

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. Н.П. ОГАРЁВА»

(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

Институт электроники и светотехники

Кафедра инфокоммуникационных технологий и систем связи

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3  
по общей теории связи

АНАЛИЗ СПЕКТРА ПЕРИОДИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Автор работы (подпись) (дата) Хамидов.З.Ш

Обозначение лабораторной работы ЛР–02069964–11.03.02–07–21

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи

Руководитель работы (подпись) (дата) Л.Ю. Королев

Саранск 2021      **Цель работы:** освоить работу на персональном компьютере с программным обеспечением Electronics Workbench; исследовать спектры амплитуд детерминированных сигналов.

**Аппаратное и программное обеспечение:**

1. Персональный компьютер
2. Программа Electronics Workbench 5.12

**Ход работы:**

Соберем схему согласно лабораторной работе и варианту:

Вариант 7: Duty cycle, $T/\tau \cdot 100$	66
---	----

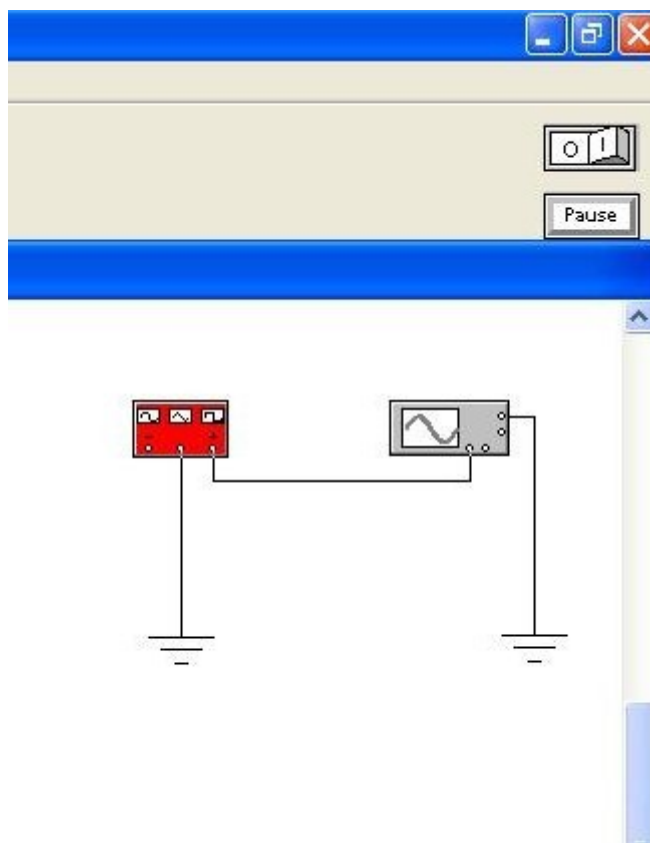


Рис. 1- Собранная схема

					<i>ЛР-02069964-11.03.02-07-21</i>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат			
Разраб.		Хамидов.З.Ш.			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Королев Л.Ю.				2	12
Реценз.		Ф.И.О.			<b>МГУ ИЭС 231</b>		
Н. Контр.		Ф.И.О.					
Утверд.		Ф.И.О.					
					АНАЛИЗ СПЕКТРА ПЕРИОДИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ		

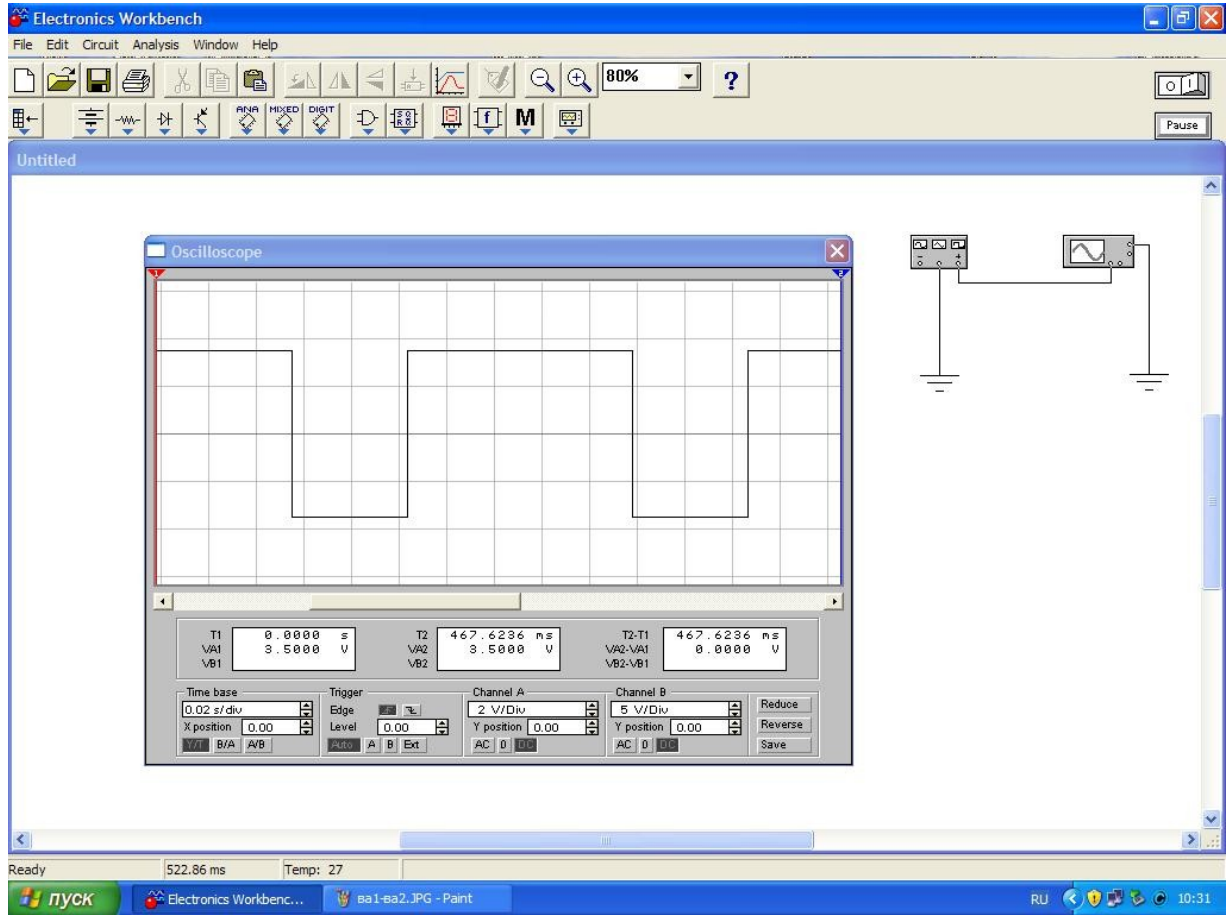


Рис. 2- Временная диаграмма

Измерим период сигнала и рассчитаем его частоту:

## Прямоугольный сигнал:

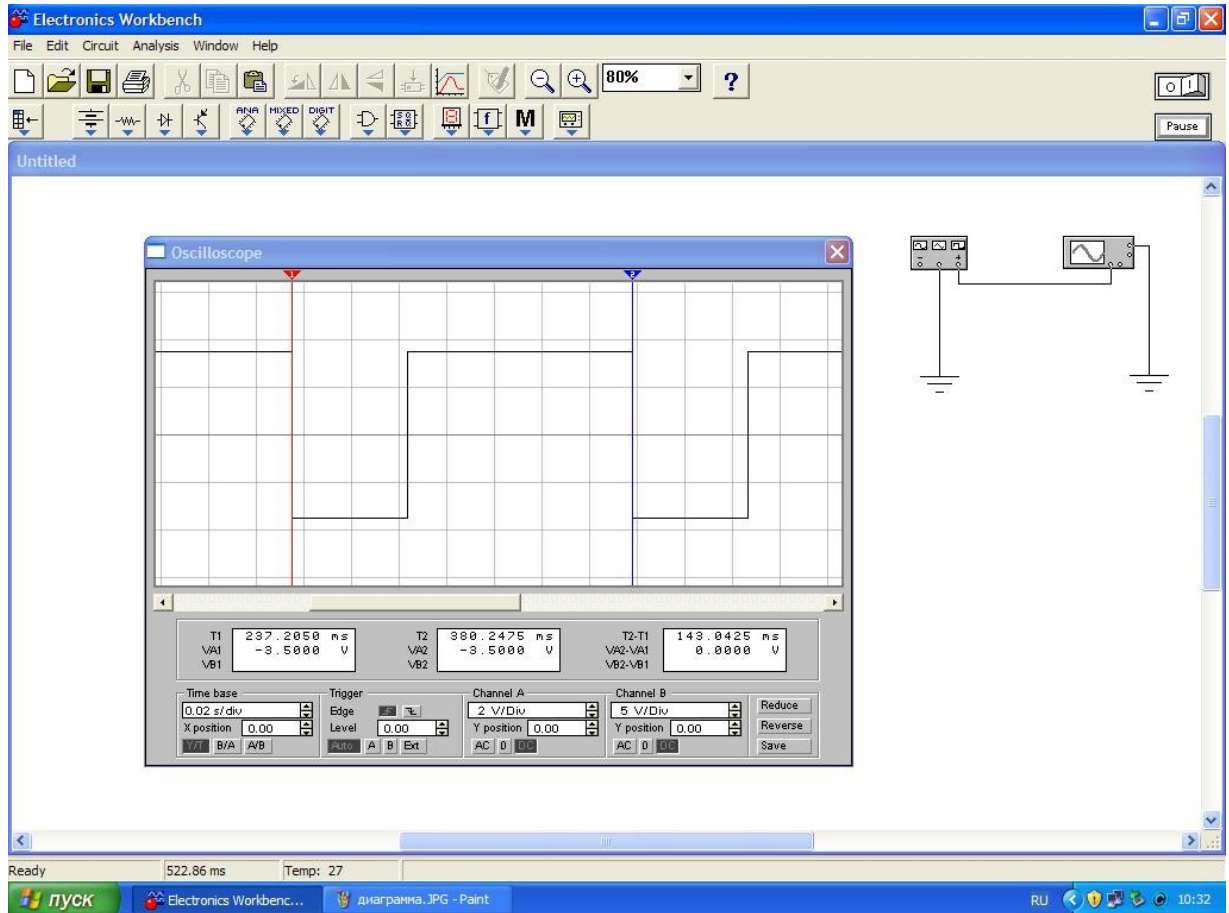


Рис. 3- Период прямоугольного сигнала

Начало периода сигнала:

$$T1=237,2050 \text{ мс} = 0.237205 \text{ с};$$

Конец периода сигнала:

$$T2=380,2475 \text{ мс} = 0.3802475 \text{ с};$$

Период:

$$T=T2-T1=143,0425 \text{ мс} = 0.1430425 \text{ с};$$

Частота:

$$f=1/T=1/ 0.1430425 = 6.99 \text{ Гц};$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат

ЛР-02069964-11.03.02-07-21

Лист

4

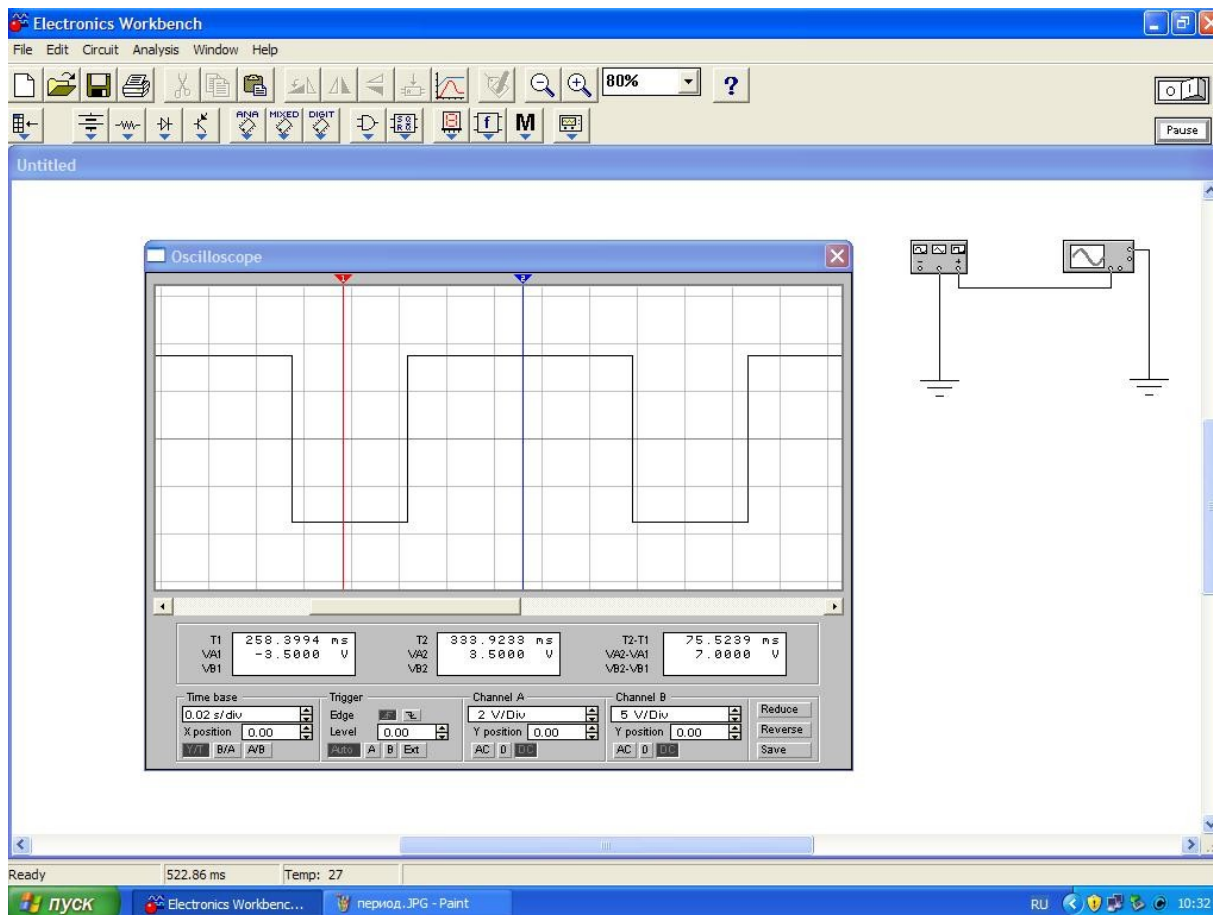


Рис. 4- Размах прямоугольного сигнала

Получившийся результат:

$$VA1 = -3,5000 \text{ В};$$

$$VA2 = 3,5000 \text{ В};$$

$$U_p = VA2 - VA1 = 7,0000 \text{ В} - \text{размах сигнала};$$

Треугольный сигнал:

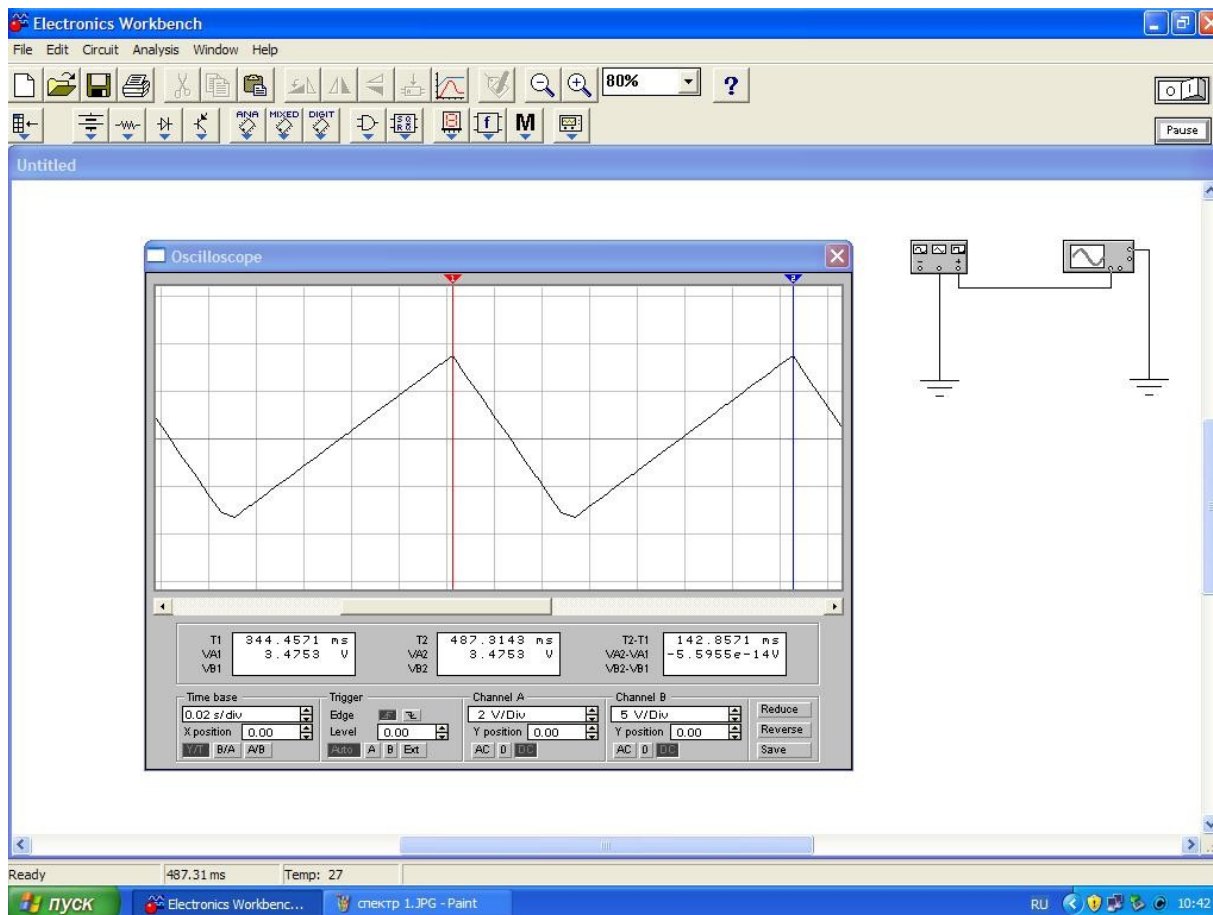


Рис. 5- Период треугольного сигнала

Начало периода сигнала:

$$T1=344,4571 \text{ мс} = 0.3444571 \text{ с};$$

Конец периода сигнала:

$$T2=487,3143 \text{ мс} = 0.4873143 \text{ с};$$

Период:

$$T=T2-T1=142,8571 \text{ мс} = 0.1428571 \text{ с};$$

Частота:

$$f=1/T=1/0.1428571=7 \text{ Гц};$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат

ЛР-02069964-11.03.02-07-21

Лист

6

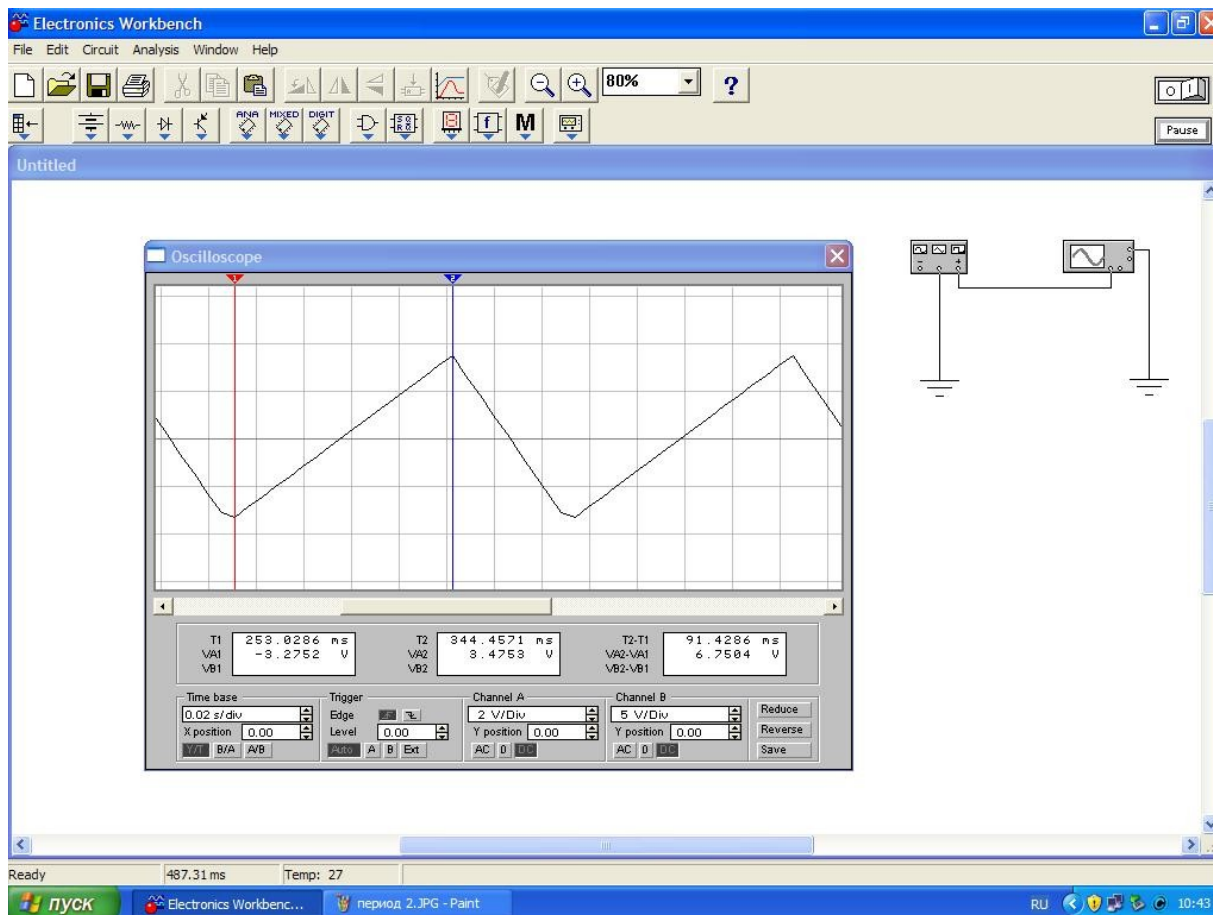


Рис. 6- Размах треугольного сигнала

Получившийся результат:

$$VA1 = -3,2752 \text{ В};$$

$$VA2 = 3,4753 \text{ В};$$

$$U_p = VA2 - VA1 = 6,7504 \text{ В} - \text{размах сигнала};$$

Синусоидальный сигнал:

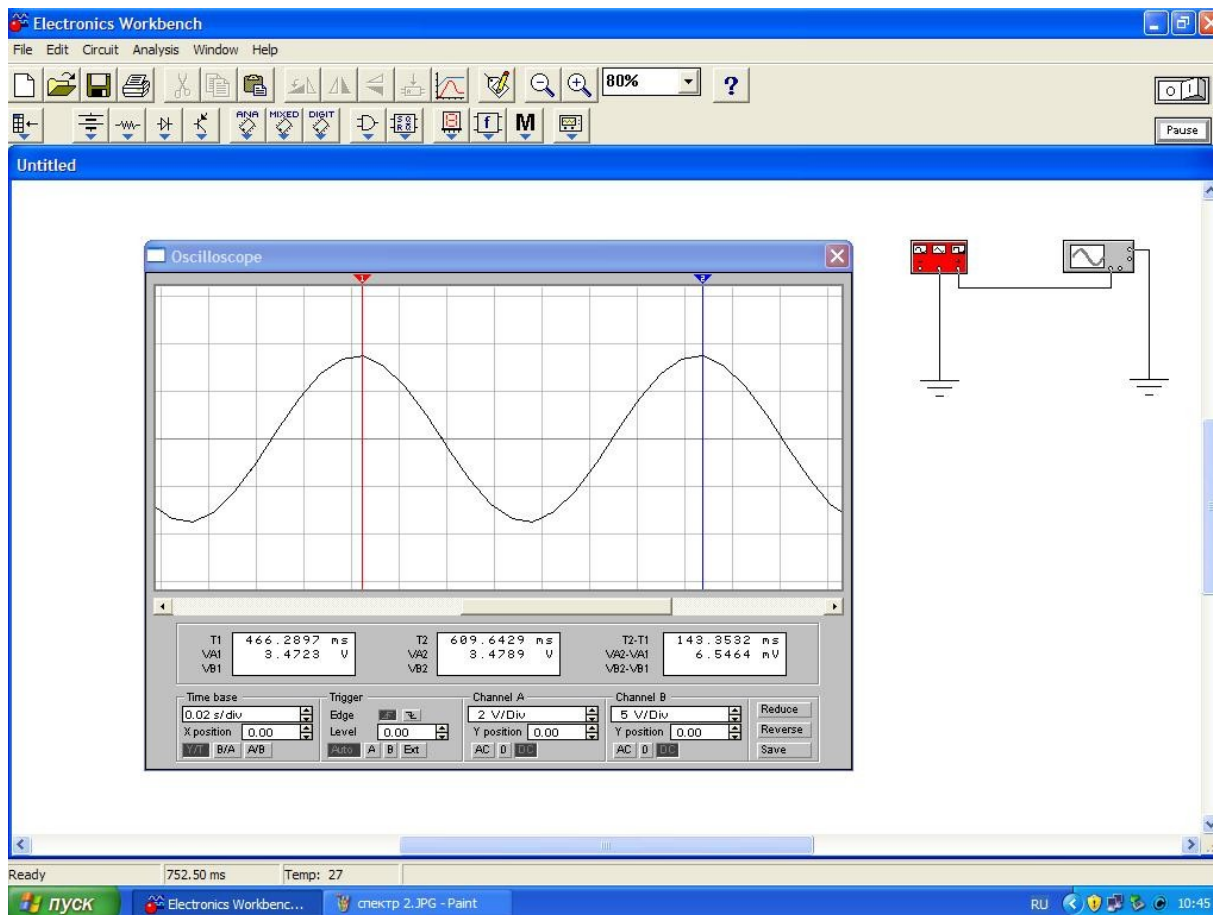


Рис. 7- Период синусоидального сигнала

Начало периода сигнала:

$$T1=466,2897 \text{ мс} = 0.4662897 \text{ с};$$

Конец периода сигнала:

$$T2=609,6429 \text{ мс} = 0.6096429 \text{ с};$$

Период:

$$T=T2-T1=143,3532 \text{ мс} = 0.1433532 \text{ с};$$

Частота:

$$f=1/T=1/ 0.1433532 = 6,97 \text{ Гц};$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат

ЛР-02069964-11.03.02-07-21

Лист

8



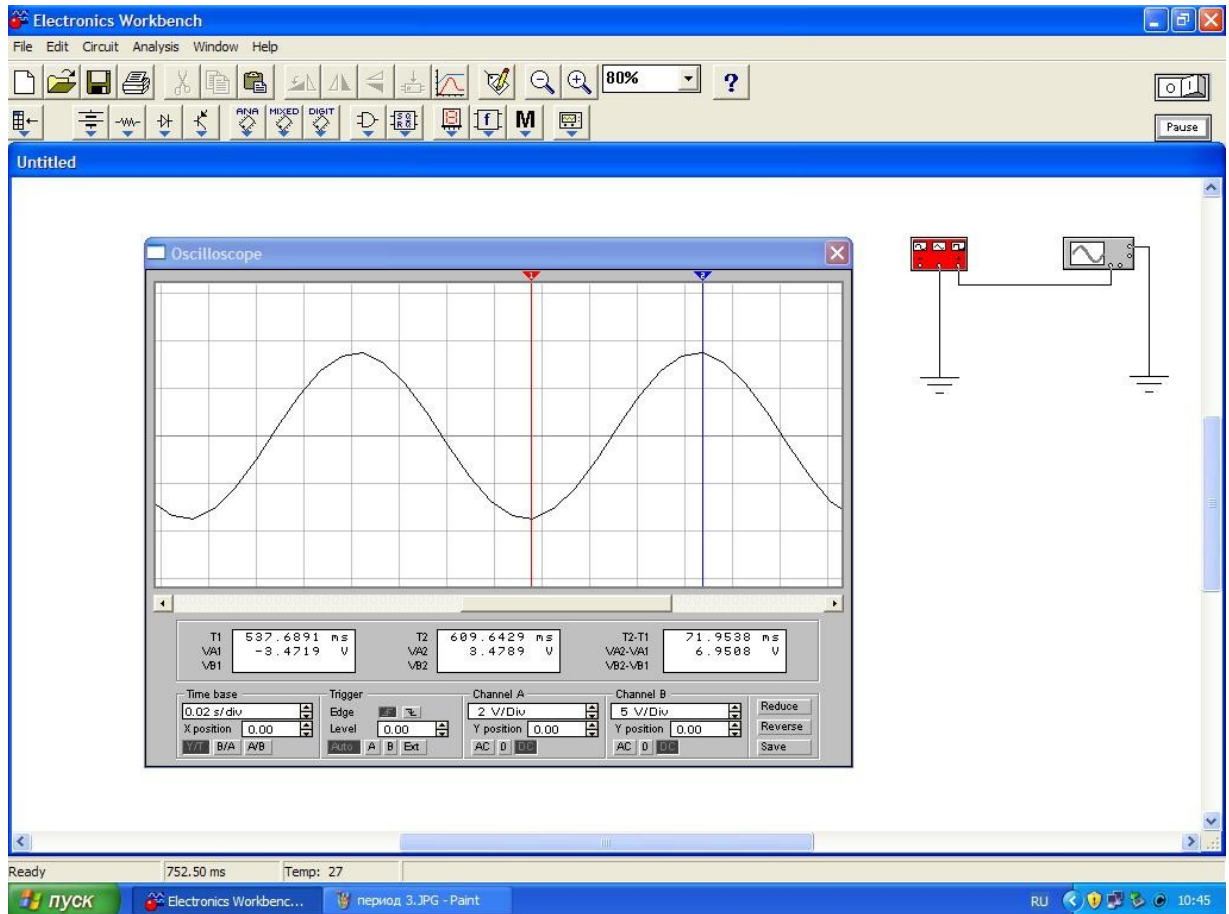


Рис. 8- Размах синусоидального сигнала

Получившийся результат:

$$VA1 = -3,4719 \text{ В};$$

$$VA2 = 3,4789 \text{ В};$$

$$U_p = VA2 - VA1 = 6,9508 \text{ В} - \text{размах сигнала};$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат

ЛР-02069964-11.03.02-07-21

Лист

9

Спектральные диаграммы в прямоугольного, треугольного и синусоидального сигнала:

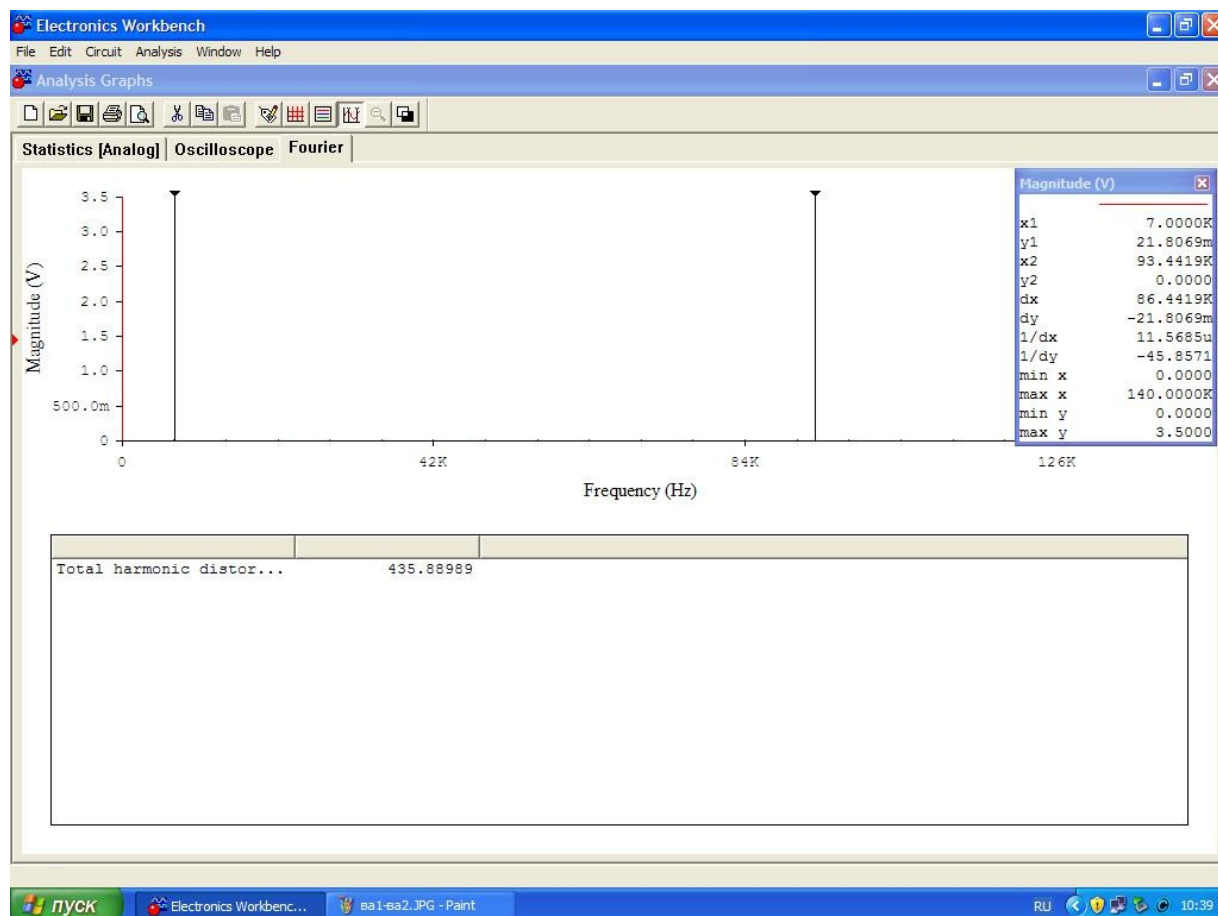


Рис. 11- Спектральная диаграмма прямоугольного сигнала

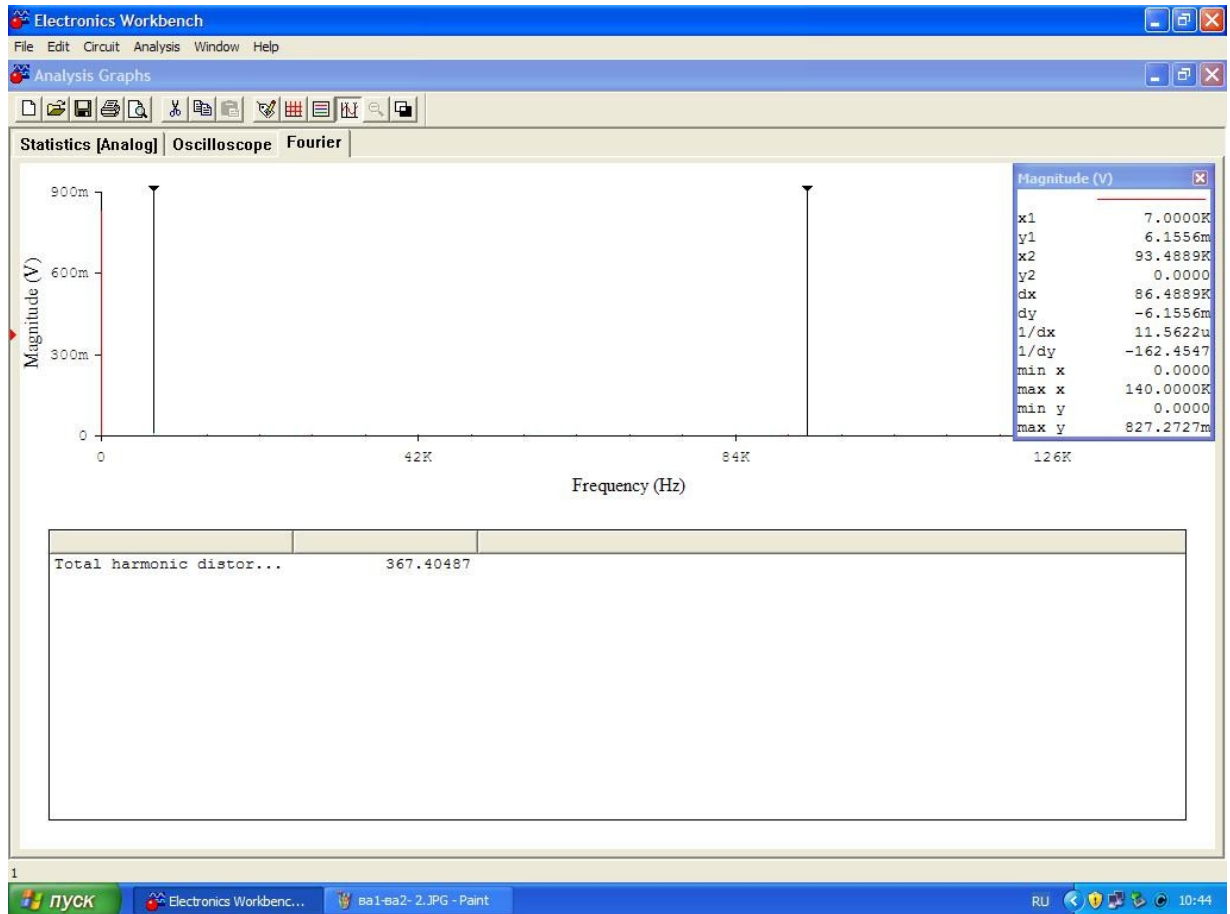


Рис. 12 - Спектральная диаграмма треугольного сигнала

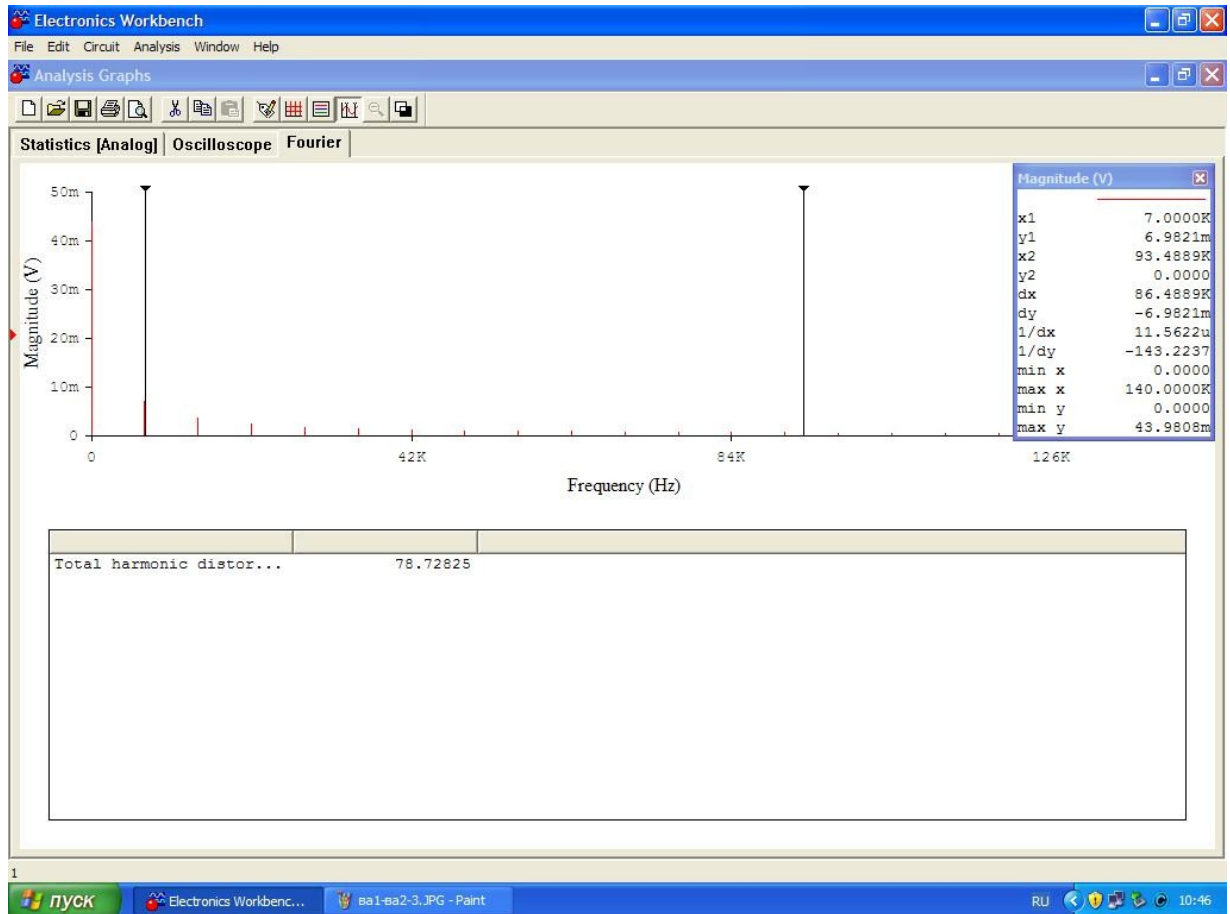


Рис. 13- Спектральная диаграмма синусоидального сигнала

Вывод: Выполняя данную лабораторную работу я при помощи программы Electronics Workbench смог получить и исследовать спектры амплитуд детерминированных сигналов.

