

интереса к преонным моделям приходился на 80-е годы XX века, после чего этот интерес заметно спал, так как многие из этих моделей противоречили экспериментальным данным, полученным на ускорителях. В последние годы оптимизм в отношении теории струн начал несколько иссякать, что и возродило интерес к преонным моделям.

В заключение хотелось бы отметить, что физика не стоит на месте, особенно физика элементарных частиц. Эта одна из молодых областей знания, поэтому многие открытия еще впереди. Она поможет глубже понять строение мира и откроет перед человечеством новые горизонты знания.

Литература.

1. По следам кварков // Библиотекарь.ru [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.bibliotekar.ru/evrika/5-4.htm>
2. Намбу Е. Кварки. М.: Мир, 1984. 225 с.
3. Окунь Л.Б. Лептоны и кварки. М.: URSS, 2013. 352 с.
4. Славятинский С. А. Фундаментальные частицы // Научная сеть [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1184530&uri=text3.html>

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ МЕТОДОМ ЛАПЛАСА И ОТРЫВА ПЛАСТИНЫ

*Е.П. Теслева, к.ф.-м.н., доц., И.В. Карпионова, студент гр. 17Г20*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

В природе наряду с силами тяготения, трения, упругости есть менее заметные, но не менее важные силы – силы поверхностного натяжения. Силы эти сравнительно невелики, их действия никогда не вызывают мощных эффектов. Тем не менее, мы не можем налить воды в стакан, вообще ничего не можем проделать с какой-либо жидкостью без того, чтобы не привести в действие силы поверхностного натяжения.

*Цель нашей работы* состоит в исследовании поверхностного натяжения жидкостей.

Для достижения данной цели были поставлены следующие *задачи*:

1. Изучить физические основы явления поверхностного натяжения.
2. Проанализировать методы определения поверхностного натяжения жидкостей.
3. Произвести оценку поверхностного натяжения методом Лапласа и отрыва пластины разных жидкостей.

Поверхностное натяжение является определяющим фактором многих технологических процессов: флотации, пропитки пористых материалов, нанесения покрытий, моющего действия, порошковой металлургии, пайки и др. Велика роль поверхностного натяжения в процессах, происходящих в невесомости. Очень разнообразна роль поверхностных явлений в жизни живой природы [1-3].

Существующие методы определения поверхностного натяжения делятся на три группы: статические, полустатические и динамические.

*Статическими методами* определяется поверхностное натяжение практически неподвижных поверхностей, образованных задолго до начала измерений и поэтому находящихся в равновесии с объемом жидкости. К этим методам относится метод капиллярного поднятия и метод лежащей или висящей капли (пузырька), метод Лапласа.

*Полустатическими* называются методы определения поверхностного натяжения границы раздела фаз, возникающей и периодически обновляемой в процессе измерения (метод максимального давления пузырька и сталагмометрический метод), а также методы отрыва кольца и метода втягивания пластины. Эти методы позволяют определить равновесное значение поверхностного натяжения, если измерения производятся в таких условиях, что время, в течение которого происходит формирование поверхности раздела, значительно больше времени установления равновесия в системе.

*Динамические методы* основаны на том, что некоторые виды механических воздействий на жидкость сопровождаются периодическими растяжениями и сжатиями ее поверхности, на которые влияет поверхностное натяжение. Этими методами определяется неравновесное значение. К динамическим методам относятся методы капиллярных волн и колеблющейся струи [3].

В качестве методов экспериментального определения коэффициента поверхностного натяжения нами были выбраны статический метод Лапласа и полустатический метод отрыва пластины. В лаборатории физики специально для экспериментов были сконструированы две установки. Проверка

установок производилась с помощью дистиллированной воды, коэффициент поверхностного натяжения которой известен.

*Метод Лапласа.* Установка состояла из жидкостного манометра, капилляра, пробирки и крана. В качестве рабочих жидкостей мы использовали не маслянистые жидкости: дистиллированную воду, питьевую минеральную столовую воду «Сибирянка», солевой раствор NaCl (с=24%), муравьиный спирт.

Таблица 1

Поверхностное натяжение дистиллированной воды (метод Лапласа)  
( $\rho=748$  мм.рт. ст.,  $t=25^\circ\text{C}$ )

№ п/п	H, $10^{-3}$ м	$\sigma$ , $10^{-3}$ Н/м	$\sigma_{\text{ср}}$ , $10^{-3}$ Н/м	$\Delta\sigma$ , $10^{-3}$ Н/м	$\varepsilon$ , %
1	7	65,1	72,54	4,464	5,4
2	7	65,1			
3	8	74,4			
4	8	74,4			
5	8	74,4			
6	9	83,7			
7	7	65,1			
8	8	74,4			
9	8	74,4			
10	8	74,4			

*Метод отрыва пластины.* Установка состояла из рычажных весов, тонкой металлической пластины и шприца. В качестве рабочих жидкостей мы использовали: дистиллированную воду, питьевую минеральную столовую воду «Сибирянка», солевой раствор NaCl (с=24%), муравьиный спирт, керосин, растительное масло, глицерин. Результаты измерений для дистиллированной воды приведены в таблицах 1 и 2. Абсолютную погрешность измерений рассчитывали методом среднего арифметического. Наблюдается хорошее согласие результатов полученных двумя методами, например: дистиллированная вода – 72,70 и 72,54 Н/м; «Сибирянка» – 76,71 и 80,91 Н/м; муравьиный спирт – 43, 08 и 37,2 Н/м.

Таблица 2

Поверхностное натяжение дистиллированной воды  
(метод отрыва пластины) ( $\rho=748$  мм.рт. ст.,  $t=25^\circ\text{C}$ )

№ п/п	V, $10^{-6}$ м <sup>3</sup>	$m_{\text{в}}$ , $10^{-3}$ кг	$\sigma$ , $10^{-3}$ Н/м	$\sigma_{\text{ср}}$ , $10^{-3}$ Н/м	$\Delta\sigma$ , $10^{-3}$ Н/м	$\varepsilon$ , %
1	0,52	0,52	74,42	72,70	1,716	2,7
2	0,50	0,50	71,56			
3	0,54	0,54	77,28			
4	0,49	0,49	70,13			
5	0,51	0,51	72,99			
6	0,49	0,49	70,13			
7	0,50	0,50	71,56			
8	0,50	0,50	71,56			
9	0,51	0,51	72,99			
10	0,52	0,52	74,42			

Кроме того, была получена температурная зависимость поверхностного натяжения для дистиллированной воды. Нами также были проанализированы методы изменения поверхностного натяжения жидкости. Для этого мы добавляли соль и мыльный раствор в дистиллированную воду (рис.1).

Таким образом, в процессе выполнения данной работы:

- изучили физику данного явления;
- познакомились с методами определения поверхностного натяжения жидкостей (метод Лапласа; метод отрыва пластины);
- экспериментально определили коэффициент поверхностного натяжения для различных жидкостей, сравнив их с табличными значениями.

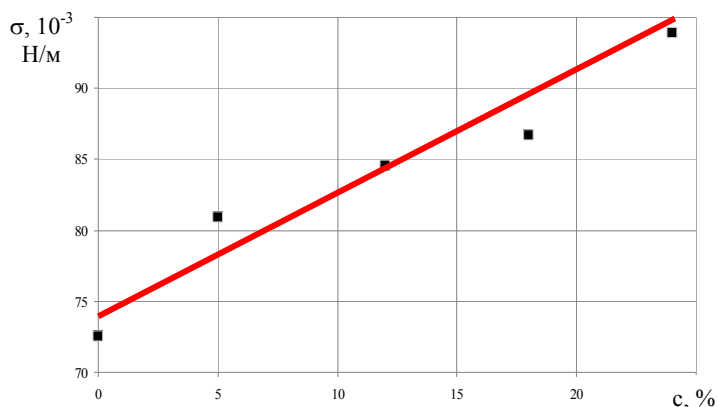


Рис. 1. Зависимость коэффициента поверхностного натяжения дистиллированной воды от концентрации поваренной соли

Опираясь на результаты проделанной работы, можно сделать следующие выводы:

1. Из исследованных нами жидкостей самый высокий показатель поверхностного натяжения у солевого раствора, а самый низкий – у растительного масла.
2. Увеличение температуры жидкости ведёт к уменьшению её поверхностного натяжения.
3. Введение примесей в жидкость приводит к изменению поверхностного натяжения. Увеличение концентрации соли приводит к увеличению поверхностного натяжения жидкости, мыльного раствора – к уменьшению.

Литература.

1. Хайдаров Г.Г., Хайдаров А.Г., Машек А.Ч. Физическая природа поверхностного натяжения жидкости // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 4 (Физика, химия). 2011. Выпуск 1. с.3-7.
2. Элементарный учебник физики: Учебное пособие. В 3 т./ Под ред. Г.С. Ландсберга: Т. 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика – 13-е изд. – М.: Физматлит, 2003. — 608 с.
3. Поверхностное натяжение [Электронный ресурс] – URL: [http://www.physbook.ru/index.php/SA.\\_Поверхностное\\_натяжение](http://www.physbook.ru/index.php/SA._Поверхностное_натяжение)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ

*Е.П. Теслева, к.ф.-м.н., доц., П.Д. Сорокин, А.А. Телицын, студенты гр. 17Г30*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета.*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

В течение последних лет произошли большие изменения в материально-техническом оснащении высших учебных заведений нашей страны. Аудитории, оснащенные аудиовизуальными и интерактивными средствами, способны активизировать интерес к процессу обучения, повысить наглядность и улучшить усвоение преподаваемых материалов. Внедрение передовых информационно-коммуникационных, аудиовизуальных и интерактивных технологий – это способ передать студентам необходимые знания и навыки для достижения эффективности в динамической глобальной среде, в которой приходится действовать сегодняшнему выпускнику [1]. Интерактивная доска – это удобный современный инструмент для эффективного проведения учебных занятий, семинаров, деловых презентаций и совещаний. Но так ли безопасно использование интерактивной доски?

**Цель работы:** Исследование электромагнитного излучения интерактивных досок в ЮТИ ТПУ.

**Задачи:** 1. Изучить строение и принцип работы интерактивных досок.

2. Произвести оценку уровня электромагнитного излучения интерактивных досок в ЮТИ ТПУ.

3. Произвести оценку уровня электромагнитного излучения в зависимости от расстояния от источника.