

Лабораторна робота №1.

**РОБОТА В СЕРЕДОВИЩІ MATLAB. СТРУКТУРА SIGNAL
PROCESSING TOOLBOX. ГЕНЕРАЦІЯ СИГНАЛІВ.**

Мета роботи: отримати основні навички роботи в середовищі Matlab.

Вивчити можливості пакету Signal Processing Toolbox по генерації сигналів.

Виконання роботи

Варіант 3					
A	B	C	D	E	N
1,0,1,0,1,0,1	1,2,3,0,0	1,2,0,3,4,0	2,1,2,3,4,5,0	0,5,3,5,3,1,0	3
t	G		F		
0:1/125:10	0,4,1,2,0		$\sin(2\pi t) + 0.1 \cdot \text{randn}(1, \text{length}(t))$		

1.1 Виконую генерацію гармонічних сигналів (Рис. 1.1), параметри яких задані в таблиці 1.1:

Описання сигналу	Параметри	
	A	ШАГ
Гармонійний сигнал з частотою A з нормально розподіленим шумом (randn)	$10 + N \cdot 0,5$ Гц	1/125
	$20 + N \cdot 0,5$ Гц	1/125
	$30 + N \cdot 0,5$ Гц	1/125

Таблиця 1.1

```
f1=11.5;
f2=21.5;
f3=31.5;
t=0:1/125:1;
A=3;
y1=A*sin(f1*t)+randn(1,length(t));
y2=A*sin(f2*t)+randn(1,length(t));
y3=A*sin(f3*t)+randn(1,length(t));
plot(t,y1,'-ro',t,y2,'-g>',t,y3,'-b')
grid on
xlabel('Time');
ylabel('Amplitude');
title('SIGNAL');
```

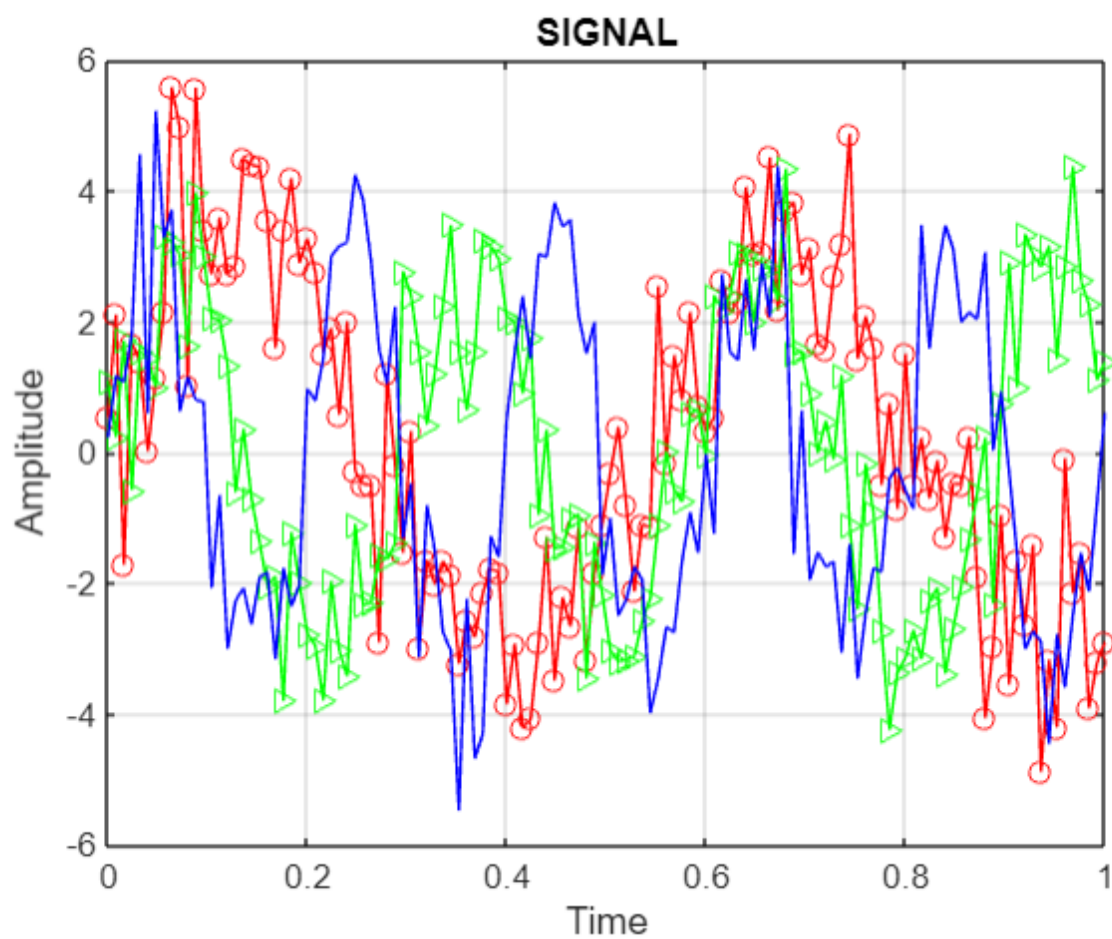


Рис. 1.1. Генерація гармонічних сигналів

1.2 -3 Пишу програму, що обчислює згортку двох сигналів, оформлюю її у вигляді функції $Z = \text{myconv}(A,b)$. Порівнюю результати роботи програми з функцією $\text{conv}(A,b)$:

% 1.2 Порівняння бібліотечної та власної функцій для розрахуну згортки

```
function Z = myCONV(a, b)
    aLen = length(a);
    bLen = length(b);

    zLen = aLen + bLen - 1;
    Z = zeros(1, zLen);

    for k = 1:zLen
        jmin = max(1, k - bLen + 1);
        jmax = min(k, aLen);

        for j = jmin:jmax
            Z(k) = Z(k) + a(j) * b(k - j + 1);
        end
    end
end
```

```
a=[1,0,1,0,1,0,1]
b=[1,2,3,0,0]
```

```
z1 = myCONV(a, b);
z2 = conv(a, b);
```

```
disp('Згортка myconv:');
disp(z1);
```

```
disp('Згортка conv:');
disp(z2);
```

%1.3 Обчислення згортки вхідних сигналів

% Вкінці масивів додано "0" для їх сумісності

```
A=[1,0,1,0,1,0,1]
B=[1,2,3,0,0,0,0]
C=[1,2,0,3,4,0,0]
D=[2,1,2,3,4,5,0]
E=[0,5,3,5,3,1,0]
F=[sin(2*pi*t)+0.1*randn(1,length(t))]
G=[0,4,1,2,0,0,0]
```

```

Z1=myCONV(A,A);
Z2=myCONV(B,C);
Z3=myCONV(myCONV(D,E),B);
Z4=myCONV(D,E+B);
Z5=myCONV(F,A);
Z6=myCONV(F,G);
Z7=myCONV(C,B);
Z8=myCONV(D,myCONV(E,B));
Z9=myCONV(D,E)+myCONV(D,B);

figure; plot(Z1); title('A*A');
figure; plot(Z2); title('B*C');
figure; plot(Z3); title('(D*E)*B');
figure; plot(Z4); title('D*(E+B)');
figure; plot(Z5); title('F*A');
figure; plot(Z6); title('F*G');
figure; plot(Z7); title('C*B');
figure; plot(Z8); title('D*(E*B)');
figure; plot(Z9); title('D*E+D*B');

```

a = 1×7									
	1	0	1	0	1	0	1		
b = 1×5									
	1	2	3	0	0				
Згортка myconv:									
	1	2	4	2	4	2	4	2	3
									0
Згортка conv:									
	1	2	4	2	4	2	4	2	3
									0

Рис. 1.2 – Порівняння роботи функції conv та myConv

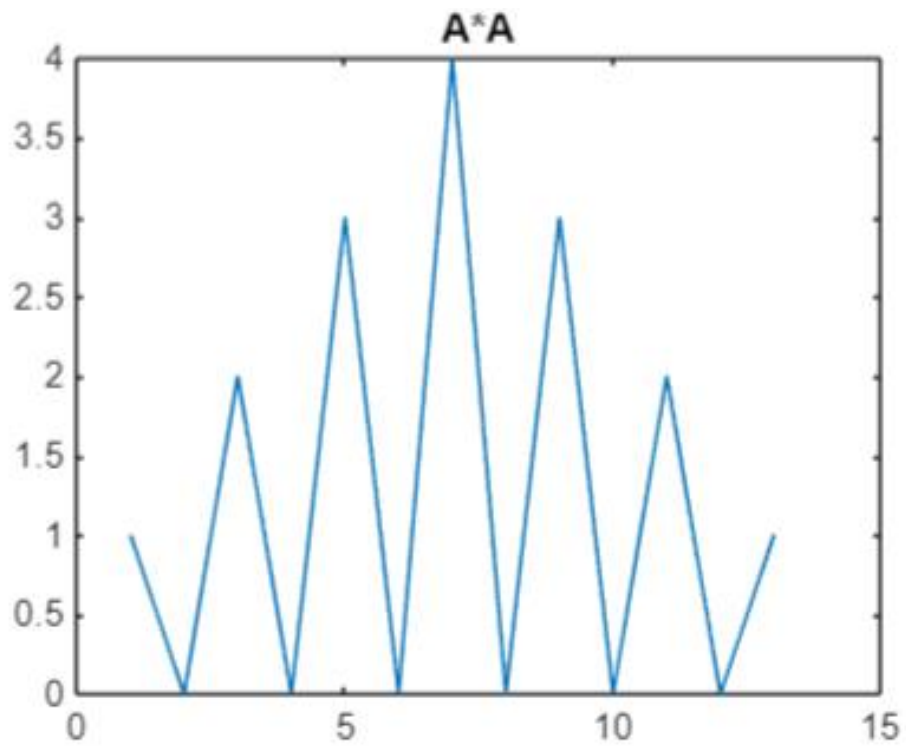


Рисунок 1.4 – Результат згортки сигналів A та A

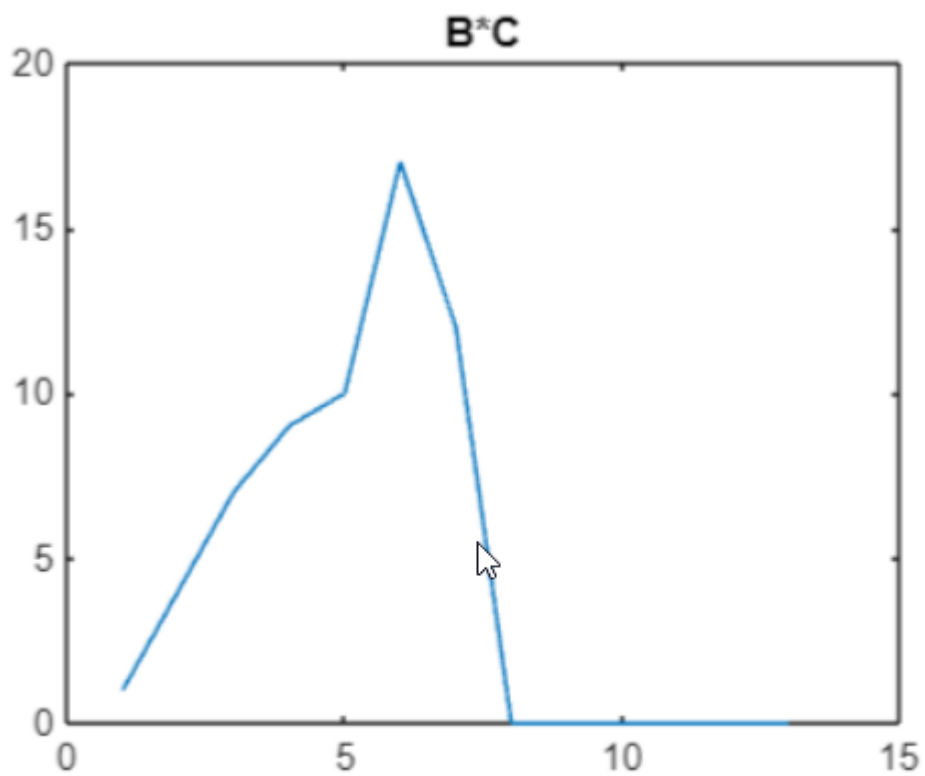


Рисунок 1.5 – Результат згортки сигналів B*C

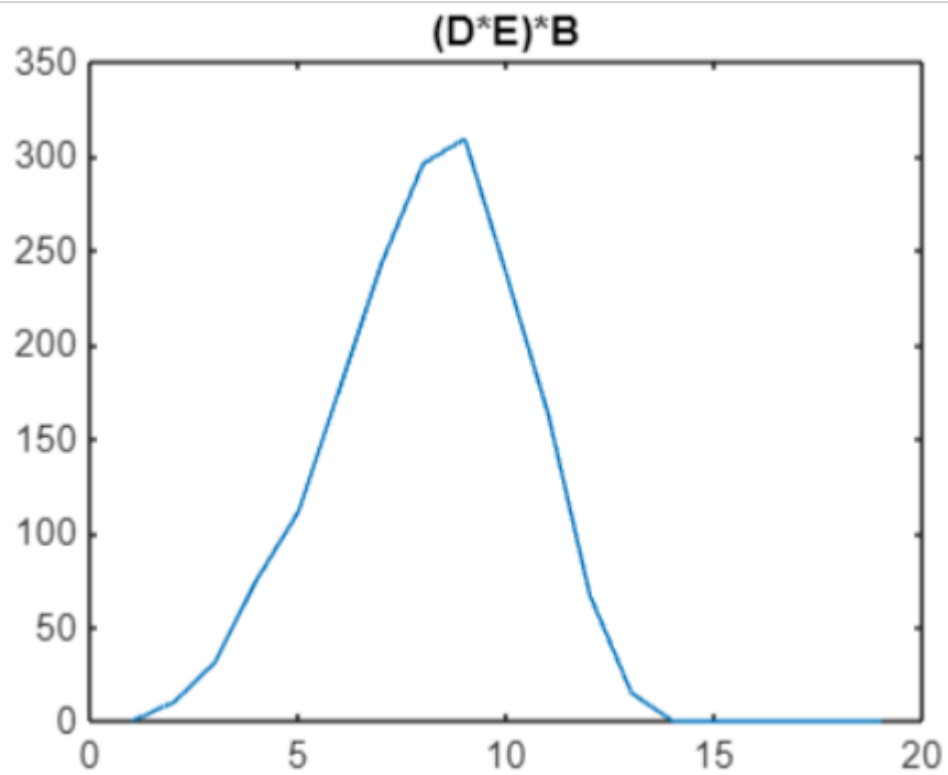


Рисунок 1.6 – Результат згортки сигналів $(D*E)*B$

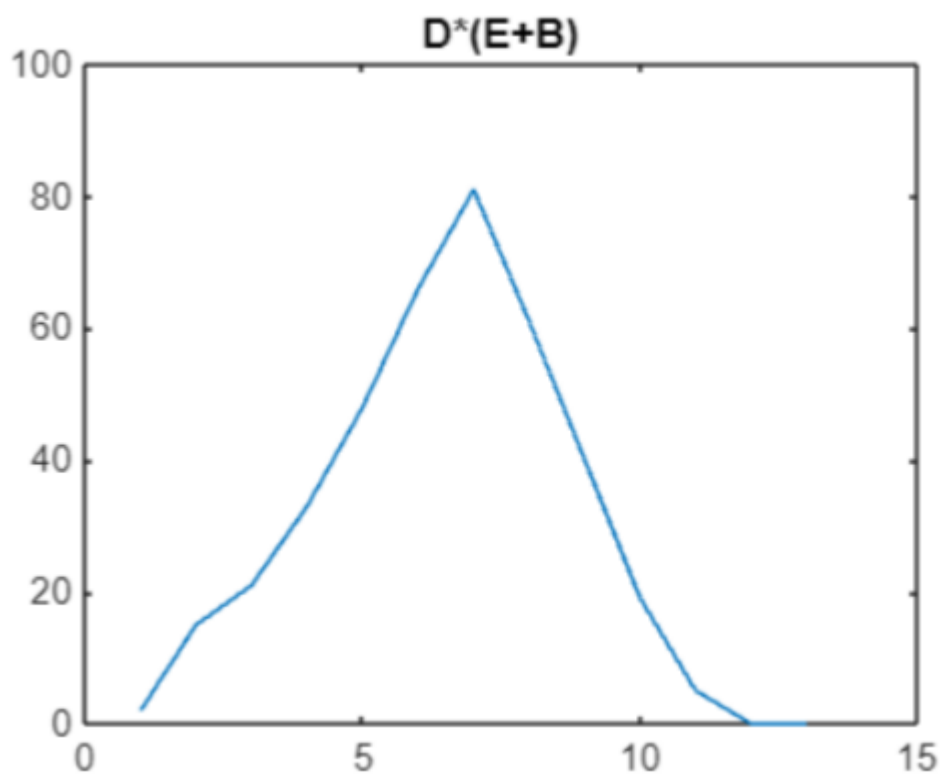


Рисунок 1.7 – Результат згортки сигналів $D*(E+B)$

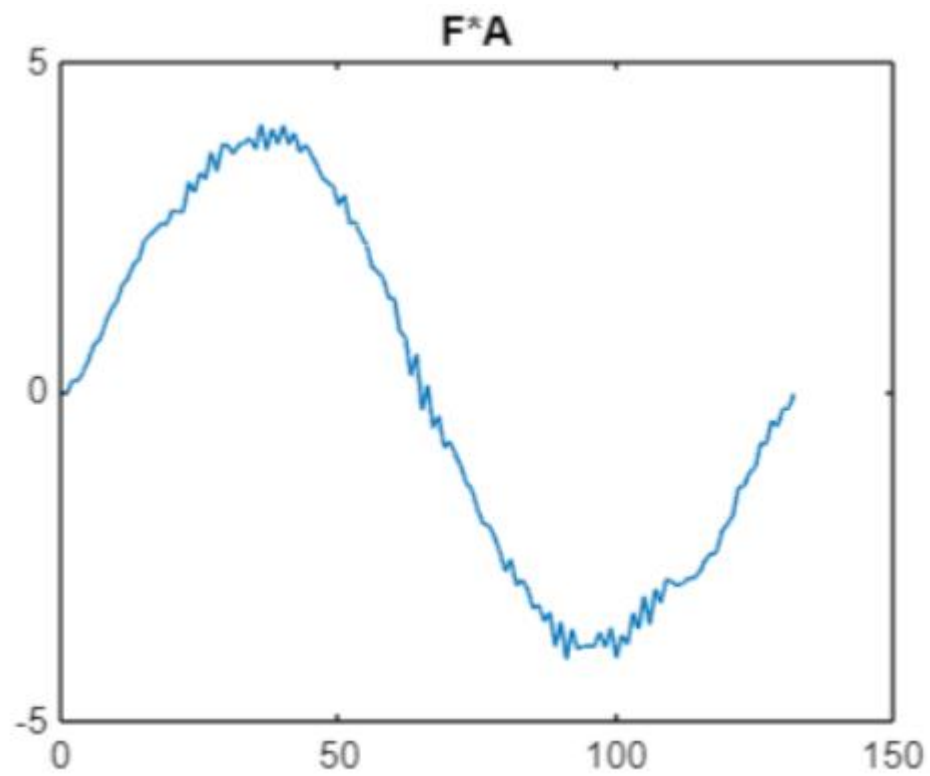


Рисунок 1.8 – Результат згортки сигналів $F \cdot A$

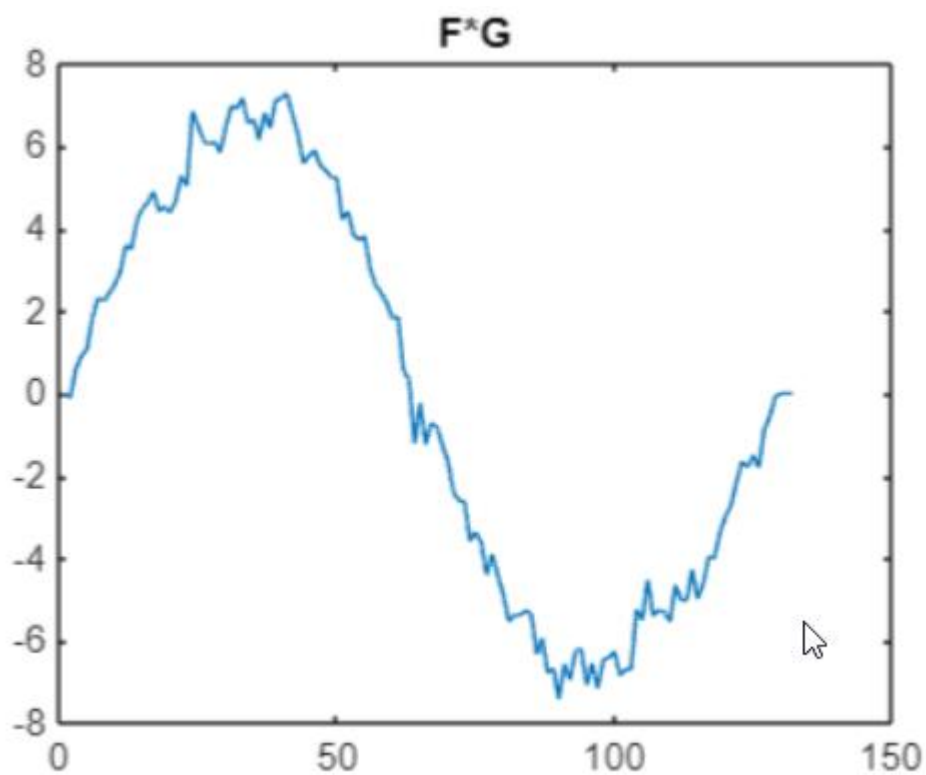


Рисунок 1.9 – Результат згортки сигналів $F \cdot G$

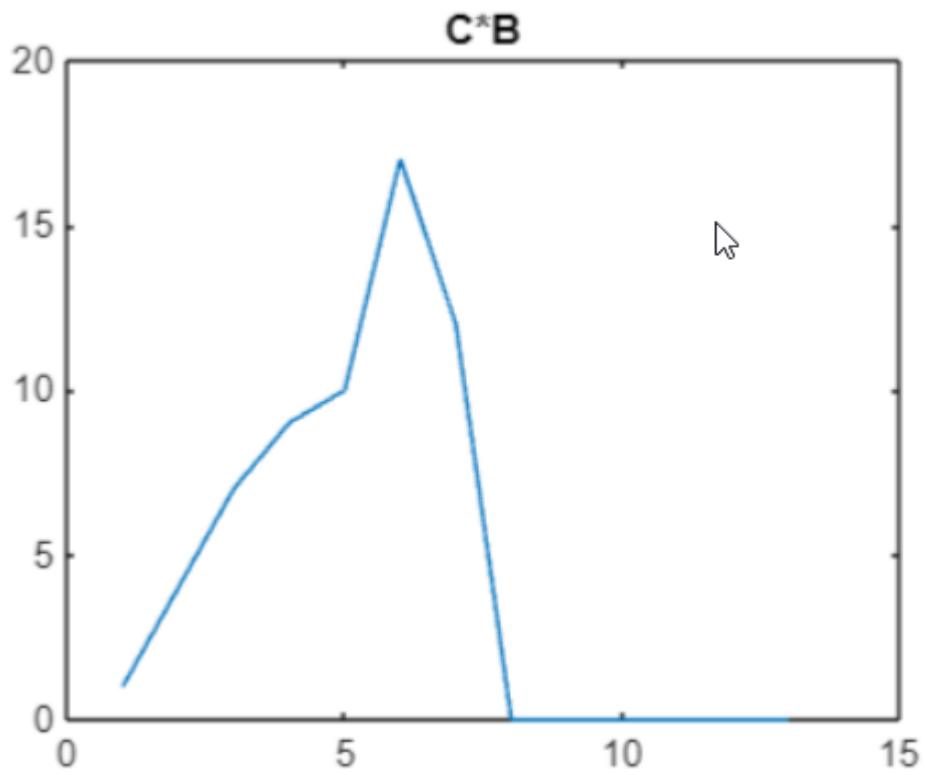


Рисунок 1.10 – Результат згортки сигналів $C*B$

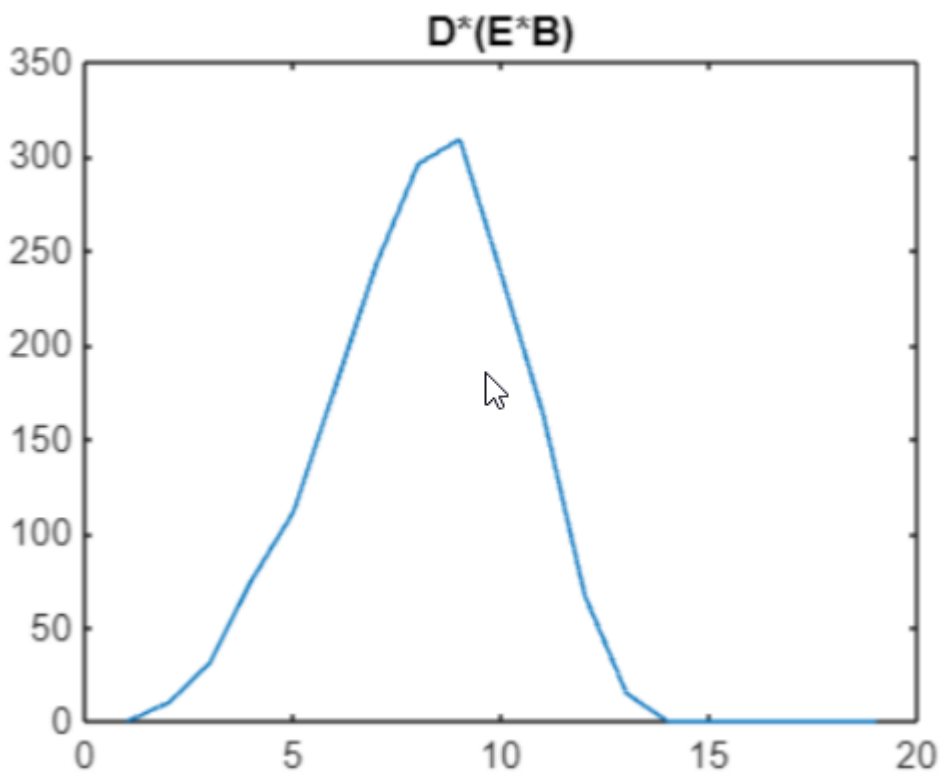


Рисунок 1.11 – Результат згортки сигналів $D*(E*B)$

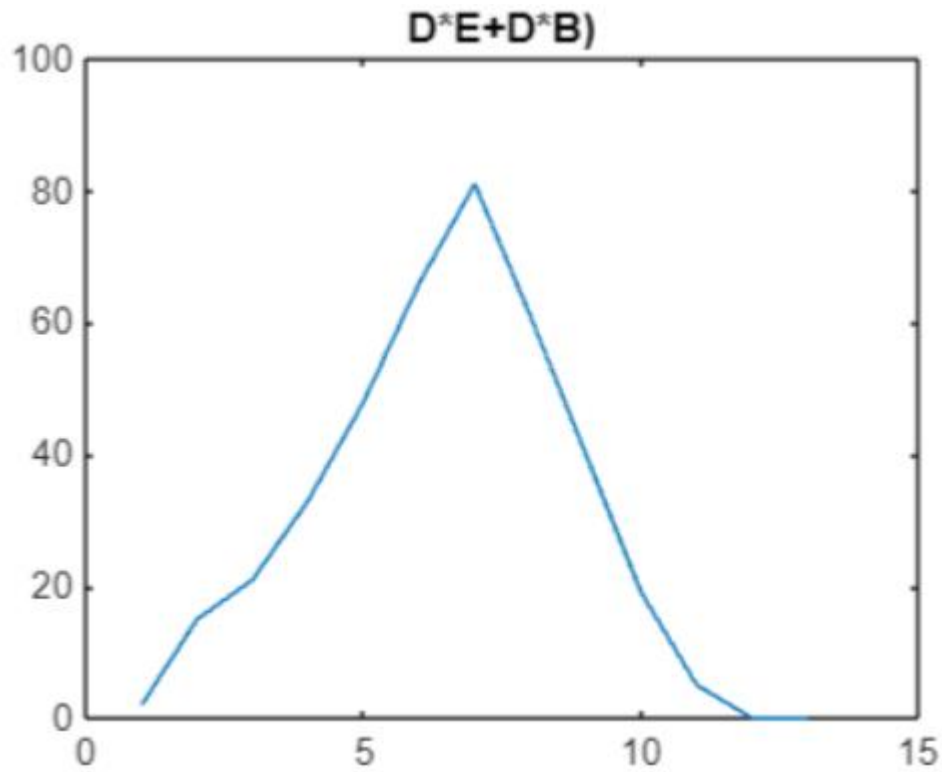


Рисунок 1.12 – Результат згортки сигналів $D \cdot E + D \cdot B$

Висновки

Під час виконання лабораторної роботи навчився та отримав основні навички й навички роботи в середовищі Matlab. Вивчити частну можливостей пакету Signal Processing Toolbox по генерації сигналів та їх візуалізації за використанням бібліотек для роботи з графіками.