



Физические свойства молока





Вопрос исследования

Можно ли по физическим характеристикам определить качественное ли молоко?



Плотность

Температура
кипения

Температура
замерзания

Поверхностное
натяжение

Электропроводность



Гипотезы:



По физическим характеристикам можно определить качественное ли молоко.



По физическим характеристикам нельзя определить качественное ли молоко.

План исследования:

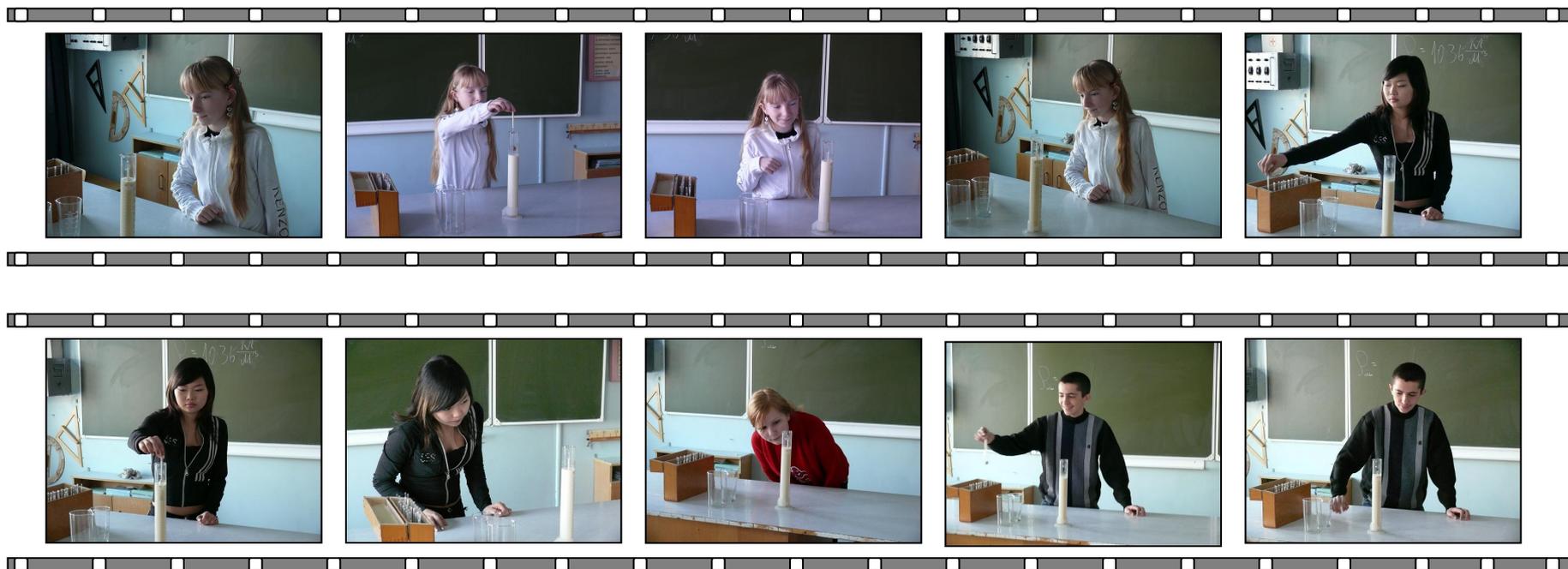
1. Подготовить образцы молока для исследования.
2. Измерить у образцов плотность.
3. Определить у образцов коэффициент поверхностного натяжения.
4. Определить у образцов удельное сопротивление.
5. Измерить у образцов температуру кипения.
6. Измерить у образцов температуру замерзания.
7. Сделать выводы.





Плотность:

Измерим плотность молозива, цельного молока, молока с добавлением воды (10% - 50%), молока Уссурийского и Спасского производства с помощью ареометра.



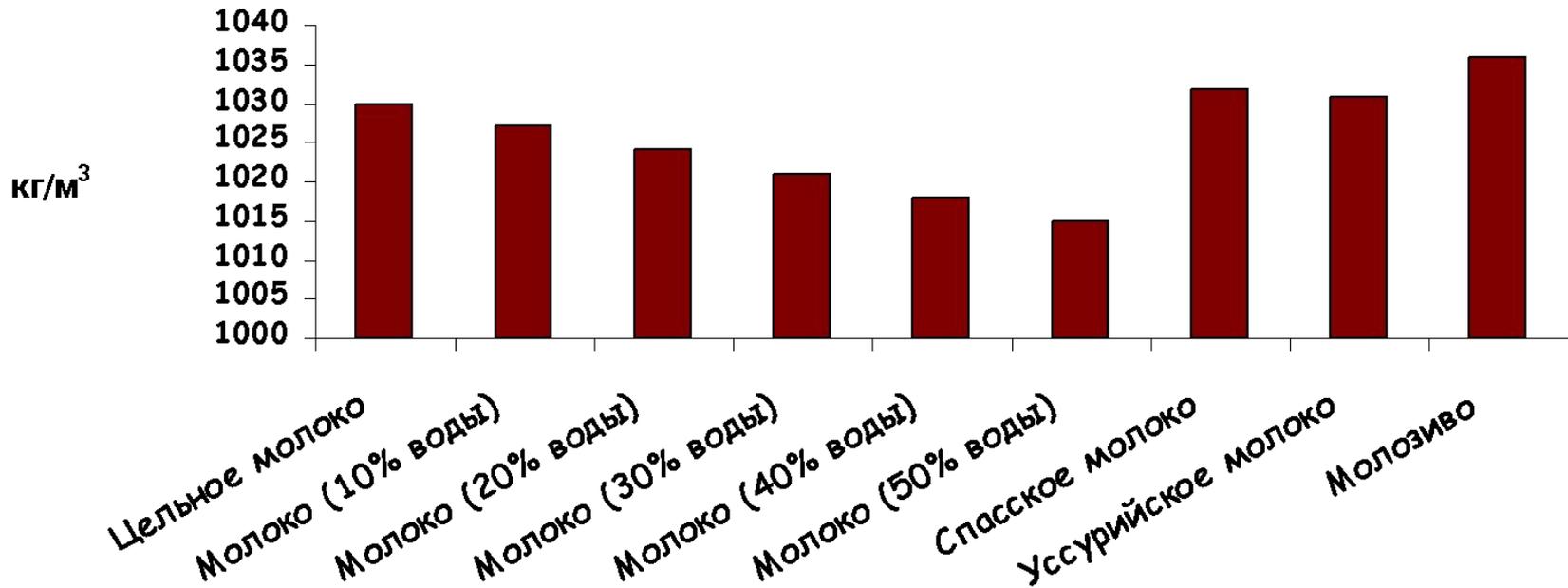


Результаты измерений:

№	Опытный образец	Плотность (кг/м³)
1	Цельное молоко	1030
2	Молоко (10% воды)	1027
3	Молоко (20% воды)	1024
4	Молоко (30% воды)	1021
5	Молоко (40% воды)	1018
6	Молоко (50% воды)	1015
7	Спасское молоко	1032
8	Уссурийское молоко	1031
9	Молозиво	1036



Диаграмма значений плотности



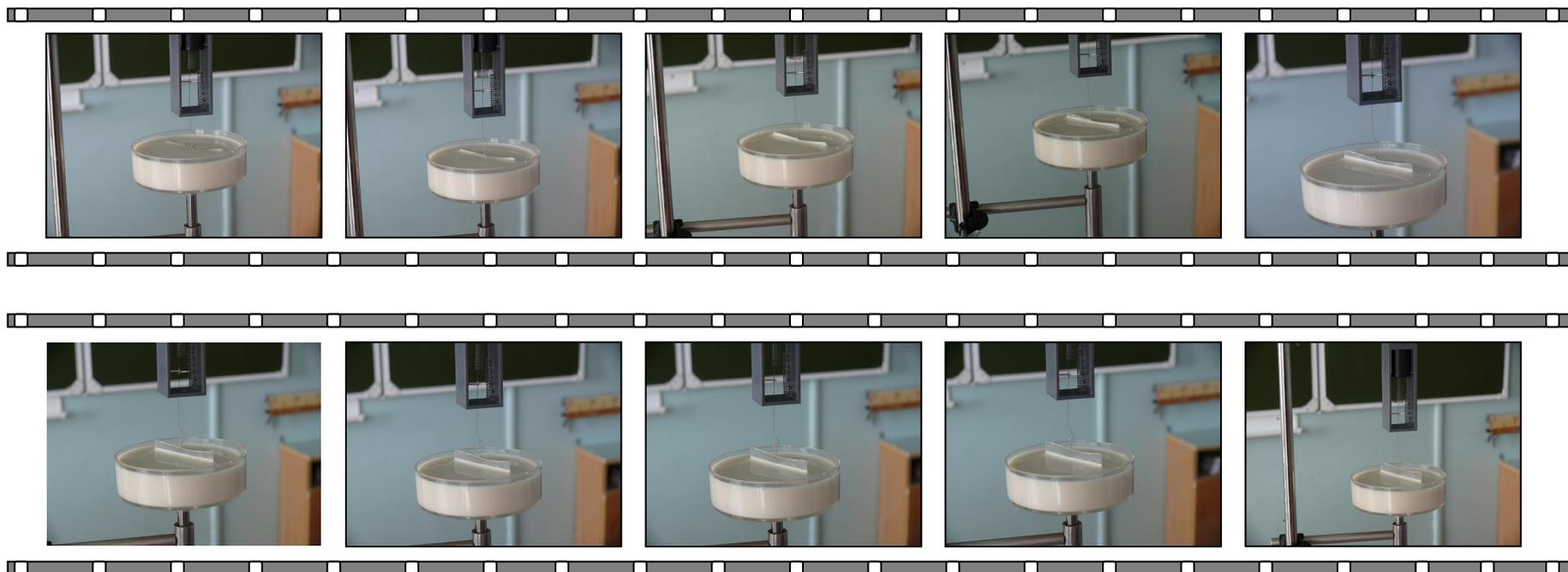
Вывод: чем разбавленнее молоко, тем меньше его плотность.



Поверхностное натяжение:

Определим поверхностное натяжение
молозива, цельного молока, молока с
добавлением воды (10% - 50%),
молока Уссурийского и Спасского
производства с помощью динамометра.

Используем формулу →



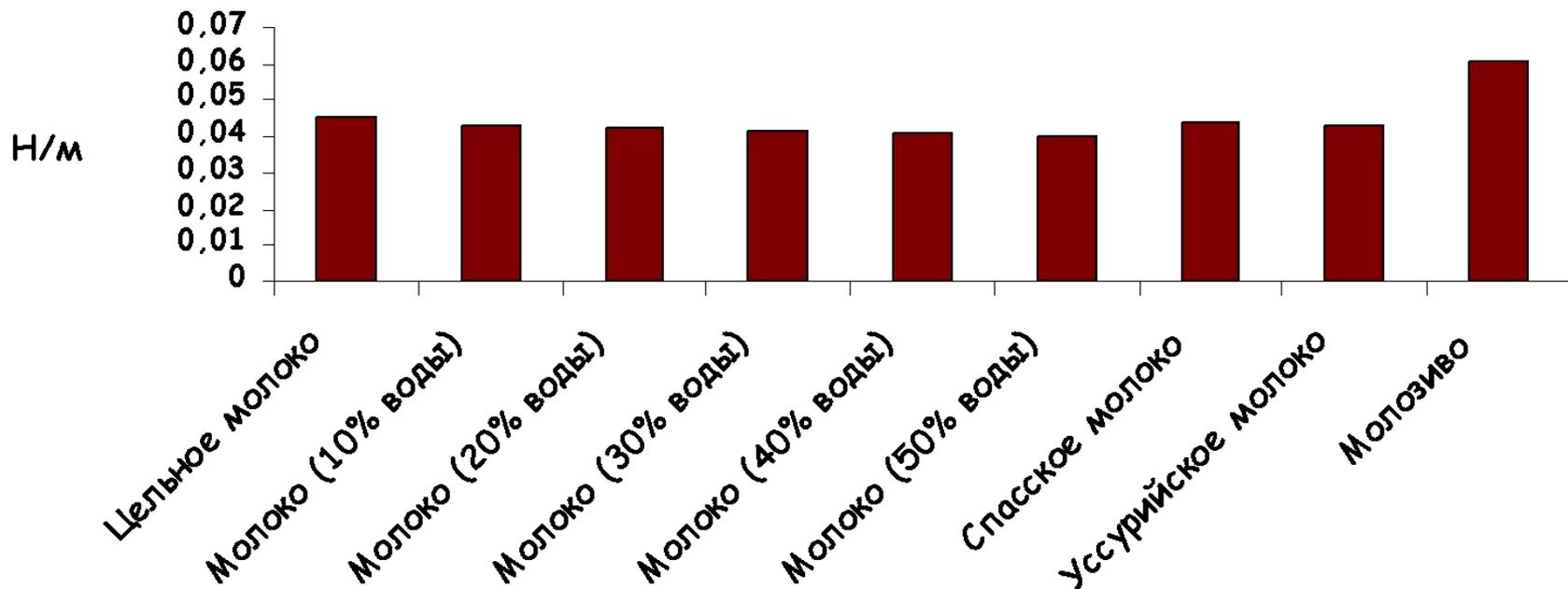


Результаты измерений:

№	Опытный образец	Поверхностное натяжение (Н/м)
1	Цельное молоко	0,0453
2	Молоко (10% воды)	0,0431
3	Молоко (20% воды)	0,0423
4	Молоко (30% воды)	0,0414
5	Молоко (40% воды)	0,0408
6	Молоко (50% воды)	0,0401
7	Спасское молоко	0,0437
8	Уссурийское молоко	0,0433
9	Молозиво	0,0608



Диаграмма значений коэффициента поверхностного натяжения

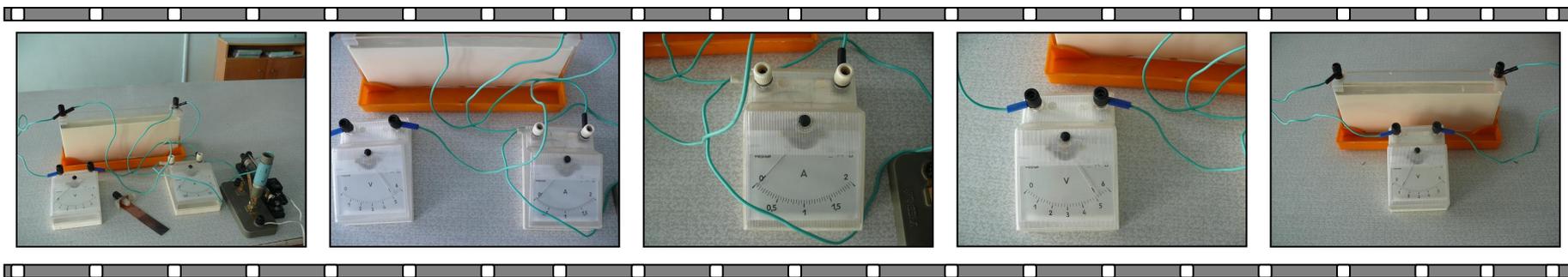


Вывод: коэффициент поверхностного натяжения у разных образцов молока не имеет принципиального отличия.



Удельное сопротивление:

Для определения удельного сопротивления молозива, цельного молока, молока с добавлением воды (10-50%), молока Уссурийского и Спасского производства соберем установку и снимем показания с приборов: амперметра и вольтметра. Удельное сопротивление вычислили по формуле $\rho = (U \cdot S) / (I \cdot l)$ 



Наше открытие!!! 

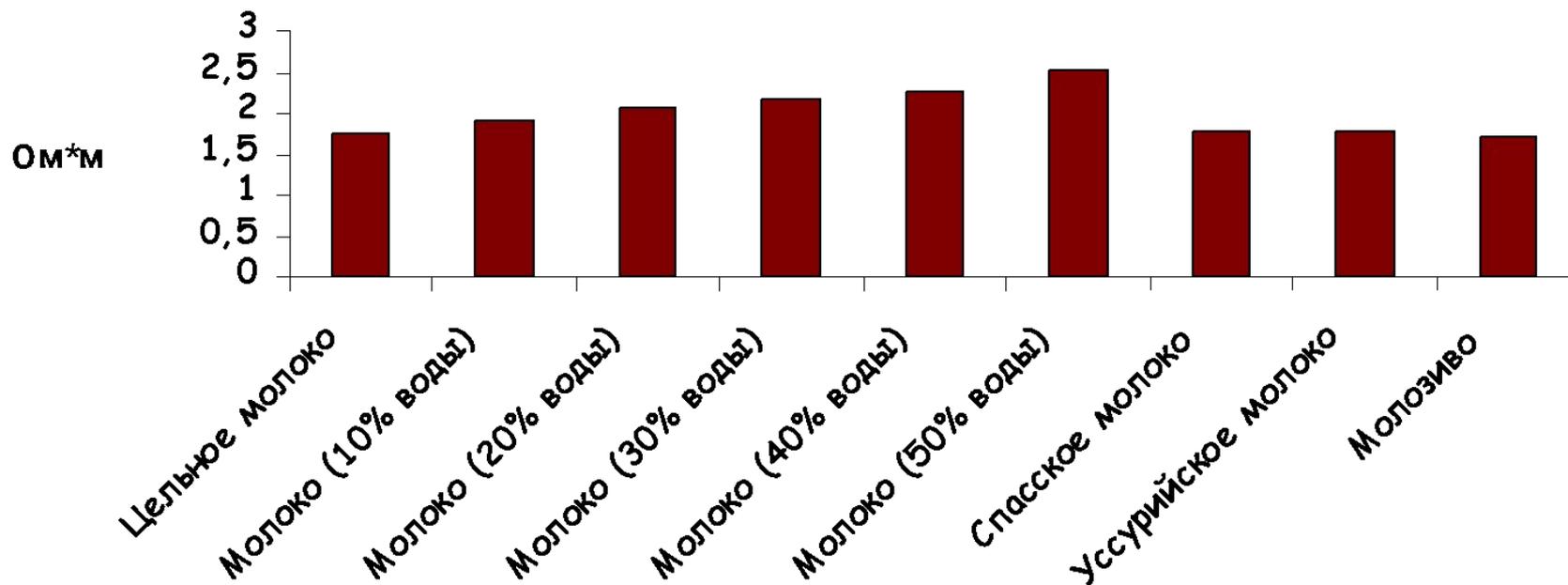


Результаты измерений:

№	Опытный образец	Удельное сопротивление (Ом·м)
1	Цельное молоко	1,75
2	Молоко (10% воды)	1,89
3	Молоко (20% воды)	2,07
4	Молоко (30% воды)	2,16
5	Молоко (40% воды)	2,27
6	Молоко (50% воды)	2,53
7	Спасское молоко	1,77
8	Уссурийское молоко	1,76
9	Молозиво	1,71



Диаграмма значений удельного сопротивления



Вывод: чем разбавленнее молоко, тем больше его удельное сопротивление.



Температура кипения:

Определим температуру кипения
молозива, цельного молока, молока
с добавлением воды (10-50%),
молока Уссурийского и Спасского
производства с помощью термометра.





Результаты измерений:

<u>№</u>	<u>Опытный образец</u>	<u>Температура кипения (°C)</u>
1	Цельное молоко	чуть больше 100
2	Молоко (10% воды)	100
3	Молоко (20% воды)	100
4	Молоко (30% воды)	100
5	Молоко (40% воды)	100
6	Молоко (50% воды)	100
7	Спасское молоко	чуть больше 100
8	Уссурийское молоко	чуть больше 100
9	Молозиво	чуть больше 100



Комментарий к измерению температуры кипения

Таким образом, принципиального отличия температуры кипения у рассматриваемых образцов молока выявить не удалось.

Это и не удивительно, так как в научных публикациях о физических свойствах молока упоминается, что у молока

$$t_{\text{кипения}} \approx 100,2^{\circ}\text{C}$$

Вывод: температура кипения у рассматриваемых образцов молока существенно не отличается.



Температура замерзания:

Определим температуру замерзания
молозива, цельного молока, молока с
добавлением воды (10-50%) и молока
Уссурийского, Спасского производства
с помощью термометра.



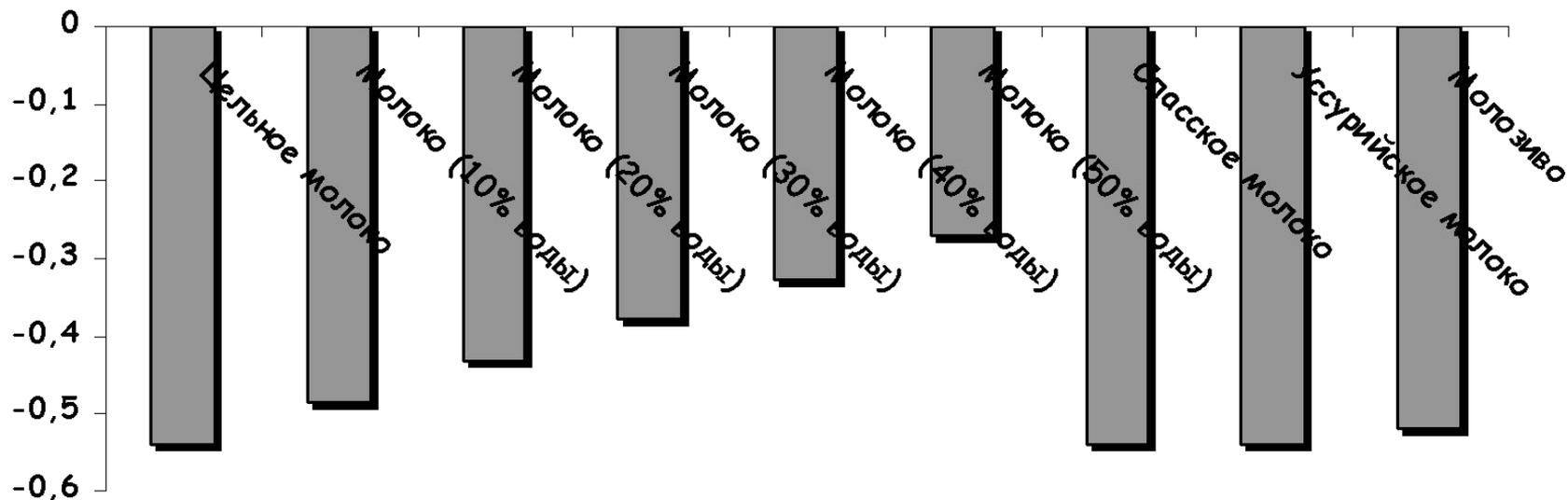


Результаты измерений:

№	Опытный образец	Температура замерзания (°C)
1	Цельное молоко	- 0,54
2	Молоко (10% воды)	- 0,486
3	Молоко (20% воды)	- 0,432
4	Молоко (30% воды)	- 0,379
5	Молоко (40% воды)	- 0,327
6	Молоко (50% воды)	- 0,27
7	Спасское молоко	-0,54
8	Уссурийское молоко	-0,54
9	Молозиво	-0,52



Диаграмма значений температуры замерзания



Вывод: чем разбавленнее молоко, тем быстрее оно замерзает.



Выводы:

При изменении качественного состава молока меняются его физические свойства, такие как плотность, температура замерзания, удельное сопротивление.

Это можно использовать, чтобы даже в домашних условиях определить качественное ли у вас молоко.

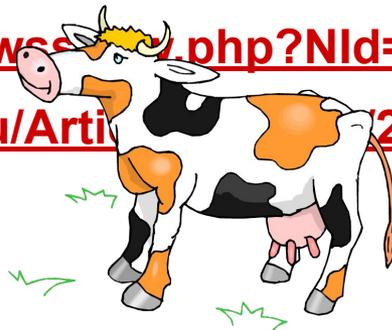
Заодно, можно стать настоящим исследователем и вспомнить физику.





Информационные источники:

- 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.
- http://www.cooking.ru/interesting/history/history_product/history_milk/http://www.cooking.ru/interesting/history/history_product/history_milk/
- <http://www.agronews.ru/news/21/20060321135738793.html>
- <http://www.svobodanews.ru/Article/21/20060321135738793.html>





Вывод формулы для определения удельного сопротивления

Закон Ома для участка цепи

$$I = \frac{U}{R}$$

откуда

$$R = \frac{U}{I}$$

Сопротивление по определению

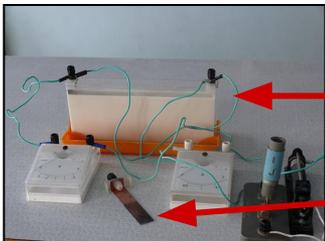
$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Тогда

$$\rho \frac{l}{S} = \frac{U}{I}$$

откуда

$$\rho = \frac{U \cdot S}{I \cdot l} \quad (\text{Ом} \cdot \text{м})$$



l - расстояние между электродами

S - площадь поперечного сечения электрода

[Назад](#)



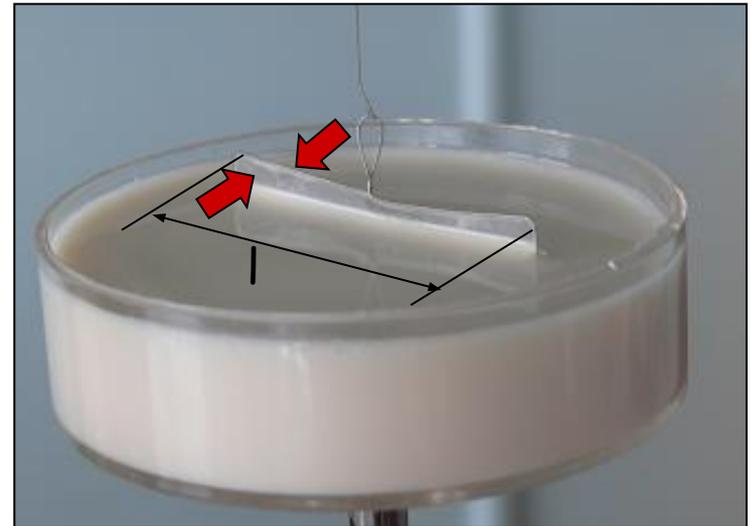
Вывод формулы для определения поверхностного натяжения

Сила поверхностного натяжения прямо пропорциональна длине контура внутри которого находится пленка (у пленки две стороны).

$$F_{\text{п.н.}} = 2\sigma l$$

Откуда, коэффициент поверхностного натяжения

$$\sigma = \frac{F_{\text{п.н.}}}{2l}$$



[Назад](#) 

Наше открытие!!!

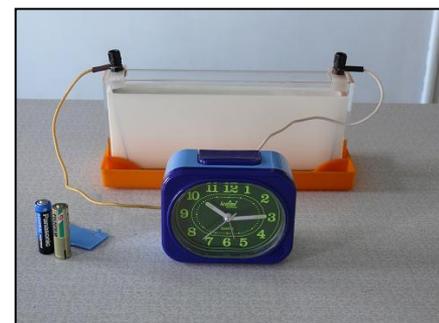
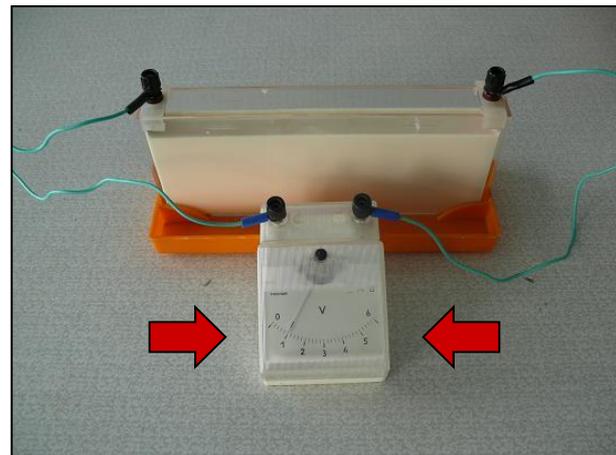
При определении удельного сопротивления молока мы заметили, что наша установка работает как гальванический элемент.

Вольтметр показал напряжение!!!

Мы решили использовать этот источник напряжения и заменили им батарейку в будильнике.

Стрелка только слегка дернулась, но напряжения для полного хода ей не хватило.

Несмотря на такой исход эксперимента, каждый кто в нем участвовал, ощутил себя настоящим открывателем!



Назад →