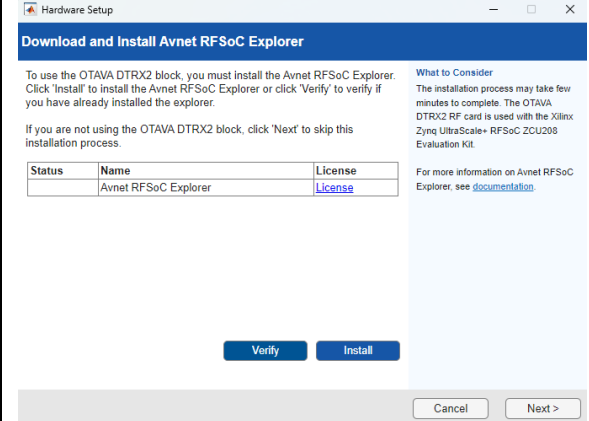


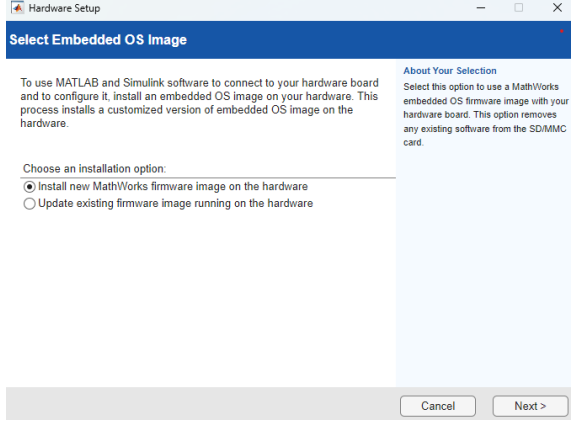
Инструкция по установке и настройке среды взаимодействия Zedboard + FMCOMMS3 в среде Matlab/Simulink.

Дальнейшие инструкции предполагают, что Xilinx уже был установлен на персональный компьютер.

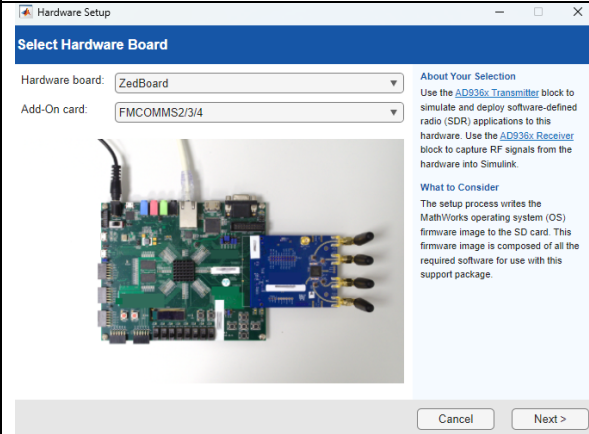
1. Установка пакета SoC Blockset Support Package for AMD FPGA and SoC Devices. Необходимо открыть файл `xilinxsoc.mlpkginstall` от имени администратора далее следуем шагам описанным ниже:



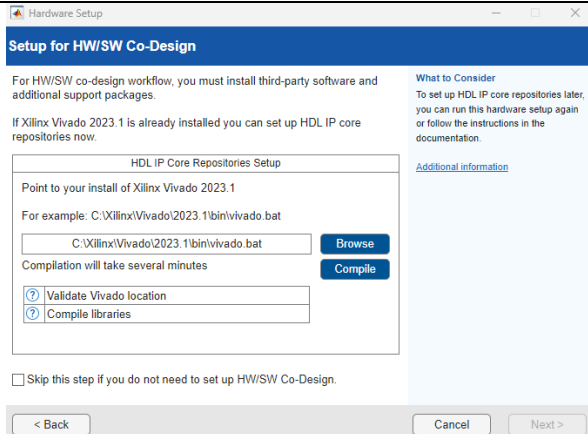
Шаг 1 Нажмите кнопку Install, после завершения установки нажмите Verify, продолжите процесс установки нажав Next



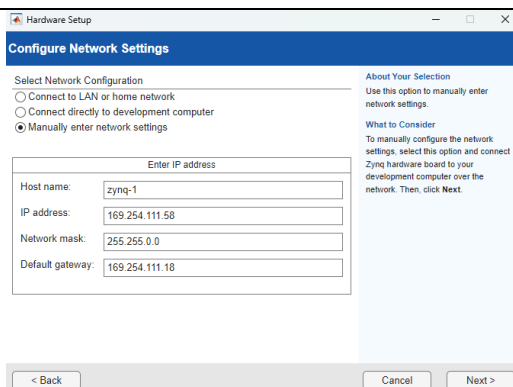
Шаг 2 Выберите опцию Install new MathWorks firmware image on the hardware



Шаг 3 Из перечня Hardware board выберите ZedBoard, из перечня Add-On card выберите FMCOMMS2/3/4



Шаг 4 Нажмите кнопку Browse и укажите путь к vivado.bat, нажмите кнопку Compile



*Шаг 5 Выберите опцию **Manually enter network settings**, введите следующие параметры полученные с помощью команды **ipconfig** в **cmd**:*

Host name: “Произвольное название на латинице”

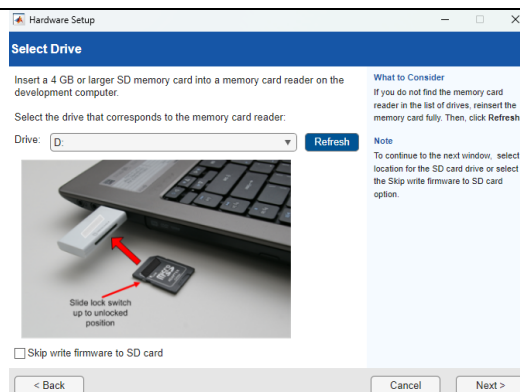
*IP address: Произвольный в домене IPv4 адреса (Пример: В выводе **cmd** было значение для адаптера Ethernet –*

169.254.111.18, тогда необходимо ввести – 169.254.111.XX, где X-цифра от 1 до 9, комбинация не должна дублировать основной IP интернет устройства)

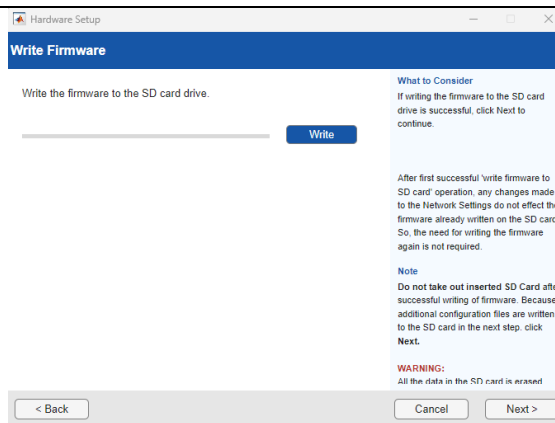
*Network mask: Полученная в выводе **cmd** маска для адаптера Ethernet*

*Default gateway: Стандартный ip полученный в выводе **cmd** для устройства Ethernet.*

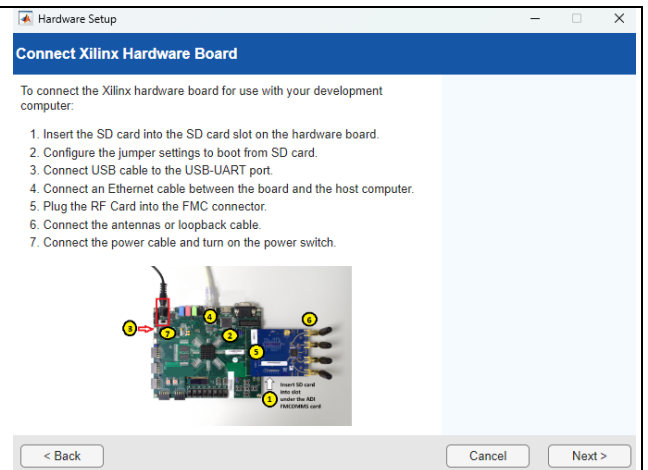
Пример конечного результата приведен на рисунке выше



*Шаг 6 На данном этапе необходимо будет подключить SD накопитель через переходник к ПК. Нажмите **Refresh**, если накопитель не отображается*

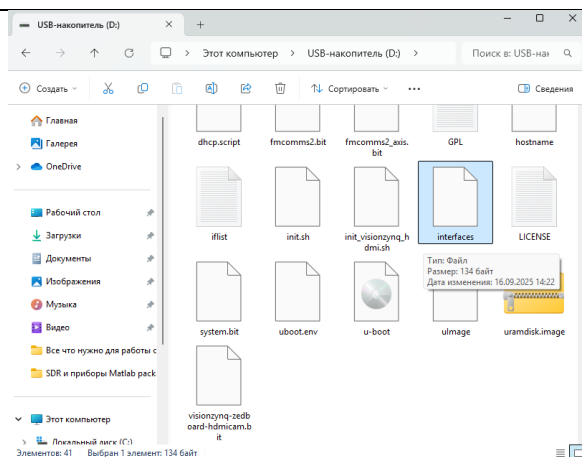


*Шаг 7 Нажмите Write для записи образа на SD карту. **Важно! Не доставайте SD карту вплоть до последнего шага***



Шаг 8 Следуя инструкции выполните подключение, для минимально настройки режима подключения по ip достаточно выполнить следующие шаги:

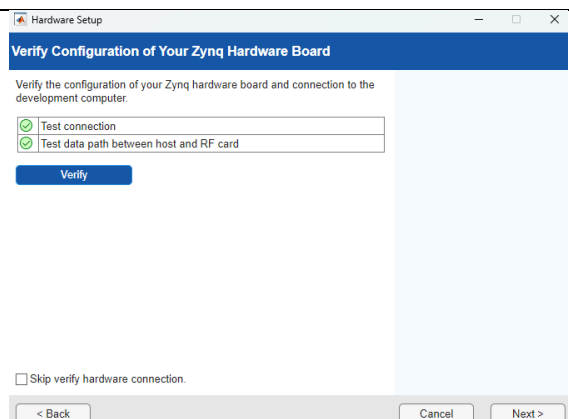
- 1. Ethernet к ПК и Zedboard соответственно*
- 2. Кабель питания в разъем питания Zedboard*
- 3. Установите свитчи SW7 – SW4 в нижнее положение, остальные в верхнее*



Шаг 9 Перед переходом к заключительному пункту необходимо вручную прописать параметры статического IP отредактировав файл interfaces в корне SD карты, введя данные заполненные в шаге 5, пример:

```
auto Lo
iface Lo inet loopback
```

```
auto eth0
iface eth0 inet static
address 169.254.111.58
netmask 255.255.0.0
gateway 169.254.111.18
```



Шаг 9 Вставьте SD карту, включите питание Zedboard, дождитесь загорания зеленого, синего светодиода и мигания красного на плате, нажмите Verify и дождитесь валидации корректной установки

2. После установки откроется окно с примерами для ознакомления. Вышеописанных шагов достаточно для начала работы с ZedBoard в режиме ip доступ для использования его в качестве SDR приемника широкого диапазона. Для работы с HDL и Embedded программированием FPGA Zedboard необходимо дополнительно установить пакет `xilinxzynq7000.mlpkginstall`.

Практические задачи

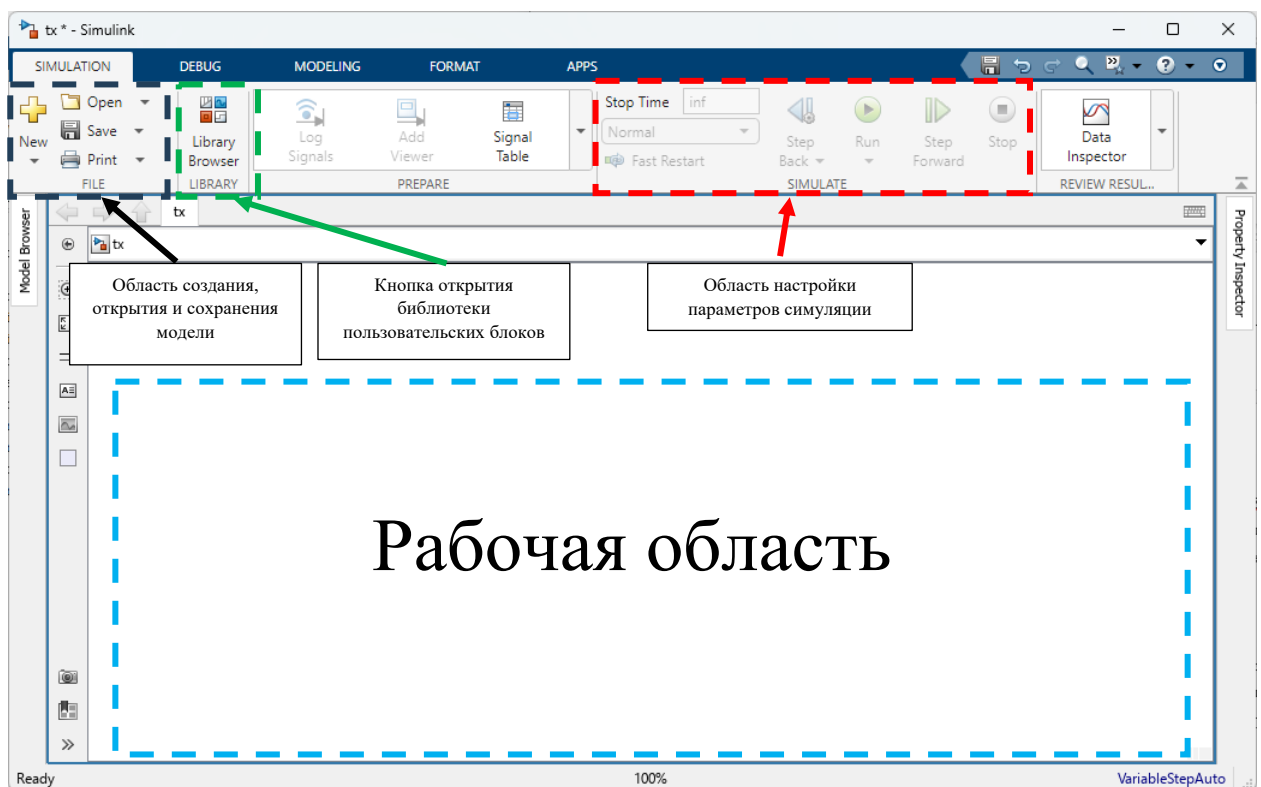
1. Отправка синусоидального тона по беспроводному каналу

Для корректной работы на одном ПК необходимо повторить настройку Zedboard по шагам, назначив в пункте 5 и 9 назначить другие статические ip - адреса для второй платы

1.1. Реализация блок – схемы передатчика тона:

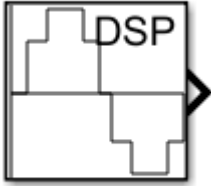
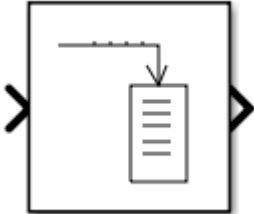
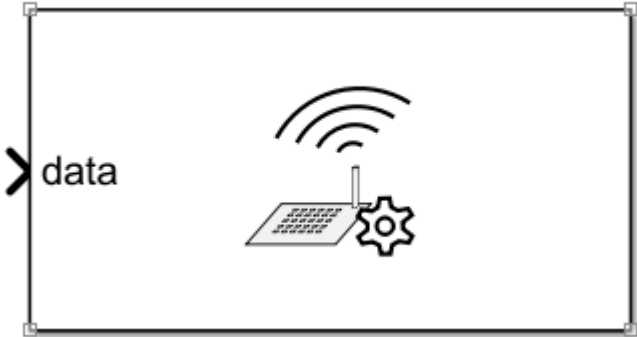
Откройте Simulink нажав кнопку  расположенную во вкладке HOME основного окна программы.

Рабочая область окна Simulink описана на рисунке 1.



Далее необходимо открыть Library Browser и перетащить в рабочую область блоки и задать соответствующие параметры, описанные в таблице 1.

Таблица 1 Названия, параметры и внешний вид блоков в среде Simulink

Sine Wave из библиотеки DSP Параметры: <i>Amplitude – 1;</i> <i>Frequency – 100;</i> <i>Output complexity – complex;</i> <i>Sample time – 1/1000;</i> <i>Samples per frame – 200.</i> Остальные параметры по умолчанию	 Sine Wave
Buffer Параметры: <i>Output buffer size – 9048.</i> Остальные параметры по умолчанию	
AD936x Transmitter Параметры: <i>Radio IP Address – значение назначенное в шаге 5;</i> <i>Baseband sample rate – 60e6.</i> Остальные параметры по умолчанию	

Соберите схему как показано на рисунке 1.

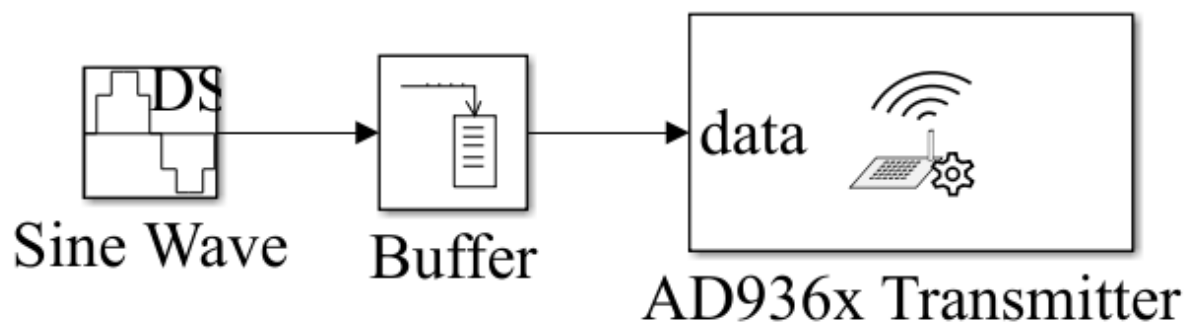


Рисунок 1 Пример собранной блок схемы в рабочей области

Введите параметр Stop Time – inf и запустите симуляцию

1.1. Реализация блок – схемы приемника тона:

Для реализации связки передатчик – приемник на одном ПК необходимо открыть еще одно MATLAB как отдельную программу (*для этого необходимо нажать на ярлык, а не создавать еще одну схему в уже запущенном процессе*) блоки и задать соответствующие параметры, описанные в таблице 2.

Таблица 2 Названия, параметры и внешний вид блоков в среде Simulink

AD936x Receiver Параметры: <i>Radio IP Adress – значение назначенное в шаге 5.</i> <i>Baseband sample rate – 60e6;</i> Остальные параметры по умолчанию	 AD936x Receiver
Scope Параметры: <i>В настройках блока необходимо выставить Input processing Columns as channels</i> Остальные параметры по умолчанию	 Scope
Spectrum Analyzer Параметры: Оставить параметры параметры по умолчанию	 Spectrum Analyzer

Соберите схему как показано на рисунке 2.

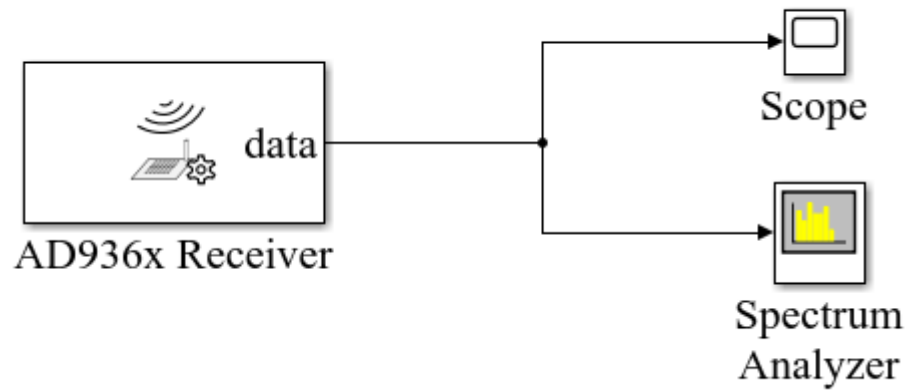


Рисунок 3 Пример собранной блок схемы в рабочей области

Введите параметр Stop Time – inf и запустите симуляцию.

Для отчета по заданию предоставьте скриншоты примеры которых представлены на рисунке 3 и 4.

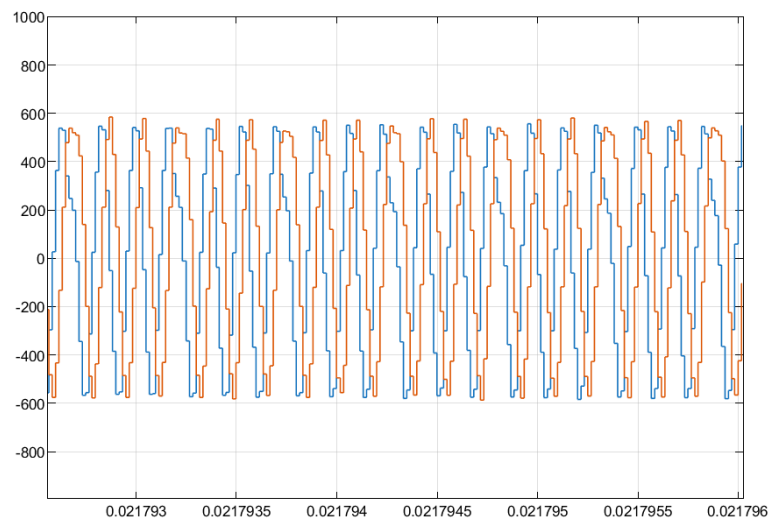


Рисунок 4 Пример осциллограммы принятого сигнала

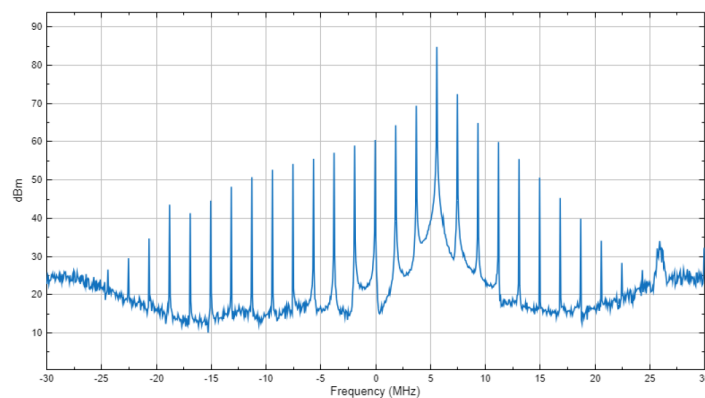


Рисунок 4 Пример спектрограммы принятого сигнала

Для проверки знаний ответьте на поставленные вопросы:

1. Почему в блоке выводы осциллограммы отображается 2 кривые оранжевая и синяя
2. Почему на спектрограмме присутствует большое количество различных гармоник