствуется.





# **Ход работы:**

- 1. Создание виртуального музея метрической системы длин;**
  - 2. Проверка соответствия табличных мер, связанных с размерами тела человека, с мерками современных людей;**
  - 3. Подведение итогов.**
- 



# **Содержание работы:**

-  **Виртуальный музей метрической системы длин**
-  **Исследовательская работа**
-  **Выводы**
-  **Информационные ресурсы**

Первым счетным прибором человека были *пальцы рук* и ног.



Те же пальцы, руки, ноги и другие *части тела* послужили образцами для создания первых мер длины, а небольшие расстояния мы и в настоящее время нередко определяем *шагами*.

Для измерения больших длин шаг оказался слишком малой мерой. Возникли новые: **двойной шаг** или **трость**, а затем – **двойная трость**.

В Риме вошла в употребление мера, равная **тысяче двойных шагов**; отсюда произошло название русской меры расстояний – **миля** – от латинского слова «mille» - «тысяча».



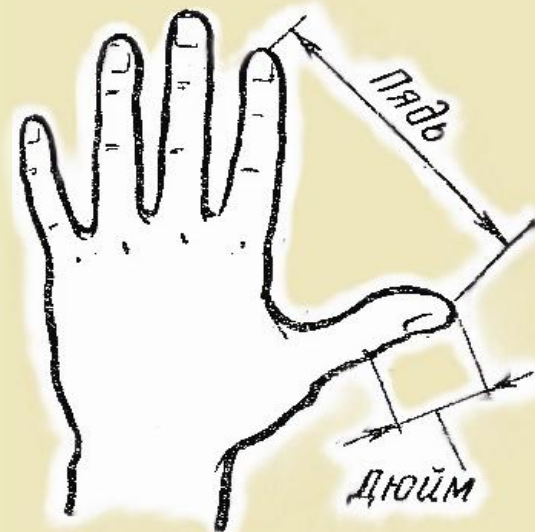
В Эстонии у моряков **трубкой** называлось расстояние, проходимое судном при нормальной скорости за время, пока курится набитая табаком трубка.

В Испании такой же мерой расстояния служила **сигара**, в Японии – **лошадиный башмак**, то есть путь, проходимый лошадью, пока износится привязываемая к ее ногам соломенная подошва, заменявшая подкову.

У многих народов была мера расстояния **стрела** – дальность полета стрелы.



У всех древних и новых народов встречаются меры, связанные с размерами человеческого тела:



**ладонь** – ширина кисти руки;

**дюйм** – длина сустава большого пальца (duim – голландское название большого пальца);

**фут** – длина ступни человека (от английского «foot» – ступня).

**локоть** – расстояние от конца пальцев до локтя;

**маховая сажень** – расстояние между концами пальцев вытянутых в противоположном направлении рук;

За основную, в английском обиходе, меру длины – **ярд** – указом короля Генриха I (1101 год) было определено расстояние от носа короля до конца среднего пальца его вытянутой руки.

По другому преданию, прообразом длины ярда явилась длина меча Генриха I.



Вавилоняне ввели в употребление меру длины, получившую впоследствии греческое название: **стадий**. **Стадий** равнялся расстоянию, которое человек проходит спокойным шагом за промежуток времени от появления первого луча солнца, при восходе его, до того момента, когда весь солнечный диск целиком окажется над горизонтом (примерно 2 минуты). За это время человек проходит от 185 до 195 метров. Это и есть **стадий**.

**Стадий** употреблялся и египтянами, и греками и другими народами. Так **греческий олимпийский стадий** равен 192 метрам.



СТАДИЙ

При возникновении международной торговли появляется необходимость в единообразных мерах или установлении соотношения между мерами разных народов. У некоторых древних народов можно видеть попытки регулирования существующих мер и приведения их в систему. Наибольшего развития эти попытки получили у народов, носящих название шумеро-вавилонских. Они создали систему мер, в которой единичным отношением служило число **60**.

### **Меры длины вавилонян**

1 миля = 30 двойных стадий;  
1 двойной стадий =  $60 \times 12$  локтей;  
1 локоть = 30 пальцев (~ 54 см)



*Статуя вавилонского царя Гудеа, правившего в городе Уре около 2000 лет до нашей эры.*

На коленях царя – доска, на которой вырезана масштабная линейка (см. ниже).



Русский народ создал собственную систему мер. Памятники X века говорят не только о *существовании системы мер в Киевской Руси*, но и о государственном надзоре за правильностью их. Надзор этот был возложен на духовенство и продиктован потребностями рынка. На церковной площади проходили базары, а в церквях стояли лари с договорами по торговым сделкам и верными мерами.



*Новгородский торг.*  
Картина А. Васнецова

Самыми древнейшими русскими мерами являются **локоть** и **сажень**. Согласно «Торговой книге», составленной для русских купцов на рубеже XVI и XVII веков, три локтя были равны двум **аршинам** (**аршин** – тюркская мера длины, использовавшаяся в России с XVI века и равная 16 **вершкам** (**вершок** – длина фаланги указательного пальца)).

Первое упоминание **сажени** встречается в старинных памятниках 1017 года и приписывается киевскому монаху Нестору («летописцу»). Старинная **сажень** равна трем локтям.

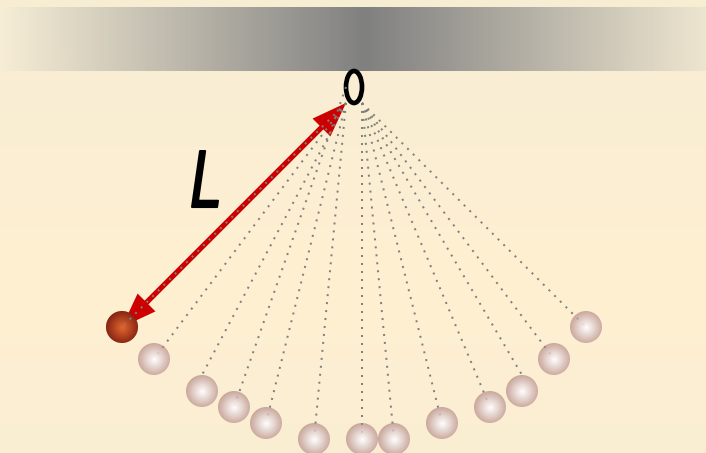
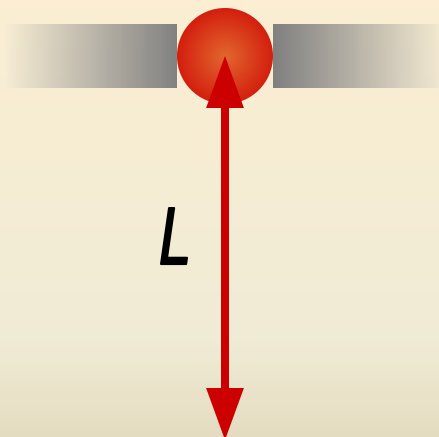
В более поздние времена установилась мера расстояний **верста**, приравненная к 500 саженим.



*Нестор – летописец.*  
Скульптура М. Антокольского

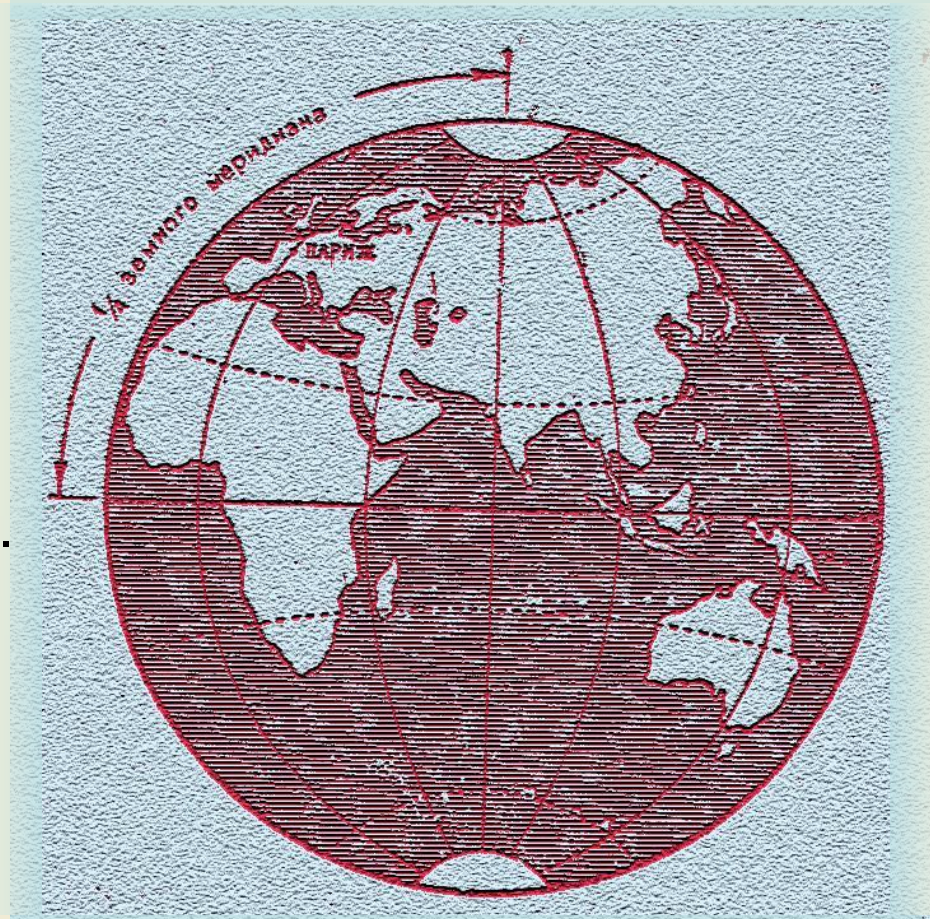
С развитием общества росли требования к точности мер и измерений. Очевидно, что каждая мера должна иметь вполне определенную величину, а значит и образец (**эталон**), который проверен по какому-либо природному значению.

В **1664** году Гюйгенс предложил в качестве единицы длины использовать длину секундного маятника.



В **1771** году предлагалось за единицу длины взять путь, проходимый свободно падающим телом за первую секунду.

Длина земного меридиана, как постоянная мера, всегда интересовала ученых. Измеряли ее неоднократно. Самая ранняя попытка такого измерения была сделана около 200-го года до н. э. греческим географом и математиком *Эратосфеном*. Длина меридиана в его вычислениях оказалась равной **250 000 стадиям**, но это измерение было неточным.



В 1790 году Учредительное собрание Франции создало комиссию, в которую входили Лагранж, Лаплас и другие, которая изготовила и в 1799 году сдала на хранение в архив Республики эталон метра.

За единицу длины было предложено взять 0,0000001 часть четверти парижского меридиана, т.к. часть его в начале XVIII века уже была измерена достаточно точно.

**10 декабря 1799 года** считается **днем рождения метрической системы единиц.**



Международный прототип метра, его поперечный разрез и футляры, в которых он храниться

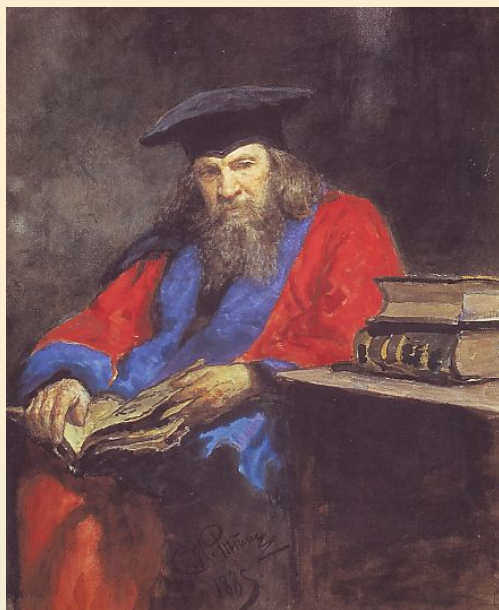


Первый эталон метра изготовили из платины. Современный эталон состоит из сплава платины (90%) и иридия (10%). Рабочие эталоны изготовили из инвара (64% Fe и 36% Ni).

В **1793** году **Национальное собрание Франции** приняло метрическую систему мер **«на все времена»**.

Российские эталонные **фунт** и **аршин** были изготовлены в 1747 году.

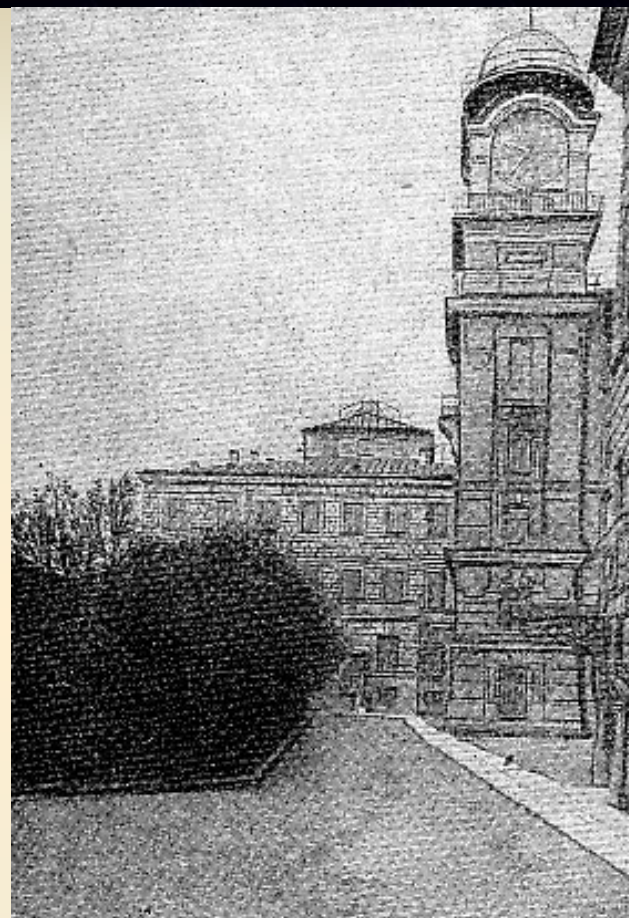
В 1893 – 94 годах в России под руководством **Д. И. Менделеева** была создана Главная палата мер и весов, одной из задач которой было создание точных эталонов.



Портрет Д. И. Менделеева в мантии профессора эдинбургского университета  
Работа И. Репина

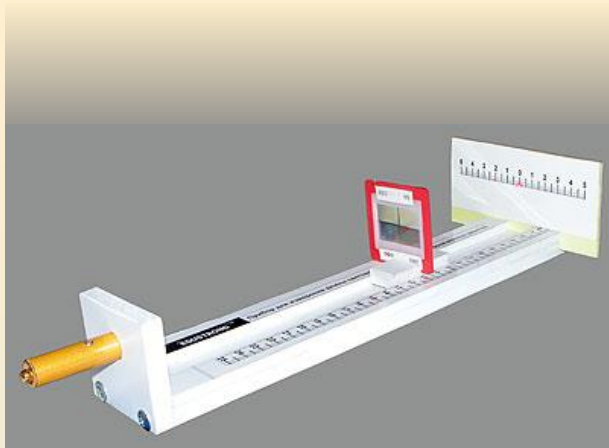
Из Франции в Россию были переданы из 34 изготовленных копий метра две: №11 и №28. Копия №28 позже была принята за Государственный эталон в СССР.

В **1960** году Генеральными конгрессами по мерам и весам была разработана **международная система единиц (СИ)**.



Главная палата мер и весов, ныне институт метрологии

В октябре **1983** года Интернациональный комитет мер и весов (**CIPM**) опубликовал рекомендации ввести **новый эталон метра**. В них предлагалось использовать для определения метра путь, проходимый светом в вакууме или длину волны определенного излучения.



Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

В том же году 17-я Генеральная конференция по мерам и весам приняла определение **метра** как **расстояния, проходимого в вакууме плоской электромагнитной волной за  $1/299792458$  долю секунды**. Точность нового эталона метра  $\sim 10^9 - 10^{11}$

Работая над проектом, я поставила перед собой цель: сравнить метрические величины (а именно: косую сажень, локоть, пядь, дюйм, фут) людей прошлых веков с размерами людей, живущих в 21 веке; после чего я смогу узнать отличаются ли метрические данные современных людей от размеров наших предков.



## меры, полученные в ходе исследований:

| №  | Косая сажень | Локоть | Пядь   | Дюйм    | Фут    |
|----|--------------|--------|--------|---------|--------|
| 1  | 2,26 м       | 0,45 м | 0,14 м | 0,03 м  | 0,23 м |
| 2  | 2,23 м       | 0,48 м | 0,16 м | 0,03 м  | 0,28 м |
| 3  | 2,13 м       | 0,45 м | 0,17 м | 0,03 м  | 0,24 м |
| 4  | 2,36 м       | 0,48 м | 0,21 м | 0,03 м  | 0,30 м |
| 5  | 2,40 м       | 0,48 м | 0,20 м | 0,035 м | 0,30 м |
| 6  | 2,21 м       | 0,43 м | 0,15 м | 0,03 м  | 0,25 м |
| 7  | 2,10 м       | 0,40 м | 0,16 м | 0,03 м  | 0,25 м |
| 8  | 2,32 м       | 0,48 м | 0,19 м | 0,033 м | 0,29 м |
| 9  | 2,32 м       | 0,47 м | 0,20 м | 0,03 м  | 0,31 м |
| 10 | 2,31 м       | 0,47 м | 0,19 м | 0,03 м  | 0,27 м |
| 11 | 2,04 м       | 0,45 м | 0,14 м | 0,03 м  | 0,25 м |
| 12 | 2,27 м       | 0,46 м | 0,16 м | 0,03 м  | 0,24 м |
| 13 | 2,22 м       | 0,45 м | 0,17 м | 0,03 м  | 0,24 м |
| 14 | 2,10 м       | 0,47 м | 0,15 м | 0,03 м  | 0,29 м |
| 15 | 2,20 м       | 0,46 м | 0,13 м | 0,03 м  | 0,27 м |
| 16 | 2,06 м       | 0,41 м | 0,14 м | 0,025 м | 0,26 м |
| 17 | 2 м          | 0,39 м | 0,13 м | 0,025 м | 0,23 м |

## средние значения, полученные в ходе исследований:

*косая сажень = 2,2076м*

*локоть = 0,4518м*

*дюйм = 0,0299м*

*фут = 0,2647м*

*пядь = 0,1641м*



## меры, взятые из справочника:

*1 косая сажень = 2,48м*

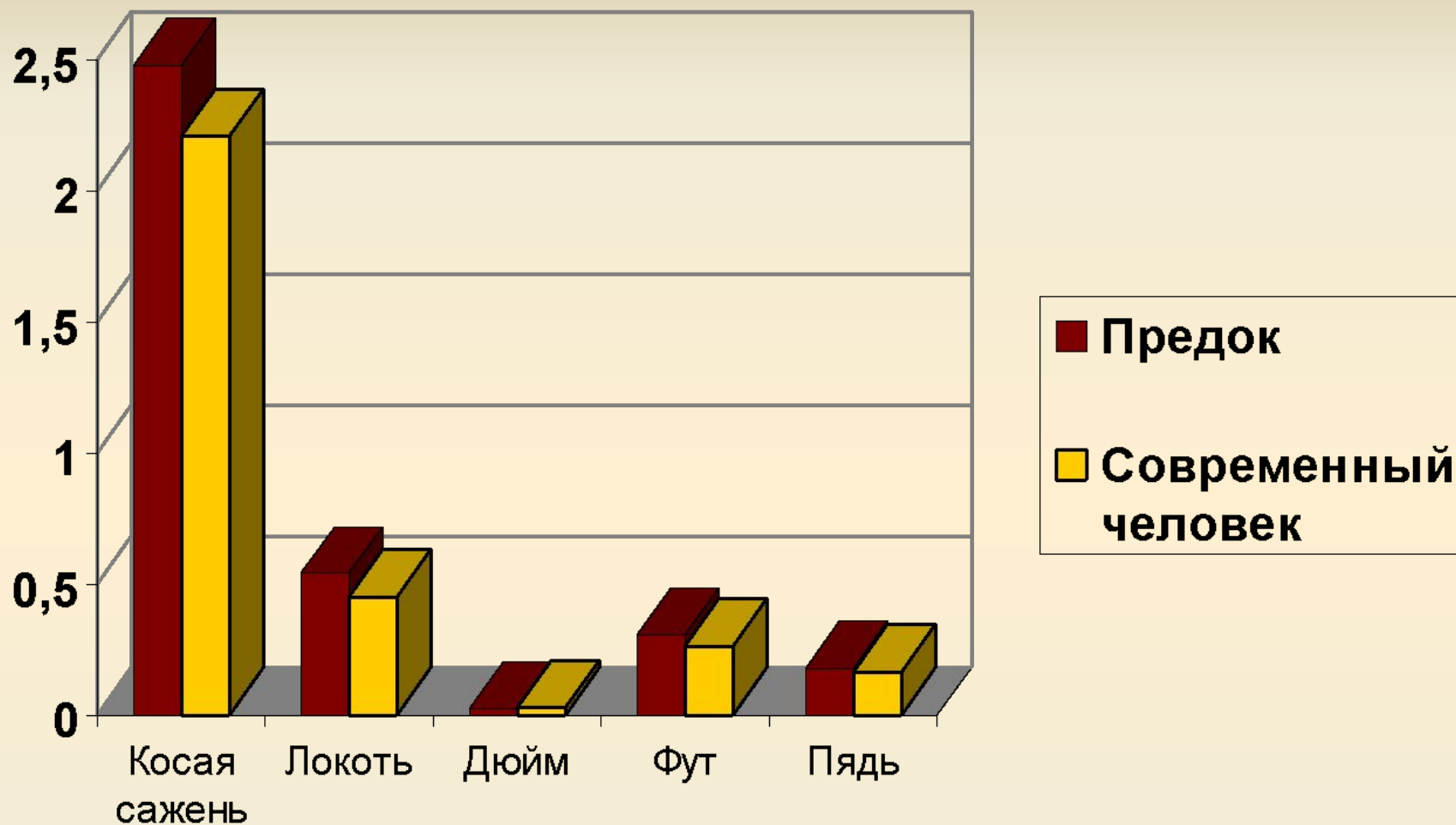
*1 локоть = 0,54м*

*1 дюйм = 0,0254м*

*1 фут = 0,3048м*

*1 пядь = 0,1778м*

Используя полученные и табличные значения,  
построим диаграмму, а за тем сделаем выводы.



Размеры современных людей (по крайней мере исследуемых мною) меньше, чем у предшественников, а вот дюйм «подрос».

## *Гипотеза подтвердилась:*

1. На протяжении всей истории человечества люди использовали *различные способы для измерения длин*.
2. С развитием общества возникла потребность в создании *единой системы мер*. Каждая мера должна была иметь *определенную величину и эталон*. Так появился эталон метра.
3. При сравнении табличных значений с размерами современных людей, проживающих в нашем регионе, я выяснила, что *размеры нынешнего поколения меньше, чем у наших предков*. Возможно это объясняется тем, что для исследований взята небольшая группа людей, особенностями нашей местности, или погрешностями в измерениях.

NEXT

1. Депман И. «Меры и метрическая система». Детгиз, 1953 г.
2. Якунин В. И. «Учебное пособие для изучающих физику в средней школе». Тамбов, 1994 г.
3. Рыбаков Б. А. «Мир истории. Начальные века русской истории». Москва, «Молодая гвардия», 1987г.
4. Греков И. Б., Шахмагонов Ф. Ф. «Мир истории. Русские земли в XIII - XV веках». Москва, «Молодая гвардия», 1988 г.
5. Брокгауз Ф. А., Ефрон И. А. «Иллюстрированный энциклопедический словарь. Современная версия». Москва, ЭКСМО, 2007 г.
6. «Советский энциклопедический словарь». Гл. редактор – Прохоров А. М. Москва, «Советская энциклопедия», 1987 г.



7. <http://www.yandex.ru/smiles.rc-mir>  
(smiles.rc-mir.com)

8. <http://www.yandex.ru/images.yandex>  
(images.yandex.ru)