

УДК 535.324

## ТАЙНЫ ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА

Рогова М. Д., ученица 5 класса

Научный руководитель: Баникевич Н. Г., учитель физики,  
Шепелева С. А., к.т.н., доцент кафедры физики КузГТУ,  
Паличева Е. И., доцент кафедры биохимии КемГМУ  
МБОУ «Лицей № 62»  
г. Кемерово

Целью научной работы является изучение явления преломления света опытным путем. Для этого были поставлены задачи:

1. Изучить научную и научно-популярную литературу для расширения знаний о явлении преломления света.
2. Экспериментально измерить показатель преломления в разных средах.
3. Определить области применения явления преломления света.

Известно, что при попадании лучей света на границу раздела различных сред, например воздух-стекло, воздух-вода, вода-стекло, происходит преломление световых лучей, что приводит к искажению изображений предметов (рис. 1).

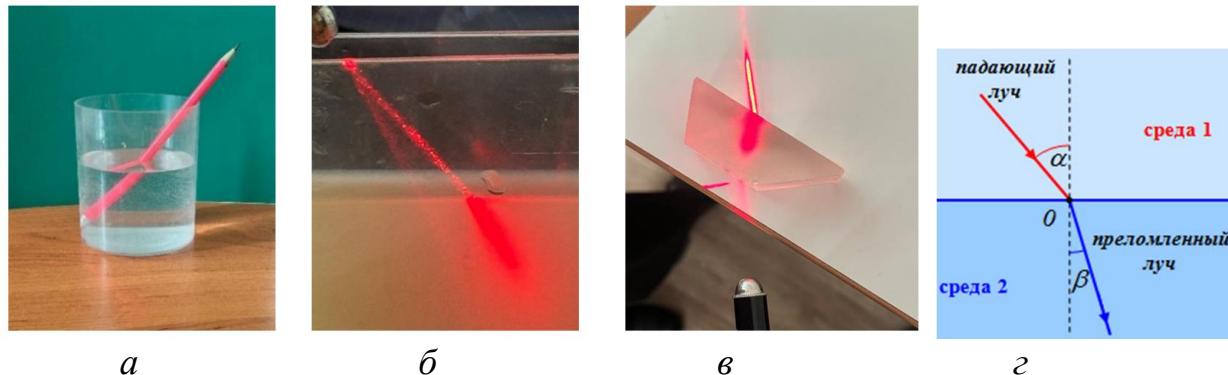


Рис. 1. Преломление света

а, б, в – примеры явления преломления световых лучей;  
г – схема падения луча света на границу раздела двух сред

Угол падения и угол преломления луча света на границе раздела двух сред связаны законом Снеллиуса [1]:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}, \quad (1)$$

где  $\alpha$  – угол падения луча;  $\beta$  – угол преломления луча;  $n_{21}$  – относительный показатель преломления для двух данных сред. То есть для каждой среды показатель преломления является величиной постоянной.

Из формулы (1) видно, что при переходе света из оптически более плотной среды в оптически менее плотную, увеличивается угол падения луча.

Максимальное значение угла преломления равно  $\pi/2$ . Тогда предельное значение угла падения

$$\alpha_{\text{пред}} = \arcsin(n_{12}), \quad (2)$$

Преломленный луч не переходит в другую среду, а как бы «скользит» вдоль границы раздела сред. Это явление называется полным внутренним отражением. Прибор рефрактометр (рис. 2), измеряющий показатель преломления вещества, основан на явлении полного внутреннего отражения света. Угол полного внутреннего отражения зависит от состава и концентрации изучаемого раствора. Каплю исследуемой жидкости наносят на призму с высоким показателем преломления, затем глядя в окуляр, совмещают перекрестие с границей раздела света и тени (рис. 2в), после чего снимают отсчет по шкале показателей преломления [2]. Для калибровки прибора используют дистиллированную воду.

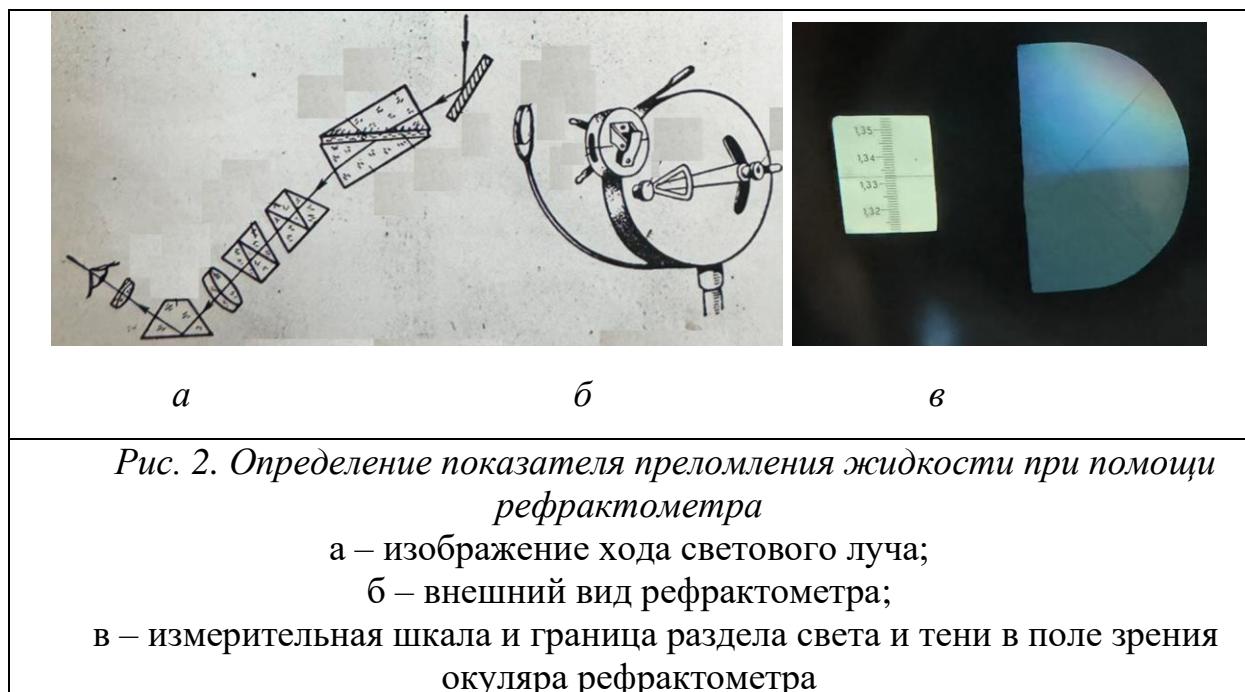


Рис. 2. Определение показателя преломления жидкости при помощи рефрактометра

а – изображение хода светового луча;

б – внешний вид рефрактометра;

в – измерительная шкала и граница раздела света и тени в поле зрения окуляра рефрактометра

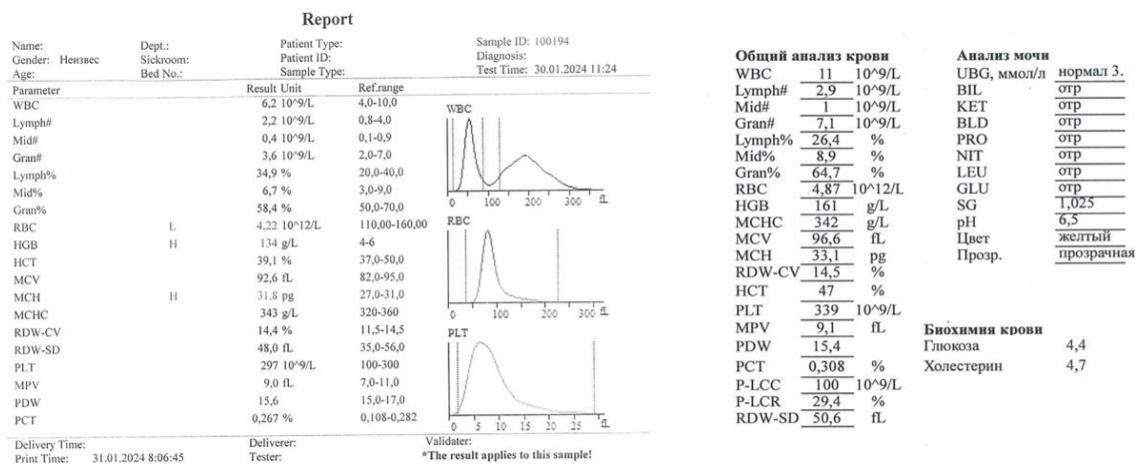
Результаты измерения показателя преломления различных жидкостей представлены в табл.1.

Таблица 1  
Показатель преломления различных жидкостей

Название жидкости	Показатель преломления
Дистиллированная вода	1,333
Насыщенный раствор соли	1,380
Раствор глицерина	1,452
Муравьиный спирт	1,363
Подсолнечное масло	1,472

Широкое применение рефрактометры получили в медицине и различных отраслях промышленности для определения состава веществ. Например,

нами были исследованы показатели анализа крови на рефрактометре в лаборатории ООО «Медико-профилактического центра «Авангард-Мед» (рис. 3).



*Рис. 3. Общий анализ крови, выполненный в медицинской лаборатории*

С помощью рефрактометра можно определить такие показатели, как липопротеины низкой плотности (ЛПНП) в сыворотке крови и иммуноглобулины.

Также рефрактометры применяются в пищевой, химической, текстильной, газово-нефтяной промышленности, фармацевтике.

#### Список литературы

1. Савельев И. В. Курс общей физики, т. 2, 1982. – 496 с.
2. Рефрактометр ИРФ-22. Описание и руководство к пользованию, 1959 г. – 24 с.