

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ШКОЛА №12 г.ЕЛЬЦА ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

# ИССЛЕДОВАНИЕ МОНОСЛОЕВ СТЕАРИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Работу выполнили: ученики 11 класса  
Иванцов Даниил Валентинович,  
Соломенцев Сергей Андреевич.

Руководители:  
учитель физики ИКК Г.С.Нестерова,  
учитель химии ИКК В.С. Полунина

Консультант:  
Зав.лабораторией нанотехнологий ЕГУ им.  
И.А. Бунина Ю.И. Прокофьев

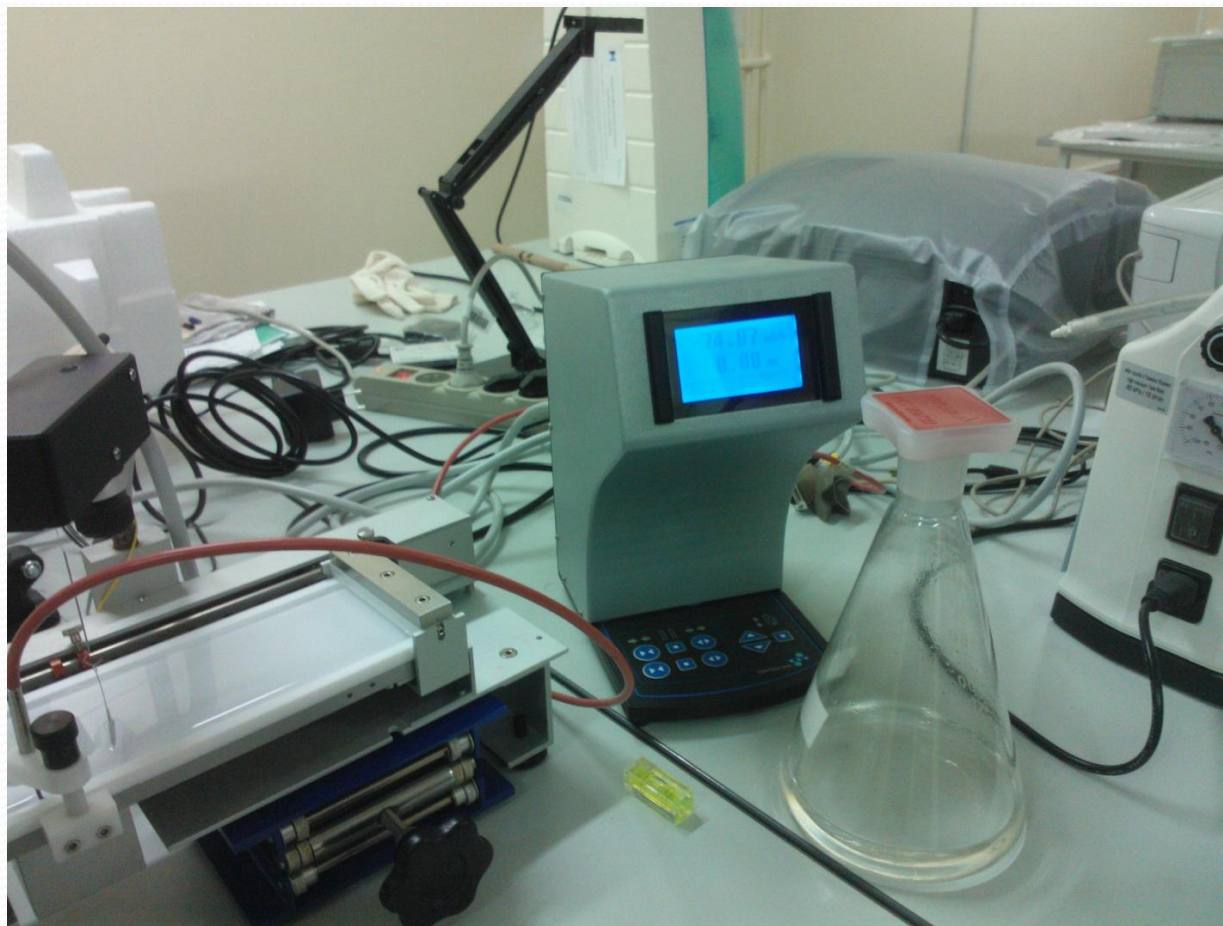
# Цель:

Изучить поверхностное натяжение монослоев стеариновой кислоты при различных температурах с помощью установки Ленгмюра-Блоджетт

# Задачи:

- Познакомиться с установкой Ленгмюра-Блоджетт
- Рассмотреть изотермы сжатия монослоев стеариновой кислоты при разных температурах
- Составить уравнение состояния для стеариновой кислоты, т.е. взаимосвязь  $p$ ,  $S$ ,  $T$ .

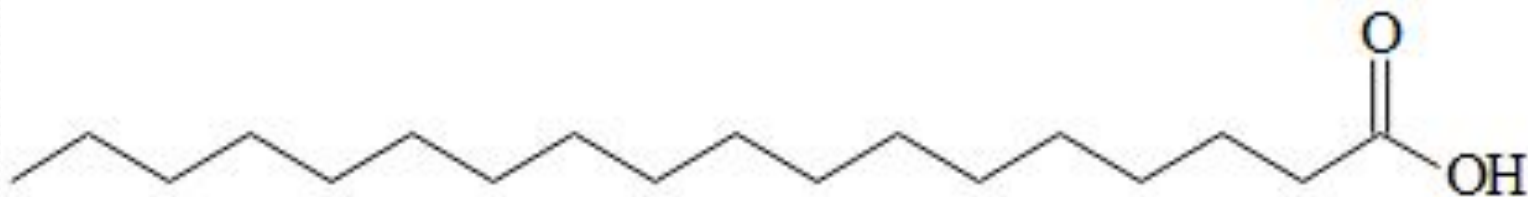
Наибольший вклад в изучение монослоев внес И.Ленгмюр. Именно с помощью установки под названием Ленгмюр-Блоджетт мы и будем исследовать поверхностное натяжение.



# Немного истории:

Ленгмюр был первым, кто занялся систематическим изучением плавающих монослоев на поверхности жидкости. Он дал объяснение результатов экспериментов по снижению поверхностного натяжения водных растворов в присутствии поверхностно-активных веществ, в 1917г. Разработал конструкцию прибора для прямого измерения внутреннего давления в монослое (весы Ленгмюра) и предложил новый экспериментальный метод для изучения мономолекулярных слоев.

фото



Стеариновую кислоту используют в аналитической химии при нефелометрическом определении кальция, магния и лития, а также качестве жидкой фазы в распределительной газо-жидкостной хроматографии для разделения смеси жирных кислот. При полировании металлов стеариновая кислота является компонентом полировальных паст.

# Ход работы:

В ходе работы мы использовали ионизированную воду (бидистиллированную).

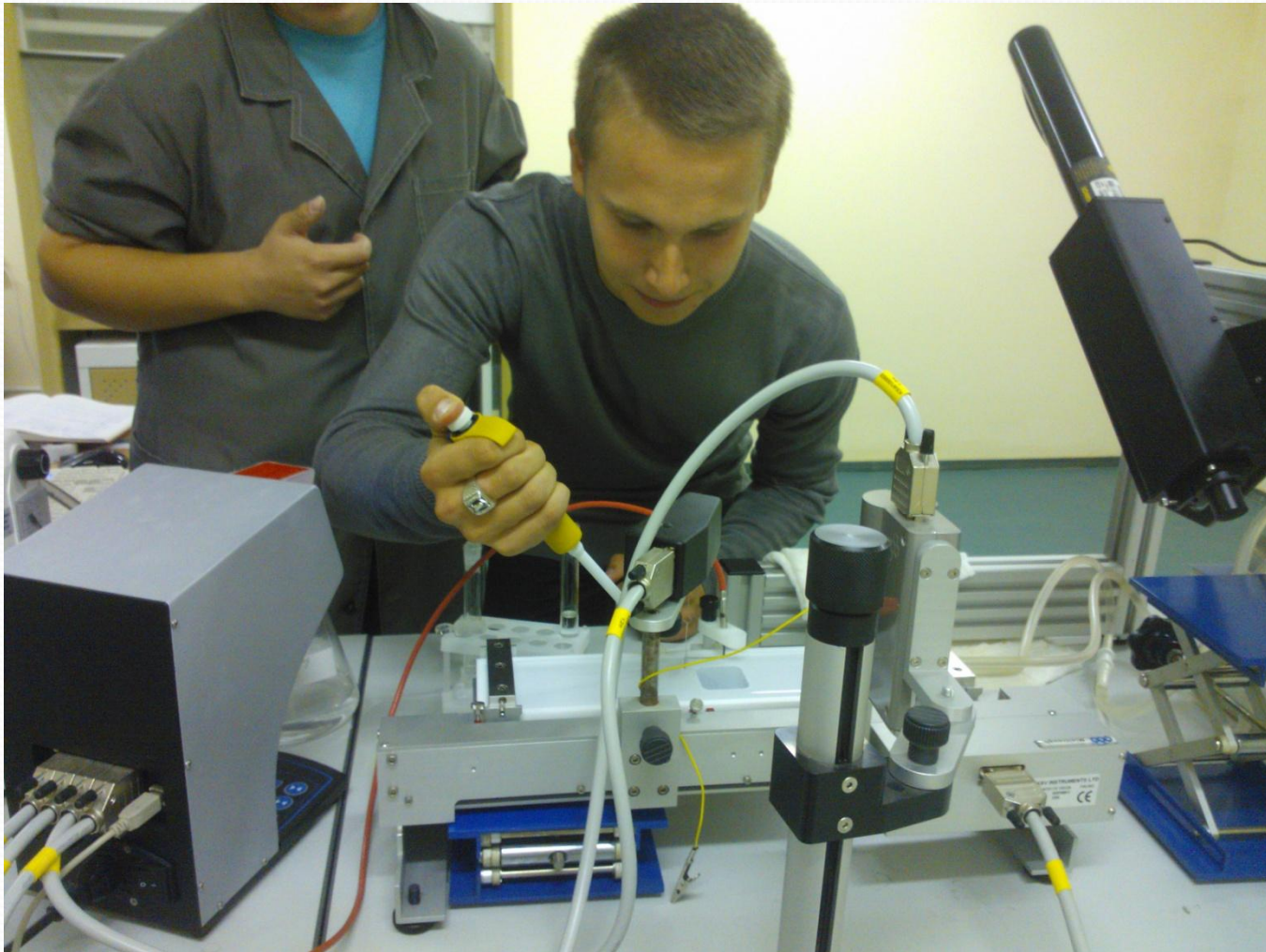


Сделали раствор,  
концентрации  
стеариновой кислоты  
3мг/мл.

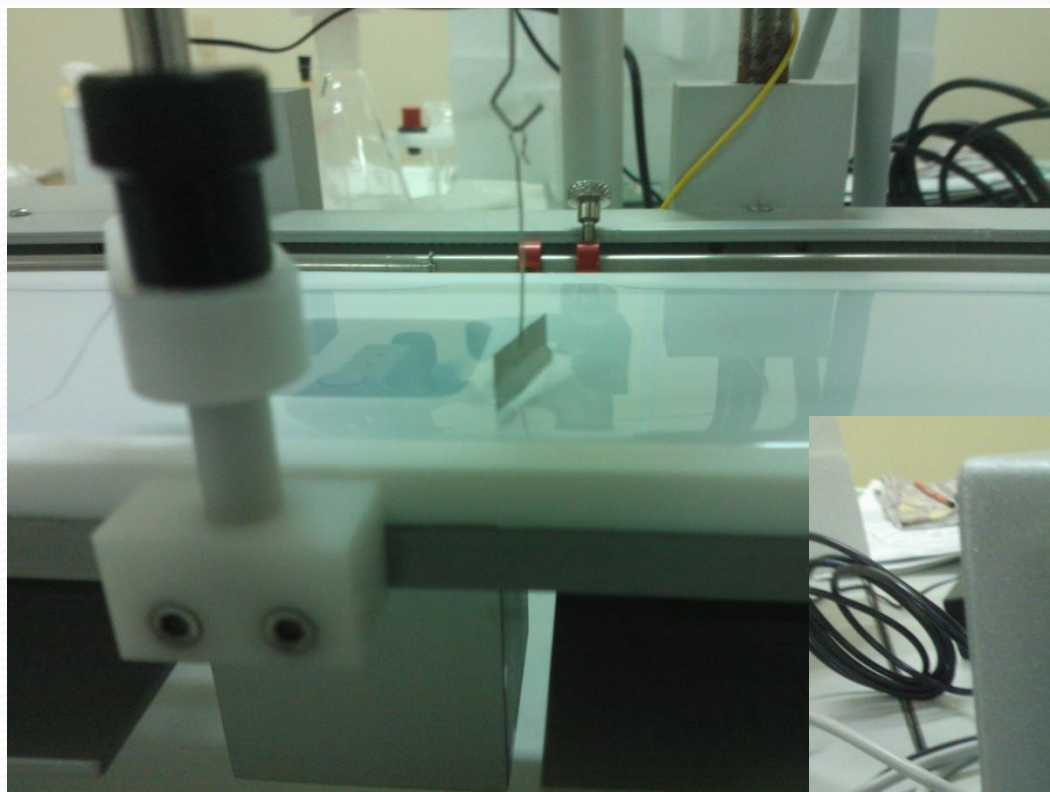
фото



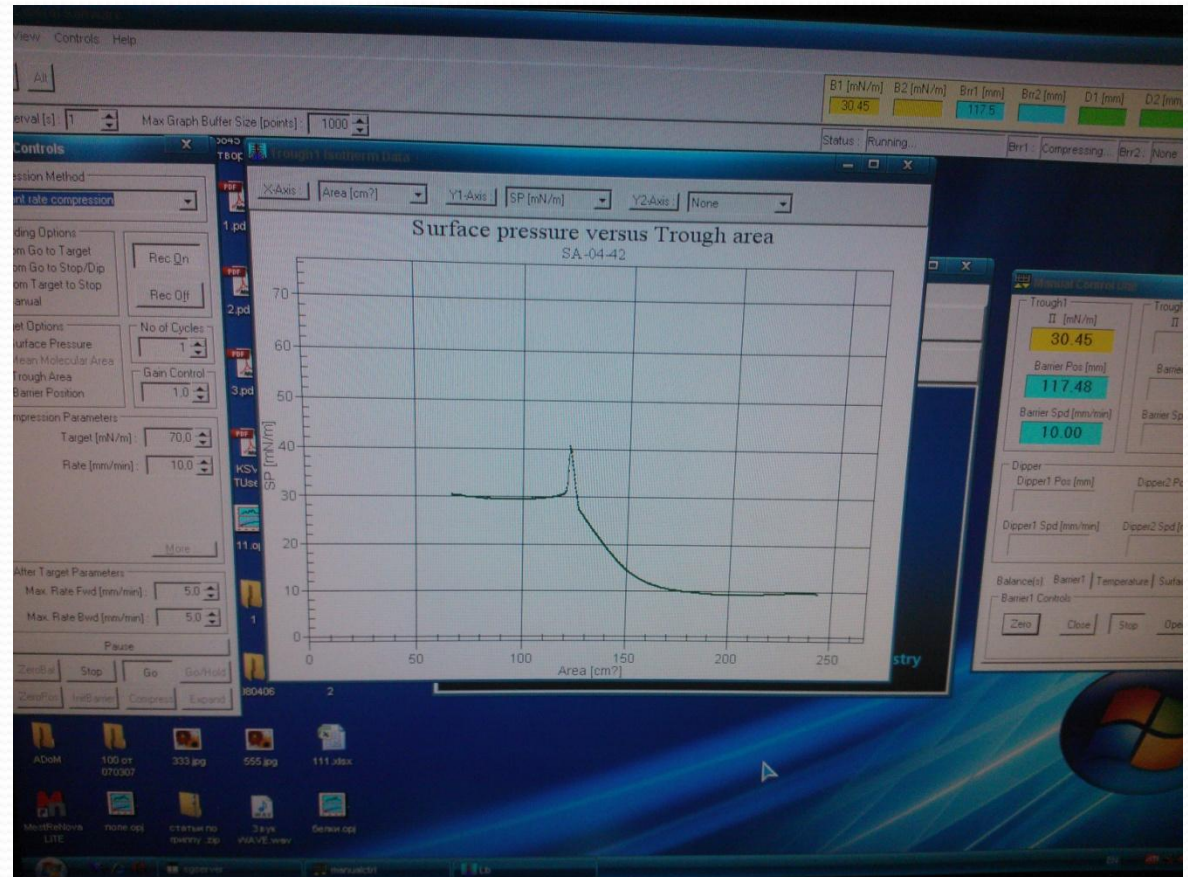
Мы нанесли его на поверхность воды с помощью специального прибора.



# Замер монослоя стеариновой кислоты



# Данные, полученные в ходе исследования, обрабатываются с помощью компьютерной программы



# Изотермы сжатия монослоев стеариновой кислоты

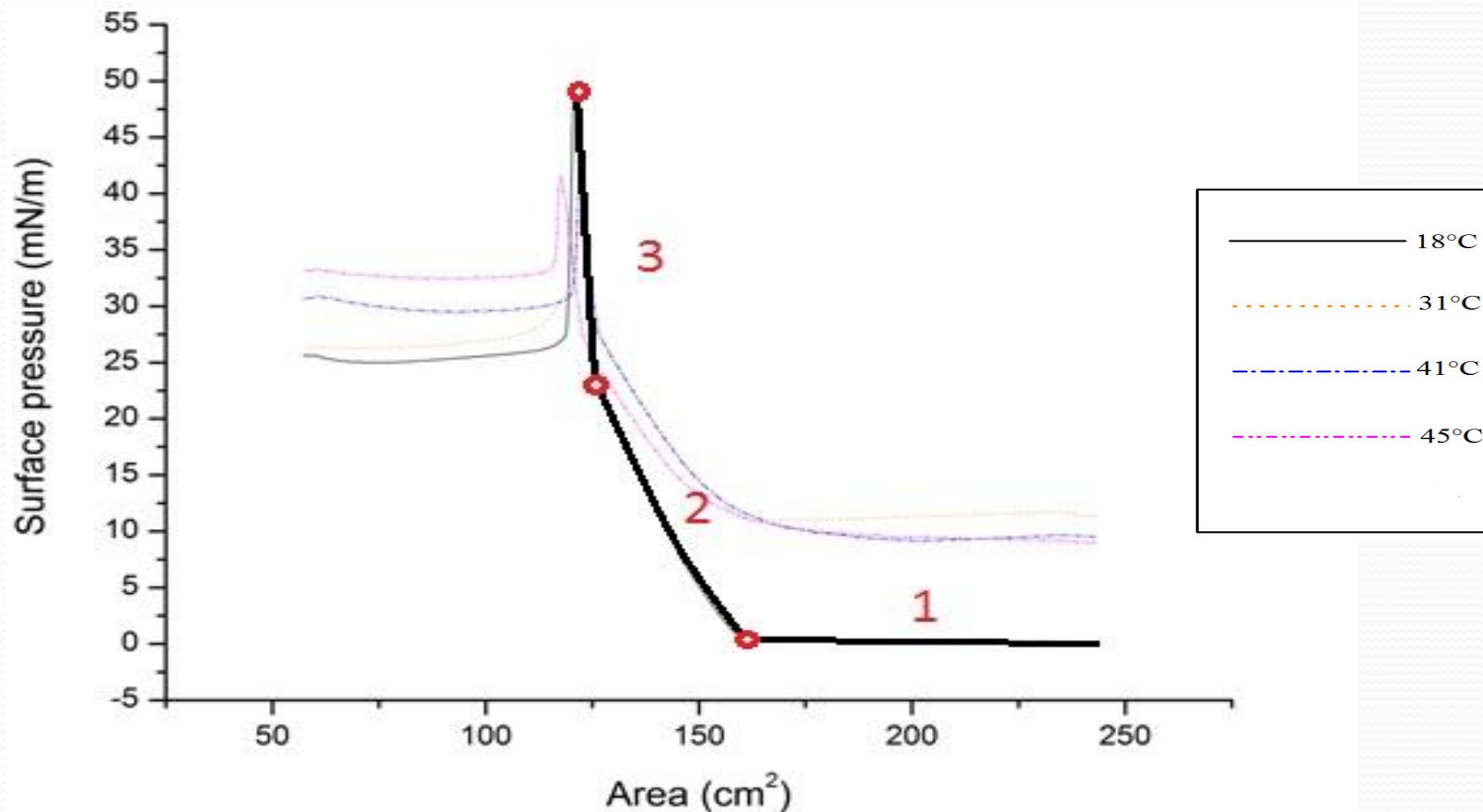


Рис 1. Изотермы сжатия монослоев стеариновой кислоты

- 1) Газ
- 2) Жидкость
- 3) Твердое тело

После третьего участка идет наложение монослоев друг на друга.

В ходе работы было получено уравнение состояния фосфолипида:

$$\beta = - \frac{1}{S_0} \left( \frac{\partial S}{\partial \pi} \right)_T$$

Результаты исследования приведены в таблице

|   | 2 участок, 1/мН | 3 участок, 1/мН |
|---|-----------------|-----------------|
| $\beta$ при температуре $18^{\circ}\text{C}$    | 0,0067          | 0,000123        |
| $\beta$ -2 при температуре $31^{\circ}\text{C}$ | 0,012           | 0,0008          |
| $\beta$ при температуре $41^{\circ}\text{C}$    | 0,013           | 0,00082         |
| $\beta$ при температуре $45^{\circ}\text{C}$    | 0,01025         | 0,00205         |

# ВЫВОД:

В ходе работы получено уравнение состояния для стеариновой кислоты, т.е. зависимость  $\pi(S, T)$ . Рассмотрели изотермы сжатия монослоев стеариновой кислоты при разных температурах ( $18^\circ$ ,  $31^\circ$ ,  $41^\circ$ ,  $45^\circ$ ) на двух участках: первый участок соответствует двумерной жидкости, а второй участок – двумерному кристаллу. В работе не принимали в рассмотрение участок соответствующий двумерным газам. Все расчеты и графики выполнялись в программе Origin8.5 Viewer.



Спасибо за  
внимание!