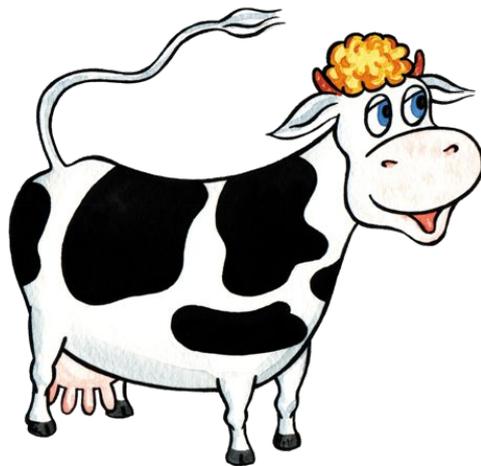




# Особенности кипения молока

Исследование представляет Рожанская Ольга,  
ученица 11а класса





## Убежало молоко

Убежало молоко.  
Убежало далеко!  
Вниз по лестнице  
Скатилось,  
Вдоль по улице  
Пустилось,  
Через площадь  
Потекло,  
Постового  
Обошло,  
Под скамейкой  
Проскочило,  
Трех старушек  
подмочило,

Угостило двух котят,  
Разогрелось - и назад:  
Вдоль по улице  
Летело,  
Вверх по лестнице  
Пыхтело,  
И в кастрюлю заползло,  
Отдуваясь тяжело.  
Тут хозяйка подоспела:  
- Закипело? -  
- Закипело!

*Бородицкая Марина*



## Вопрос исследования

Почему молоко кипит  
по-особому?





## Гипотеза

Молоко «убегает»  
потому, что при  
кипении на его  
поверхности  
образуется пленка,  
(знакомая нам как  
пенка), а на воде -  
нет.



# План проведения исследования

**Проверим опытным путем, как кипит вода и как кипит молоко.**

**Попробуем найти способ, препятствующий образованию пленки на поверхности молока.**

**Сделаем выводы.**





# Ход исследования

(кипячение воды)

1. Налить в посуду воды и начнём её кипятить.
2. На стенках посуды образовались пузырьки.
3. Пузырьки пара стали выходить наружу, вода начала «бурлить».
4. Вода не «убегает», она будет кипеть до тех пор, пока не выкипит.

## Комментарий к опыту





# Ход исследования

(кипячение молока)

1. Налейём в посуду молоко и поставим его кипятить.
2. В процессе кипячения на поверхности молока появляется плёнка.
3. В какой-то момент плёнка рвётся, пена «прорывается» наружу.
4. Молоко убегает.

## Комментарий к опыту





# Ход исследования

(кипячение молока с  
металлической крышкой)

1. Налейм в посуду молоко.
2. На дно посуды положим металлическую крышку бортиками вниз.
3. Начнем нагревать молоко и доведем его до кипения.
4. Пленка не образовалась.
5. Молоко не убежало.

## Комментарий к опыту





## **Выводы:**

**Действительно, молоко «убегает» потому, что на его поверхности образуется пленка, которая препятствует испарению молекул молока при кипении, чего не происходит при кипении воды.**

**Но! С этим явлением можно бороться, используя так называемые «сторожи» молока.**



## Информационные источники:

Громов С. В., Родина Н. А. Физика: Учебник для 7 класса. М.: Просвещение, 2007.

Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б. Физика. Учебник для 10 класса. М.: Просвещение, 2005.

Перельман Я. И. Занимательная физика. В двух томах. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1993. – 224 с.

[www.edy.yar.ru/russian/projects/socnav](http://www.edy.yar.ru/russian/projects/socnav)

[www.Kvant/mirror1/mccme/ru/rub](http://www.Kvant/mirror1/mccme/ru/rub)

[www.Class-fizika/spb/ru/8\\_moloko.htm](http://www.Class-fizika/spb/ru/8_moloko.htm)

[www.ayurvedalus.ru](http://www.ayurvedalus.ru)

[www.moloko.info](http://www.moloko.info)



## Комментарий к опыту:

По мере нагревания кастрюли ее дно и стенки покрываются мелкими **газовыми пузырьками**. Они чаще всего образуются на дне кастрюли — особенно там, где есть следы жира, песчинки, мелкие царапины или невидимые глазом микротрещины. Эти пузырьки образуются за счет выделения газов, **растворенных** в воде. Температура воды у дна несколько выше, чем на поверхности, поэтому вода возле дна должна испаряться **более интенсивно**. Только куда ей испаряться **в глубине**? Вот вода и находит выход - испаряется **внутри** газовых пузырьков. С повышением температуры количество пара в пузырьке растет, пузырек увеличивается в объеме, наконец, **выталкивающая сила Архимеда** отрывает его от дна, и он всплывает. При приближении к температуре кипения количество паровых пузырьков быстро увеличивается, и... начинается **процесс кипения**. Вода бурлит.

[Назад](#)



## Комментарий к опыту:

На поверхности молока при нагревании образуется достаточно прочная **пленка** - пенка из полимеризовавшихся молекул молока, **не позволяющая** пузырькам пара выходить на поверхность. В некоторый момент под пленкой **скапливается** достаточно большое количество пузырьков, способных прорвать молочную пленку. И в этот миг молоко **«убегает»**, хотя на самом деле «убегает» молочная пена, прорвавшаяся сквозь пленку на поверхность молока.





## Комментарий к опыту:

Под крышкой, которая помещается на дно посуды с молоком, находится **достаточно воздуха**. Воздух нагревается и расширяясь **струйкой** пузырьков устремляется вверх, **разрушая** пенку.

При этом крышка лишь слегка **подпрыгивает**, а «убегания» молока не происходит.

Когда-то в магазинах можно было купить специальный «сторож молока», выполненный в виде диска из нержавеющей стали с концентрическими канавками. Диск кладется на дно кастрюли, в канавках остается довольно много воздуха — сюда и устремляются пары закипающего молока. В результате на дне образуются довольно крупные пузыри, которые всплывают на поверхность через специальную горловину в диске. Пена в этом случае не образуется, и молоко не убегает.

