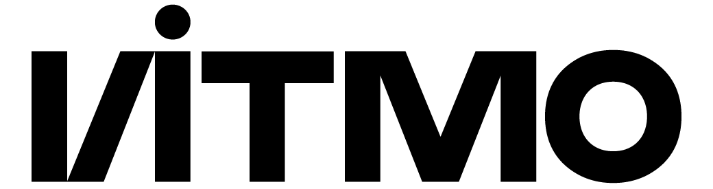
****

**Лабораторная работа №3:   
«Обработка экспериментальных данных по определению времени проявления фоторезиста в технологии фотолитографии на основе регрессионного анализа»**

по дисциплине: Метрология, стандартизация и сертификация

вариант: 9

Выполнил: Неграш Андрей, P34301

Преподаватель: Рассадина Анна Александровна

Санкт-Петербург  
 2023

# Цель

Определить коэффициенты регрессии полинома первого порядка, описывающего модель проявления фоторезиста в технологии фотолитографии; определить корреляционные связи между входными и выходными факторами.

# Обработка результатов измерений

Результаты экспериментального определения времени проявления фоторезиста согласно матрице планирования эксперимента приведены в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ опыта** | **Время проявления фоторезиста Тп, с** |
| 1 | 25 |
| 2 | 193 |
| 3 | 64 |
| 4 | 12 |

## Составление матрицы планирования эксперимента

Для построения модели проявления воспользуемся методом планирования дробного факторного эксперимента. В проводимом эксперименте принимает участие 3 фактора, тогда число необходимых опытов .

Матрица планирования эксперимента выглядит следующим образом:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ опыта** | **h (x1)** | **tэ (x2)** | **f (x3)** | **Tп (yn)** |
| 1 | -1 | -1 | +1 | 25 |
| 2 | +1 | -1 | -1 | 193 |
| 3 | -1 | +1 | -1 | 64 |
| 4 | +1 | +1 | +1 | 12 |

Таким образом экспериментальные данные для каждого из четырёх опытов приведены в таблице:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ опыта** | **H, мкм** | **Tэ, с** | **F, %** | **Tп, с** |
| 1 | 0,35 | 85 | 0,8 | 25 |
| 2 | 0,55 | 85 | 0,4 | 193 |
| 3 | 0,35 | 205 | 0,4 | 64 |
| 4 | 0,55 | 205 | 0,8 | 12 |

## Определение коэффициентов регрессии

Определение коэффициентов регрессии происходит по формулам:

Вычислим коэффициенты регрессии для наших измерений:

## Запись уравнения модели проявления фоторезиста

Модель проявления фоторезиста может быть записана в виде:

Согласно полученным ранее коэффициентам регрессии запишем уравнение модели проявления фоторезиста:

## Определение средних значений и среднеквадратических отклонений для заданных факторов

Формула для вычисления среднего значения выглядит следующим образом:

Тогда средние значения для каждого из факторов и для полученных значений времени проявления фоторезиста будут соответственно равны:

Формула для вычисления среднеквадратического отклонения выглядит следующим образом:

Тогда значения среднеквадратического отклонения для каждого из факторов и для полученных значений времени проявления фоторезиста будут соответственно равны:

## Определение коэффициента корреляции

Вычисление коэффициенты корреляции происходит по формуле:

Вычислим коэффициенты корреляции между временем проявления фоторезиста и каждым из факторов.

Коэффициент корреляции между временем проявления и толщиной фоторезистора:

Коэффициент корреляции между временем проявления и временем экспонирования:

Коэффициент корреляции между временем проявления и концентрацией щёлочи в проявителе:

# Выводы по работе

В процессе выполнения данной лабораторной работы были получены следующие выводы:

* 1. Данный эксперимент можно отнести к активным факторным экспериментам, поскольку его целью было установление зависимости между значением времени проявления фоторезиста и независимых изменяющихся факторов.
  2. Если сравнить коэффициенты регрессии и коэффициенты корреляции между временем проявления и соответствующему каждому коэффициенту регрессии фактору, то мы увидим, что они имеют одинаковые знаки, а также одинаковые отношения друг к другу:

Данное совпадение подтверждает правильность вычислений, ведь и коэффициент регрессии, и коэффициент корреляции показывает уровень влияния данного фактора на итоговое значение времени проявления фоторезиста.

* 1. Исходя из вычисленных коэффициентов регрессии, взятых по модулю, видно, что . Таким образом можно сказать, что наименьшее влияние оказывает толщина фоторезиста, а наибольшее – концентрация щёлочи в проявителе.
  2. По знаку вычисленных коэффициентов регрессии можно заметить, что увеличение толщины фоторезиста увеличит время его проявления, а увеличение времени экспонирования и концентрации щёлочи в проявителе уменьшит время проявления фоторезиста.