

УДК 372.853

А.И. СЕРЫЙ**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ EXCEL ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛИНИЙ ТРЕНДА В ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ ПО ОПТИКЕ**

В прежние времена при оформлении отчетов к лабораторным работам (далее – ЛР) по физике нередко приходилось отмечать на миллиметровой бумаге экспериментальные точки, затем проводить около (или через) них прямую, предварительно находя коэффициенты ее уравнения методом наименьших квадратов. Затем по найденным коэффициентам находились какие-либо физические величины.

В настоящее время все это можно сделать с помощью такого программного обеспечения, как, например, Excel, путем построения линии тренда с автоматическим определением величин k и b в ее уравнении $y = kx + b$. Ниже приведены соответствующие примеры для ЛР по оптике, выполняемых в БрГУ имени А.С. Пушкина (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Параметры линии тренда в ЛР по определению концентрации сахарных растворов

ЛР	6	19
1.1. Смысл величины x	концентрация раствора (в процентах)	
1.2. Измерения для нахождения x_i	x_i заданы во всех случаях, которые используются для построения линии тренда (растворы готовятся заранее)	
1.3. Регулировка значений x_i	просто выбирается нужный раствор	
2.1. Смысл величины y	$(n(C) - n(0)) \cdot 100$ – разность показателей преломления заданного раствора и дистиллированной воды, умноженная на 100	$\langle \varphi \rangle$ – среднее значение угла вращения для заданной концентрации
2.2. Измерения для нахождения y_i	по шкале прибора (при этом $n(0)$ измеряется 1 раз в самом начале)	4 раза измеряется φ для каждой концентрации, а затем берется среднее арифметическое
3.1. Смысл k	α – коэффициент пропорциональности между концентрацией раствора и величиной, определяющей исследуемый эффект (преломление или вращение плоскости поляризации света)	
3.2. Величина, которая ищется в итоге	$\alpha = k$, а затем $C_x = (n(C_x) - n(0)) \cdot 100 / \alpha$	$\alpha = k$, а затем $C_x = \langle \varphi \rangle_{C_x} / \alpha$

Таблица 2 – Параметры линии тренда в других ЛР по оптике

ЛР	Определение длины световой волны		Экспериментальная проверка закона Малюса
	по кольцам Ньютона	методом дифракции на узкой щели	
1.1. Смысл величины x	m – номер кольца	$2a \cdot m$ (где a – известное расстояние от решетки до экрана, m – номер минимума (если считать от центра))	$\cos^2 \varphi$ (φ – угол между плоскостями поляризатора и анализатора)
1.2. Измерения для нахождения x_i	m – простым подсчетом	m – простым подсчетом	значения φ устанавливаются с заданным шагом
1.3. Регулировка значений x_i	m – простым подсчетом (при выбранном фильтре)	m – простым подсчетом	вращением круглой шкалы прибора
2.1. Смысл величины y	$d^2 \cdot 10^7$ – квадрат диаметра кольца, умноженный на 10^7 и выраженный в метрах квадратных	$b \cdot l$ (b – ширина щели (считается известной), l – расстояние между минимумами соответствующего порядка по обе стороны от центра)	I – средняя интенсивность светового потока (в относительных единицах)
2.2. Измерения для нахождения y_i	координаты краев каждого кольца по шкалам прибора; после этого соответствующую разность надо умножить на цену деления	l линейкой	измеряются 4 значения I , соответствующие одному и тому же значению $\cos^2 \varphi$ (при разных φ), а затем берется среднее арифметическое
3.1. Смысл k	$4R\lambda$ (радиус R задан)	λ	I_0
3.2. Величина, которая ищется в итоге	$\lambda = k/(4R)$ – длина световой волны	$\lambda = k$ – длина световой волны	$I_0 = k$ – средняя интенсивность, соответствующая $\cos^2 \varphi = 1$

Для построения диаграммы необходимо: 1) расположить значения x_i и y_i параллельно в 2 столбца; 2) выделить соответствующий диапазон ячеек; 3) выбрать вставку диаграммы типа «точечная», причем такой разновидности, где отображаются только экспериментальные точки, не соединяемые какой-либо линией; 4) перейти к построению линии тренда.