0. Если нет желания разбираться с «ручной» установкой OpenLane можно пропустить следующие шаги и использовать готовую виртуальную машину

**username: osboxes / Password: osboxes.org**

Для ее работы скачиваем и устанавливаем **VirtualBox (можно попробовать все поставить под WSL, но я такой вариант не тестировал)-** [**https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads**](https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads)

- VirtualBox конфликтует с Windows Hyper-V и его необходимо отключить,

Больше информации: <https://learn.microsoft.com/en-us/virtualization/hyper-v-on-windows/quick-start/enable-hyper-v>

- WSL2 использует Hyper-V, поэтому с ним VirtualBox также несовместим,

- аппаратная виртуализация (Intel VT-x, AMD-V) должна быть активна в BIOS,

===========================================

**-------- Ручная установка – занимает довольного много времени и трафика, также потребуется примерно 100ГБ свободного места (для работы)**

==============================================

1. Предполагается установка под Linux на виртуальную машину по Windows. Если у вас установлен Linux, можно пропустить этот шаг.

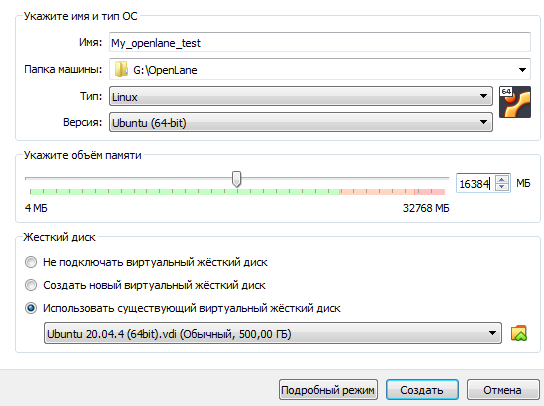
Скачиваем актуальный образ любого популярного дистрибутива Linux (в документации указана совместимость с CentOS или Ubuntu и WSL!)

**Мы будем использовать** Ubuntu 20.04 (версия для которой написана документация)

В примере используется образ <https://www.osboxes.org/ubuntu/> (размер 2.1 ГБ) (может быть другой источник / можно поставить самостоятельно из дистрибутива ОС)

2. Распаковываем архив и на основе файла vdi - создаем виртуальную машину:

- запускаем virtualbox, Меню Машина – Создать – внизу Использовать существующий виртуальный жесткий диск. Памяти выделить не меньше 8ГБ



3. Машина появилась в списке – нажимаем запустить

Если образ с osboxes, то: **Username: osboxes / Password: osboxes.org**

**========== Установка пакетов OpenLane**

1. открываем окно терминала и вводим команду обновления пакетов

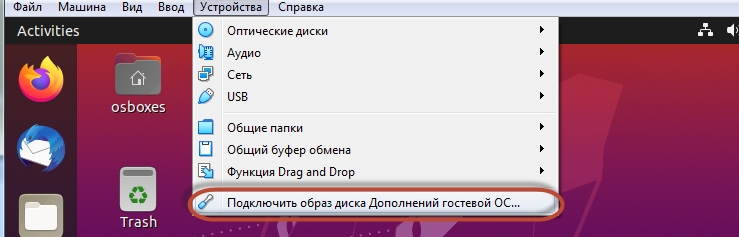
**sudo apt-get -y update**

также автоматически система запустит обновления, и какое-то время установщик пакетов будет недоступен

далее минимум для установки дополнений VirtualBox

**sudo apt-get -y install gcc make perl**

2. Ставим дополнения VirtualBox



Появится окно запуска, дальше соглашаемся со всем

**3. Установка OpenLane**

3.1 Ставим зависимости:

**sudo apt install -y build-essential python3 python3-venv python3-pip git**

**sudo apt-get install ca-certificates curl gnupg lsb-release**

**curl -fsSL https://get.docker.com -o get-docker.sh**

**sh get-docker.sh**

после установки проверям docker

**sudo docker run hello-world**

3.2 **!!!ВАЖНО!!!** добавляем пользователя для работы docker без sudo

**sudo groupadd docker**

**sudo usermod -aG docker $USER**

**sudo reboot # перезагрузка обязательно права группы поменяются только после нее**

проверяем

**docker run hello-world**

3.3 Для работы openlane требуется git версии 2.35+

Проверяем: git --version

обновляем:

**sudo add-apt-repository ppa:git-core/ppa**

**sudo apt -y update**

**sudo apt install git**

3.4 Ставим OpenLane

**git clone --depth 1 https://github.com/The-OpenROAD-Project/OpenLane.git**

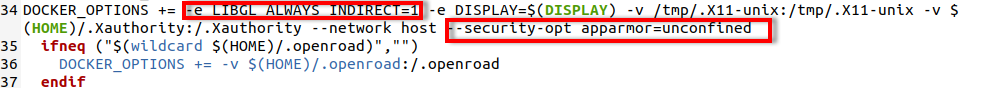
**cd OpenLane/**

**make # ждем**

когда все прошло для проверки

**make test**

**3.5 ВАЖНО!** Некоторые приложения, использующие Qt для GUI из контейнера могут запускаться с ошибками из механизма AppArmor. Для предотвращения ошибок в Makefile внести изменения



Проверяем графику (из директории OpenLane):

**make mount**

**klayout -e -nn $PDK\_ROOT/sky130A/libs.tech/klayout/tech/sky130A.lyt \**

**-l $PDK\_ROOT/sky130A/libs.tech/klayout/tech/sky130A.lyp \**

**./designs/spm/runs/openlane\_test/results/final/gds/spm.gds**

**\*\*\* примечания по доступным PDK в OpenLane**

на текущий момент OpenLane использует специальный модуль volare для работы с собранными PDK.

make pdk – только скачивает собранный архив

примеры работы с командой

**./venv/bin/volare ls-remote --pdk sky130**

**Pre-built sky130 PDK versions**

**├── 41e2da101560ea1b890dd9f34f6b5adec5016eea (2022.09.23)**

**├── 120b0bd69c745825a0b8b76f364043a1cd08bb6a (2022.09.22)**

**├── 8f6aff1881e5feae49acb6d5be53c4acc91bb235 (2022.09.21) (enabled)**

**├── 82d61e2c9c265c0f0e994233cd2d024c90adb45f (2022.09.16)**

**./venv/bin/volare enable --pdk sky130 e8294524e5f67c533c5d0c3afa0bcc5b2a5fa066**

Описание работы volare

**https://github.com/The-OpenROAD-Project/OpenLane/blob/master/docs/source/usage/custom\_pdk\_builds.md**