

Автоматизация систем жизнеобеспечения и информационной поддержки зданий и сооружений (IT и BMS)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ВНЕДРЕНИЮ SIP СЕРВЕРА «MikoPBX»
В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ «VirtualBox» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ДИНАМИЧЕСКОГО СЕРВЕРА ДОМЕННЫХ ИМЕН (DDNS)

Автор



П.Лазич

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

СОДЕРЖАНИЕ

1.1 Текст – л.1-7: Пояснительная записка

2.1 Чертеж- л.1: Схема связи SIP сервера со и без DDNS

3.1 Приложение №1– л.1-23: Установка MikoPBX в VirtualBox

1.0 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пособие разработано на основании проведенных исследований и обобщения отечественного и зарубежного опыта проектирования, наладки и программирования в области автоматизации систем противопожарной защиты, а также и систем жизнеобеспечения и информационной поддержки зданий и сооружений (IT и BMS).

В Пособии приведены указания по внедрению SIP сервера MikoPBX в виртуальной среде «VirtualBox» с использованием динамического сервера доменных имен (DDNS).

Что такое SIP-сервер простыми словами и для чего он нужен

Выражаясь простыми словами, — SIP-сервер — это серверный компьютер (далее ПК), предназначенный для установки программной АТС работающей по SIP протоколу.

В качестве программной АТС здесь используется MikoPBX на базе ПО Asterisk. Состоится из трех частей: Linux - операционная система, Asterisk – ПО телефонной системы и удобный Web интерфейс. По сути это аналог популярных сборок ПО Asterisk, таких как Elastix/Issabel или FreePBX. Основное отличие от них, это упрощенный интерфейс администрирования, низкие требования к ресурсам и read-only операционная система.

В MikoPBX встроен механизм автоматического обновления системы через Internet, как только разработчики выкладывают новую версию, вы получаете оповещение и, при необходимости, в один клик устанавливаете новую версию АТС.

В MikoPBX встроена проактивная система детектирования взлома. Как только злоумышленник попытается подобрать пароль к SIP аккаунту или веб интерфейсу, его IP адрес сразу попадет в черный список и будет заблокирован автоматически.

MikoPBX можно установить на большинство современных компьютеров. Это имеет смысл, если у вас есть свободный компьютер/сервер или вы планируете использовать MikoPBX совместно с аналоговыми платами, для использования традиционной телефонии.


Также, можно установить MikoPBX в виртуальную среду, на уже существующий сервер под Windows. При этом можно использовать виртуальные среды VMware или Microsoft Hyper-V или другие. В нашем случае используется виртуальная среда Oracle VirtualBox.

В отличие от других популярных сборок, в MikoPBX применен принцип сохранения всех настроек системы в один конфигурационный файл, благодаря чему, вы сможете очень быстро развернуть копию телефонной системы со всеми настройками, в случае сбоя, или откатиться к автоматической точке восстановления.

1.1 УСТАНОВКА ПО ДЛ Я ВНЕДРЕНИЯ SIP СЕРВЕРА В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ

Для внедрения SIP сервера в виртуальной среде с начала нужно на ПК с Windows установить приложение Oracle VirtualBox которое можно бесплатно скачать из интернета по ссылке <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads> (файл VirtualBox-7.0.22-165102-Win.exe).

Дистрибутив MikoPBX также можно бесплатно скачать из интернета по ссылке <https://github.com/mikopbx/core/releases> (файл MikoPBX 2024.2.28-dev.iso или 2024.2.111-dev.iso (этот только в случае трудности с NAT или в цели тестирования)).

						Автоматизация систем жизнеобеспечения и информационной поддержки зданий (IT и BMS)			
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ВНЕДРЕНИЮ SIP СЕРВЕРА «MikoPBX» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ «VirtualBox» и ДИНАМИЧЕСКОГО СЕРВЕРА ДОМЕННЫХ ИМЕН (DDNS)	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Лазич П.		<i>ЛЛ</i>			Р	1	7
Проверил									
Н.контроль						ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	 ООО "ТОП АЙДИ"		
ГИП									

В Приложении №1 представлена полная инструкция для установки сначала приложения VirtualBox (VB), а потом и сервера MikoPBX (после запуска VB).

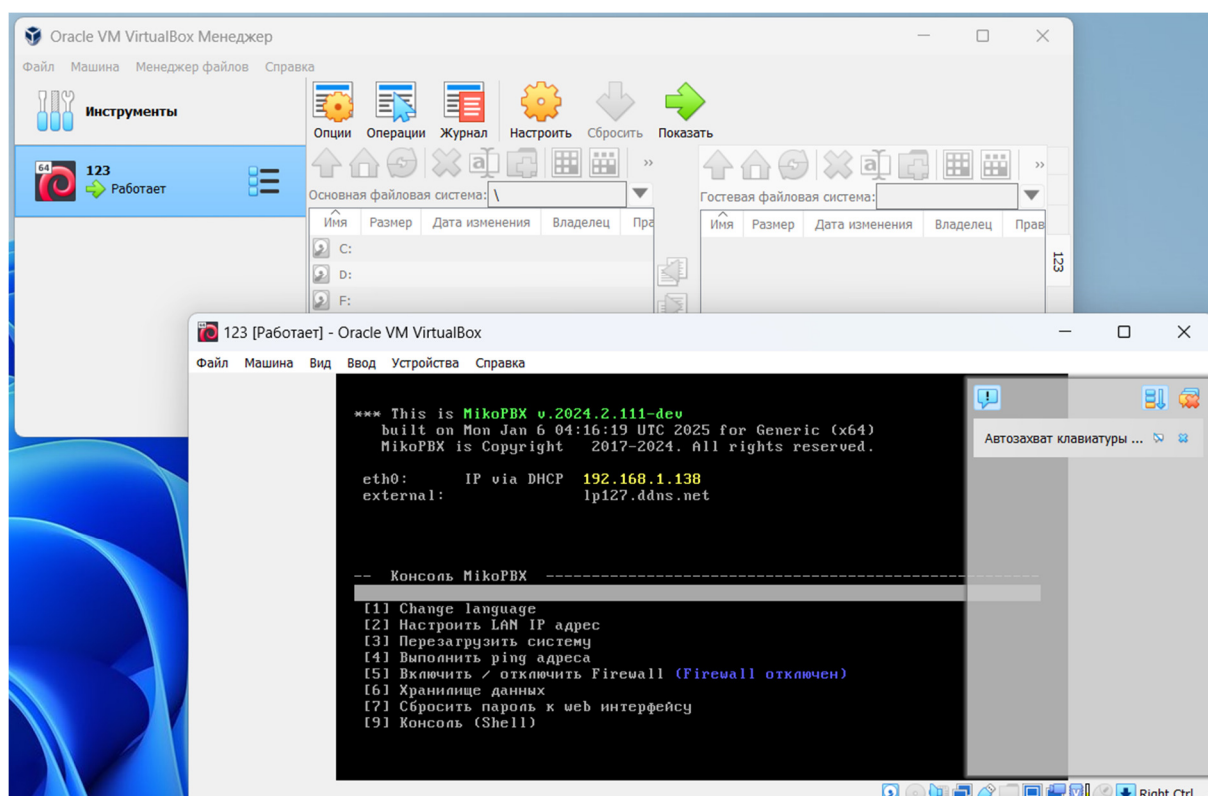


Рис.1

На Рис.1 представлено экранное меню запущенных приложения VirtualBox и сервера MikoPBX (с свободно выбранным именем «123»).

Также, полное руководство для управления и редактирования по всем разделам web интерфейса MikoPBX сервера можно увидеть/печатать/скачать по этой ссылке <https://wiki.mikopbx.ru/>.

1.2 РАБОТА SIP СЕРВЕРА ЗА NAT-ом С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВНЕШНЕГО СТАТИЧЕСКОГО IP АДРЕСА

Неизбежным шагом в процессе внедрения SIP-сервера является обеспечение выхода SIP-сервера в интернет через соотв. маршрутизатор с установленным внешним статическим IPv4 адресом (его нужно выделить из пула так называемых «белых» адресов – все, кроме «серых»: 192.168..., 172.16 до 31... и 10...).

Также, на маршрутизаторе нужно сделать проброс портов 5060, 5061 и 10000-10800 на IPv4 адрес который от DHCP в данной (нативной) сети был выделен для MikoPBX на VM (на Рис.1 выделен желтым цветом). Этот IPv4 адрес используется для доступа к SIP-серверу через web интерфейс и его нужно привязать к MAC адресу MikoPBX на VB. Командой «arp -a» в командной строке будут показаны все пары IPv4/MAC адрес, а нас интересующую пару зарезервировать и сохранить в настройках DHCP сервера.

Чтобы зайти в настройки маршрутизатора, нужно набрать его внутренний IPv4 (нпр. 192.168.x.1) в адресной строке используемого браузера, а потом в открывающемся окне и логин/пароль (скорее всего admin/admin). Далее следить за меню маршрутизатора чтобы внести указанные изменения, а обязательно следует отключить некоторые его службы, такие как sipalg, dmvd(mz) и брандмауер.

						ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ВНЕДРЕНИЮ SIP СЕРВЕРА «MikoPBX» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ «VirtualBox» и ДИНАМИЧЕСКОГО СЕРВЕРА ДОМЕННЫХ ИМЕН (DDNS)	Лист
							2
Изм.	Кол.	Лист	Подок		Дата		

Рис.2

На Рис.2 видно что используется реальный «белый» IPv4 адрес (89.248.187.106) для доступа к хосту (ПК) SIP-сервера через интернет с использованием службы NAT.

На чертеже – л.1 представлена схема связи для удаленного доступа к SIP-серверу через сеть интернета в 2-х вариантах:

- без использования DDNS (в соотв. с данным пунктом),
- с использованием DDNS (в соотв. с п.1.3).

1.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО СЕРВЕРА ДОМЕННЫХ ИМЕН (DDNS) В РАБОТЕ SIP СЕРВЕРА

Не редко, случается что у провайдеров интернет услуг (ISP) нет свободных «белых» IPv4 адресов которые бы было возможно использовать в качестве статического адреса в процессе внедрения SIP-сервера (соотв. п.1.2).

Дело в том, что ISP при каждом новом подключении присваивают другой внешний IPv4 адрес каждому своему пользователю.

Даже если это «белый» IPv4 адрес, его нельзя использовать поскольку его срок действия длится обычно до конца начатой сессии или в лучшем случае пару дней.

В таком случае принято использовать динамический сервер доменных имен (DDNS) с отслеживанием внешних «белых» IPv4 адресов в реальном времени (каждые 5 минут).

Существуют больше DDNS, в основном платных, а в настоящее время можно бесплатно пользоваться услугами сервера No-IP (www.noip.com) .

С начала нужно зарегистрироваться и получить доменное имя (типа name.ddns.net), а потом данные о DDNS внести в маршрутизатор вместе с настройками из п.1.2.

Теперь в окно web интерфейса MikoPBX, вместо статического «белого» IPv4 адреса, вставляется доменное имя name.ddns.net.

На Рис.3 представлен web интерфейса MikoPBX где использовано реальное доменное имя lp127.ddns.net.

						ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ВНЕДРЕНИЮ SIP СЕРВЕРА «MikoPBX» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ «VirtualBox» и ДИНАМИЧЕСКОГО СЕРВЕРА ДОМЕННЫХ ИМЕН (DDNS)	Лист
							3
Изм.	Кол.	Лист	Подок		Дата		

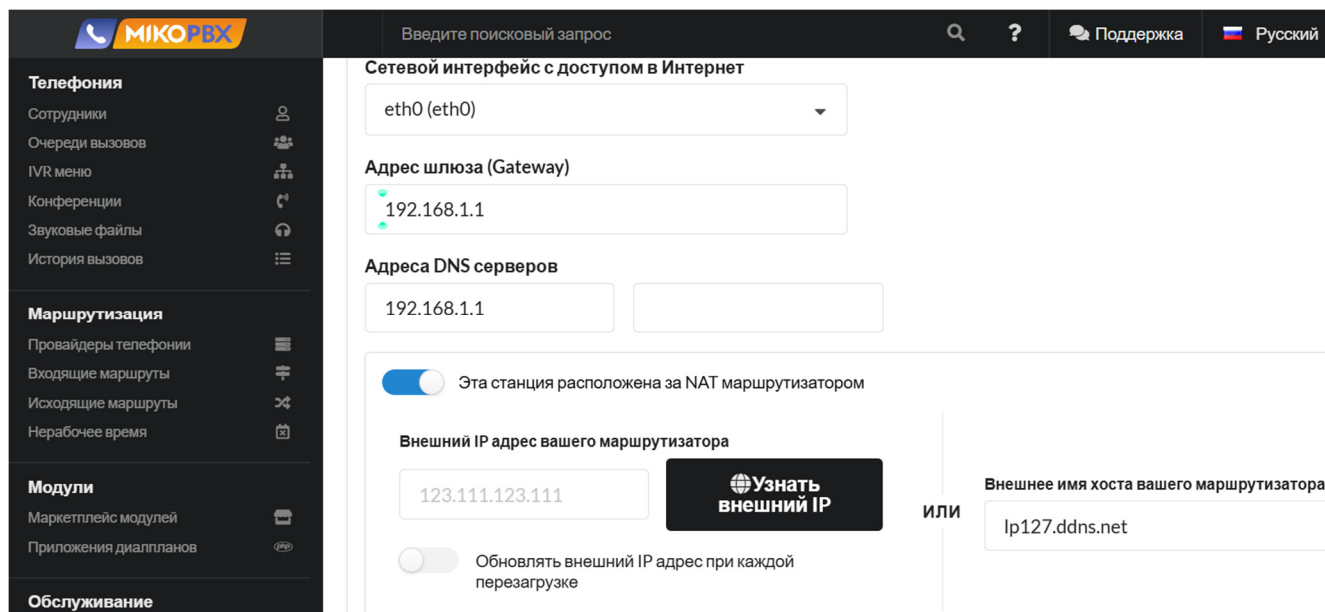


Рис.3

Напоминается что DDNS использует только «белые» IPv4 адреса, так что это нужно четко согласовать с ISP.

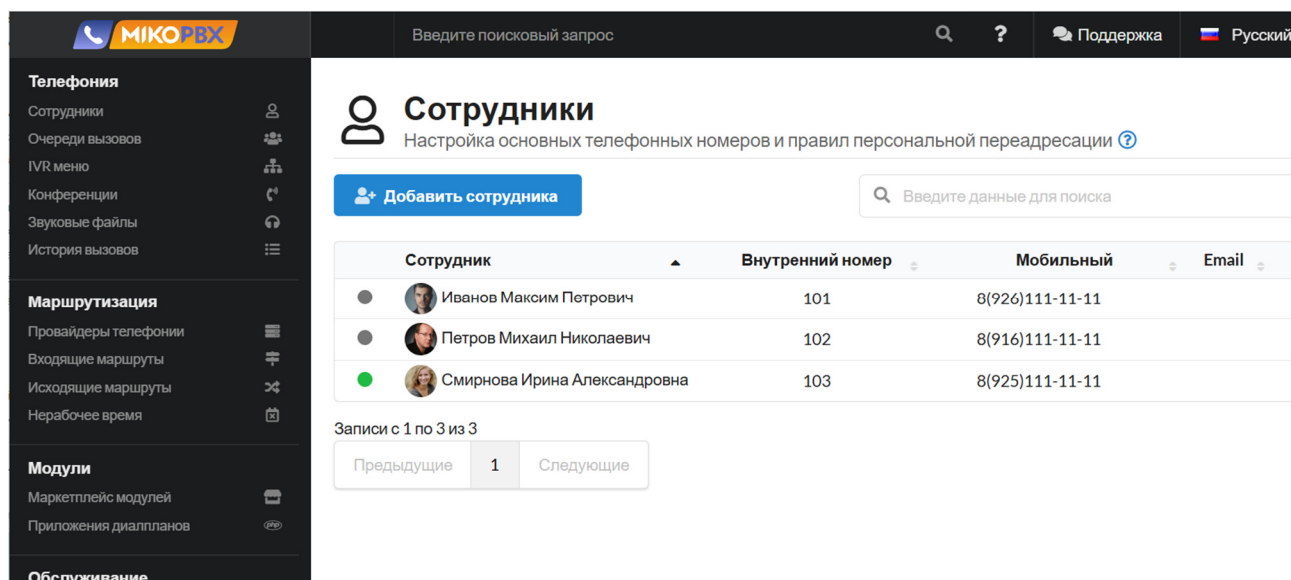
Также, если ISP поставляет только платные статические «белые» IPv4 адреса, DDNS становится лишним и внедрение SIP-сервера можно выполнить по п.1.2.

На чертеже – л.1 представлена схема связи для удаленного доступа к SIP-серверу через сеть интернета в 2-х вариантах:

- с использованием DDNS (в соотв. с данным пунктом),
- без использования DDNS (в соотв. с п.1.2).

1.4 УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА SIP КЛИЕНТОВ

В настройках SIP сервера MikoPBX должны быть прописаны все его клиенты и это реализуется в разделе web интерфейса «телефония/сотрудники» (см. Рис.4).



Сотрудник	Внутренний номер	Мобильный	Email
Иванов Максим Петрович	101	8(926)111-11-11	
Петров Михаил Николаевич	102	8(916)111-11-11	
Смирнова Ирина Александровна	103	8(925)111-11-11	

Рис.4

Чтобы могли совершать/принимать звонки, все клиенты должны зарегистрироваться на сервере MikoPBX, что отображается зеленой точкой как показано на Рис.4. Незарегистрированные клиенты являются недоступным.

В качестве SIP клиентов являются следующие физические устройства:

- сетевые (phone) и виртуальные (softphone) IP телефоны (с «3cx» или MicroSip приложениями),
- смартфоны (где установлены мобильные приложения: «Zoiper» или Grandstream Wave),
- аналоговые телефоны подключены через FXS IP шлюзы.

У всех устройств должно быть настроено:

- 1) Адрес IP (полученным вручную или от DHCP нативной локальной сети).
- 2) Домен или IP адрес SIP сервера (см. Рис.1, 2 и 3).
- 3) Внутренний номер -логин (соотв. номерном плану SIP сервера).
- 4) Пароль (соотв. номерном плану SIP сервера (см. раздел «сотрудники» web интерфейса).

Напоминается, что в случае, если SIP клиент и сервер в общей локальной сети, то в настройках по п.2) нужно использовать внутренний IP адрес SIP сервера (на Рис.1 выделен желтым цветом).

На Рис.5 представлен именно такой SIP клиент где реальный внутренний IP адрес SIP сервера 192.168.1.138 (соотв. Рис.1).

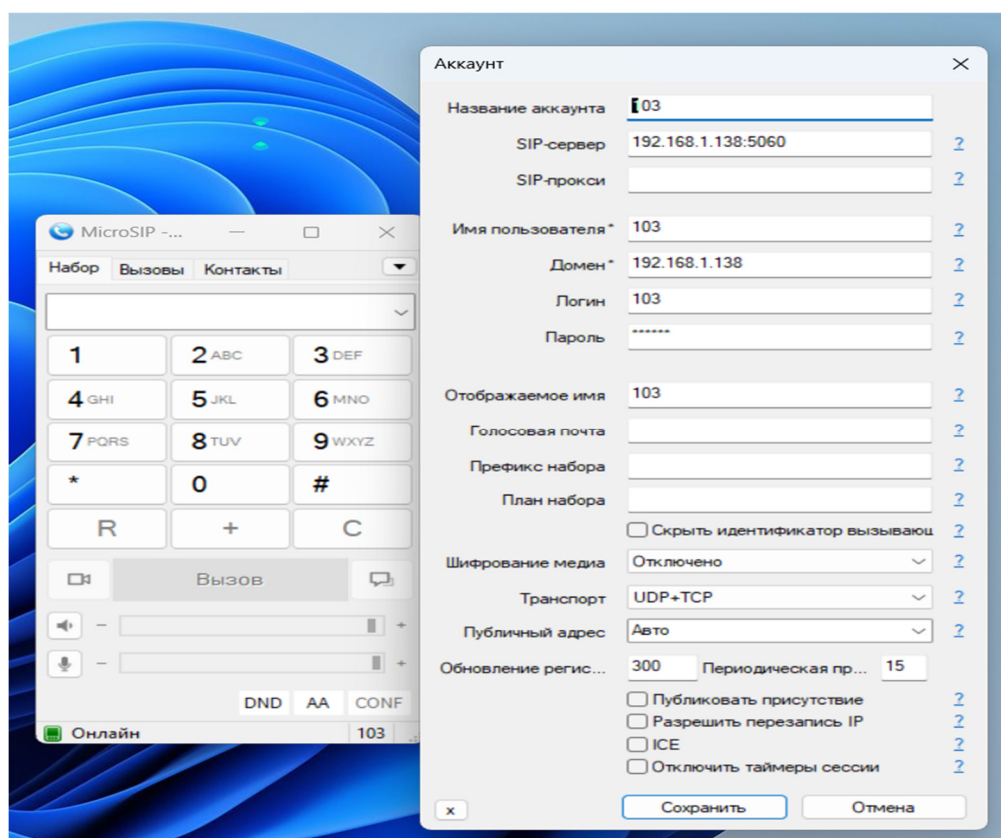


Рис.5

На Рис.6 представлен SIP клиент который подключается к SIP серверу из сети интернет и при этом использует его реальное доменное имя lp127.ddns.net.

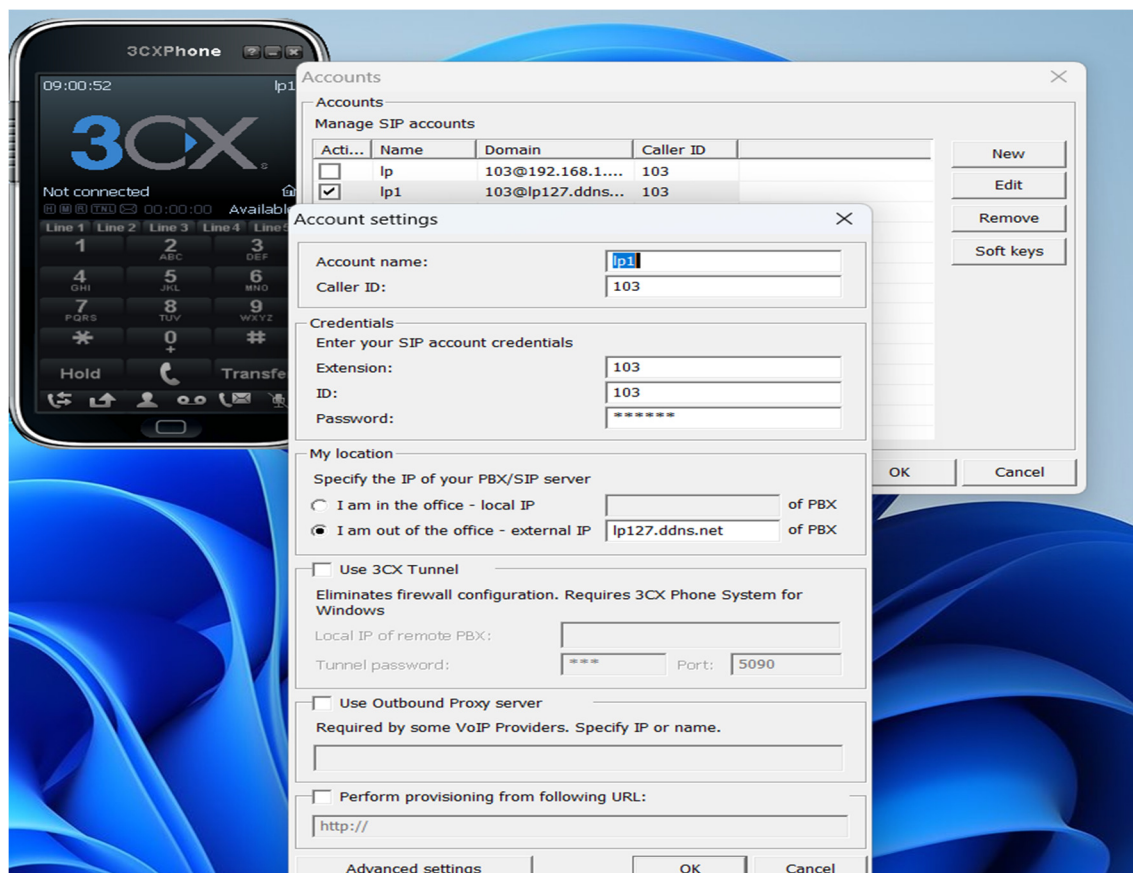


Рис.6

1.5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ И НАСТРОЙКА SIP ТРАНКА

Все зарегистрированные клиенты могут совершать/принимать звонки между собой, но без возможности позвонить на городской или номер мобильной связи (ТФОП и GSM, соотв.).

Также, для внешних участников (ТФОП и/или GSM) нет возможности позвонить на номера зарегистрированных клиентов MikoPBX.

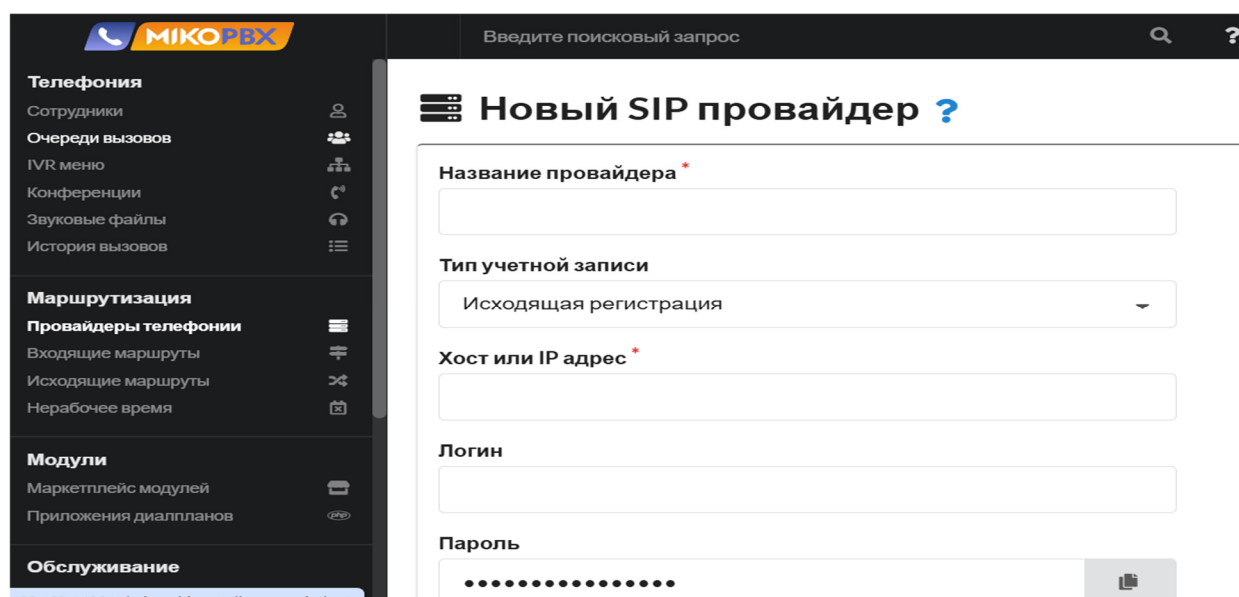


Рис.7

						ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ВНЕДРЕНИЮ SIP СЕРВЕРА «MikoPBX» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ «VirtualBox» и ДИНАМИЧЕСКОГО СЕРВЕРА ДОМЕННЫХ ИМЕН (DDNS)	Лист
Изм.	Кол.	Лист	Подок		Дата		6

Чтобы это стало возможным, нужна подключение и настройка соотв. SIP транка к внешним операторам связи ТФОП и/или GSM.

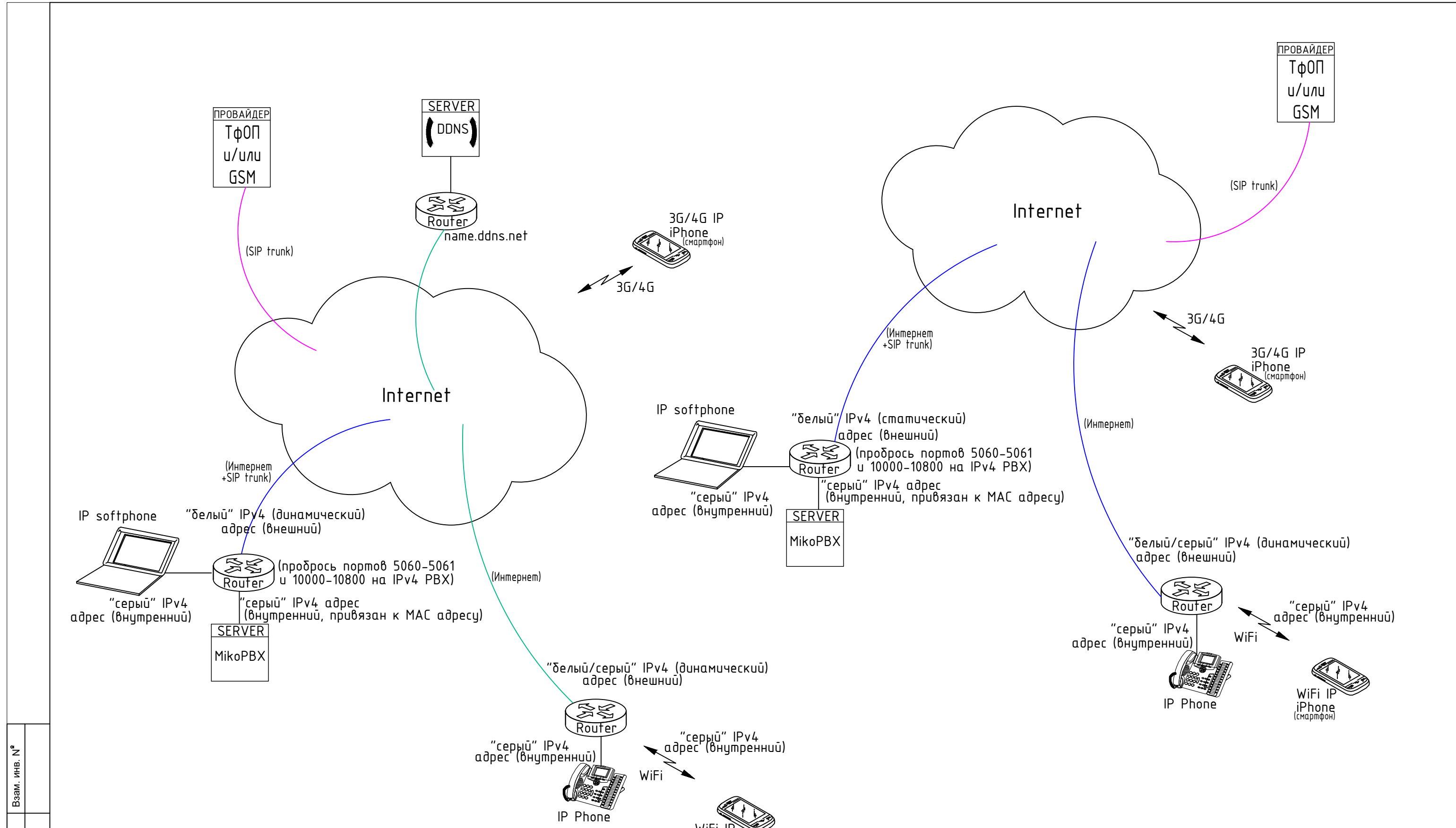
SIP транк представляет канал связи с интернет протоколами от сервера MikoPBX к провайдеру телефонии, т.е. к одному из внешних операторов связи ТФОП и/или GSM.

В отличии от установки VM VirtualBox и сервера MikoPBX, подключение данной услуги является платной, также как и услуга доступа в интернет. Однако, необязательно чтобы обе услуги были от одного провайдера.

Напоминается, что одновременно могут быть подключены несколько SIP транков к одному серверу MikoPBX.



На Рис.7 представлены основные настройки SIP транка которые можно совершать через web интерфейс.

						ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ВНЕДРЕНИЮ SIP СЕРВЕРА «MikoPBX» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ «VirtualBox» и ДИНАМИЧЕСКОГО СЕРВЕРА ДОМЕННЫХ ИМЕН (DDNS)	Лист
Изм.	Кол.	Лист	Подок		Дата		7



- ПРИМЕЧАНИЯ:
- 1) WiFi - Беспроводной интернет нативный (собственный)
 - 2) 3G/4G - Мобильный (GSM) интернет
 - 3) GSM - Беспроводная мобильная (сотовая) связь
 - 4) ТфОП -Телефония общего пользования (PSTN)

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	

						03-2021-10-АСПЗ						
						Автоматизация систем жизнеобеспечения и информационной поддержки зданий (IT и BMS)						
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ВНЕДРЕНИЮ SIP СЕРВЕРА «MikoPBX» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ «VirtualBox» и ДИНАМИЧЕСКОГО СЕРВЕРА ДОМЕННЫХ ИМЕН (DDNS)	Стадия	Лист	Листов			
Разработал		Лазич П.					Р	1				
Проверил												
Н. контроль						Схема связи SIP сервера со и без DDNS	 ООО "ТОП АЙДИ"					
ГИП												

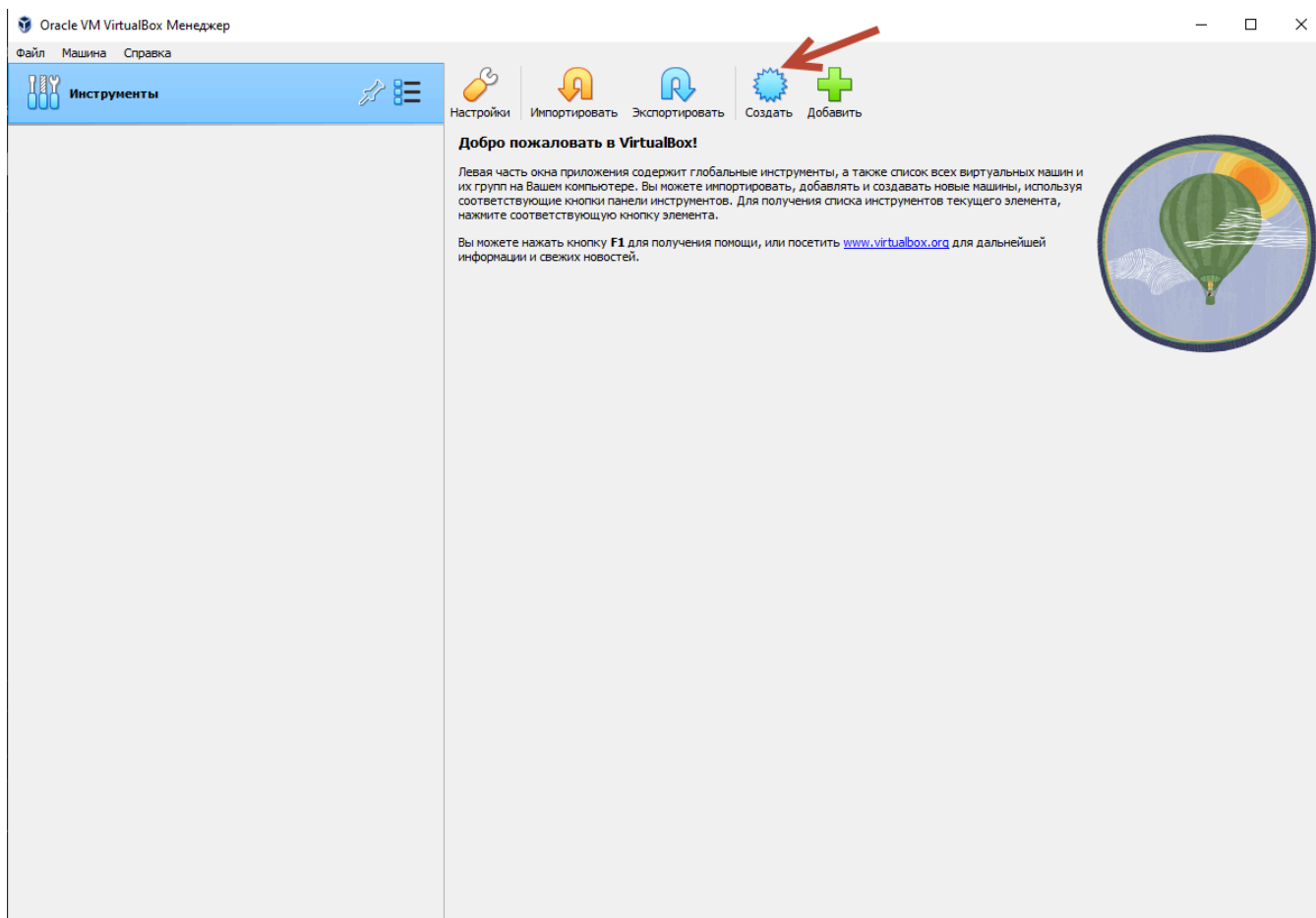
VirtualBOX

Установка MikoPBX с помощью VirtualBox



Создание виртуальной машины

1. Скачайте программу **VirtualBox** по ссылке (<https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>) и установите ее
2. Создайте новую виртуальную машину

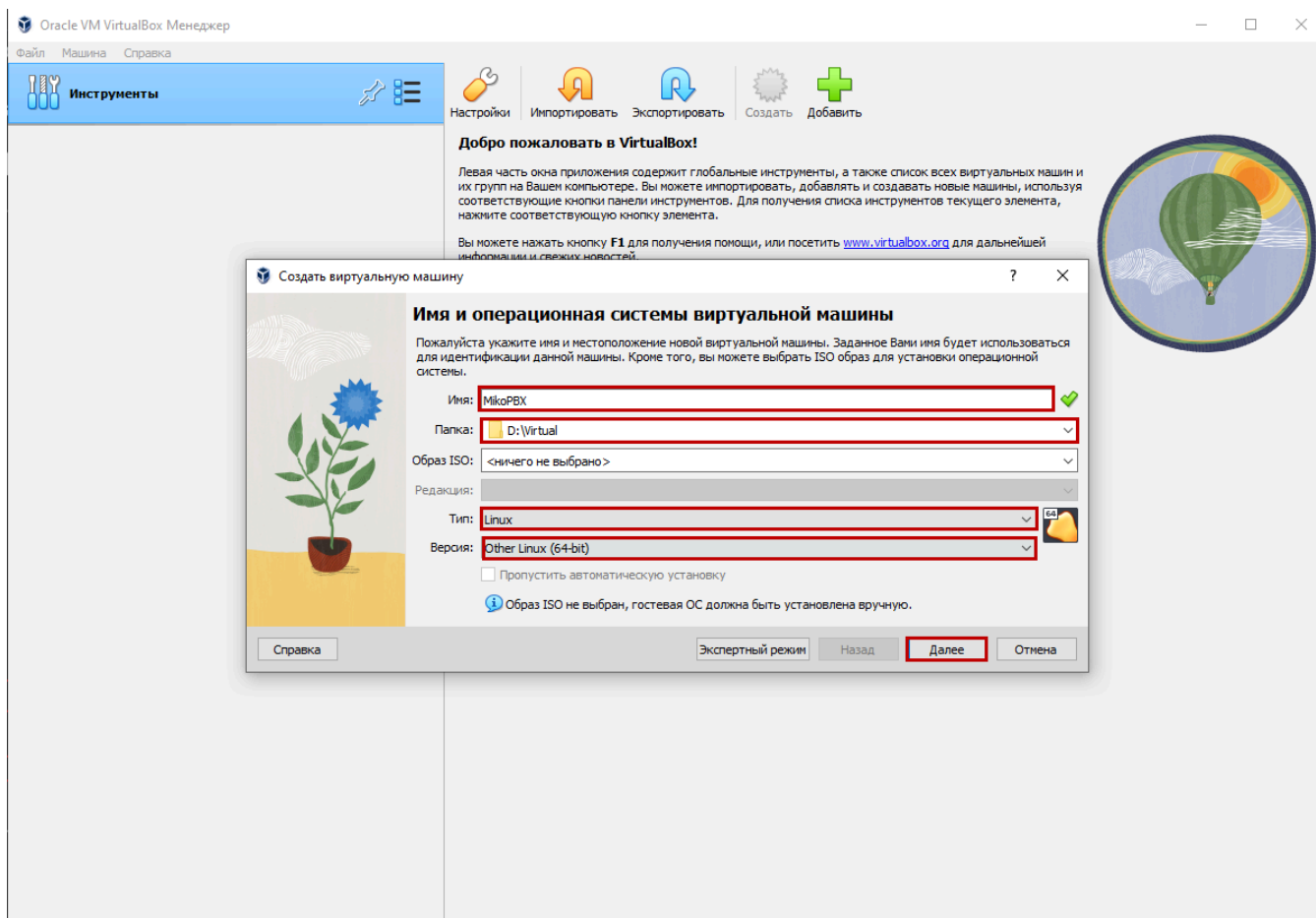


3. Укажите **Имя** и **Папку машины**.

Тип - Linux.

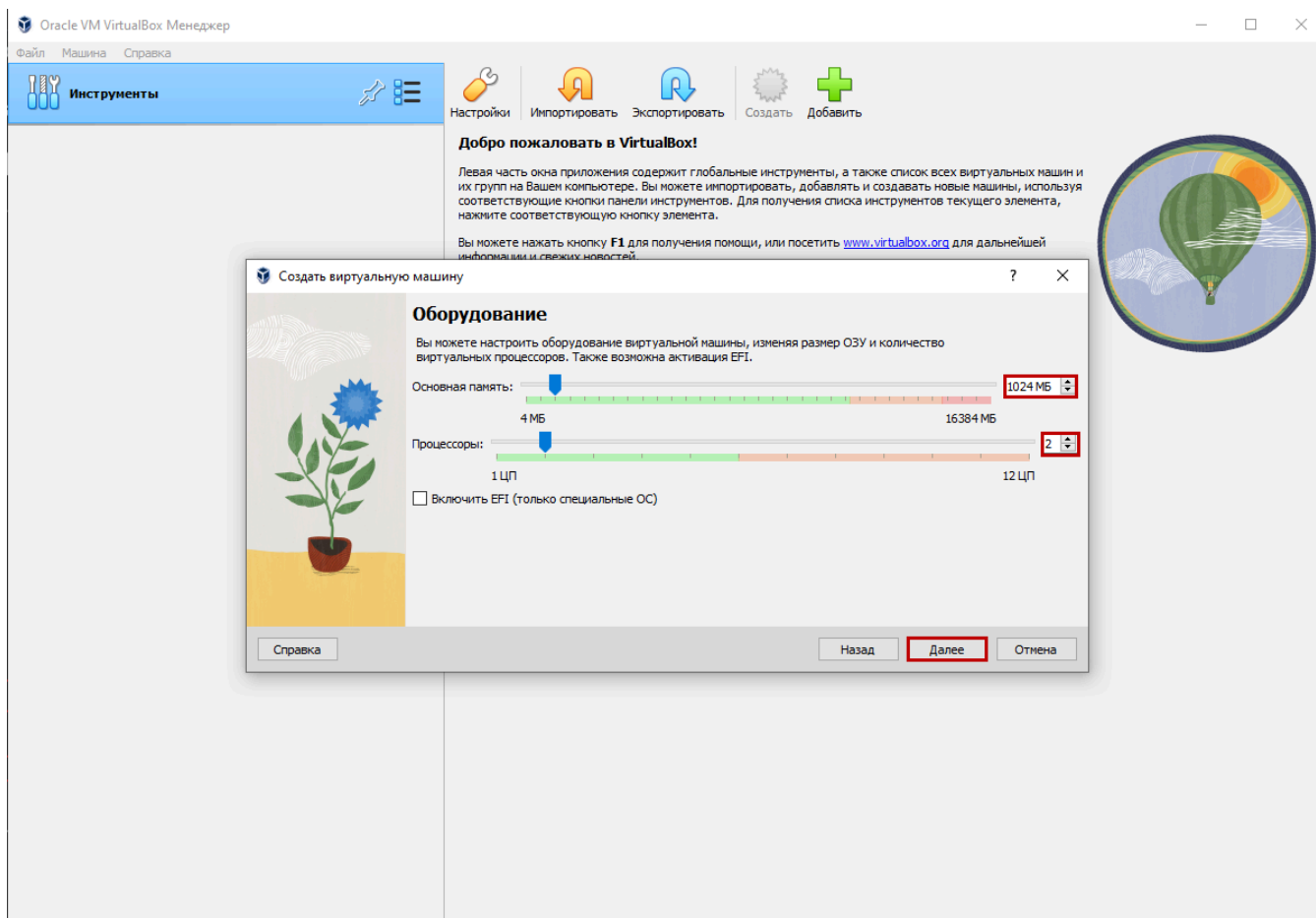
Версия - Other Linux (64Bit).

Нажмите **Далее**.



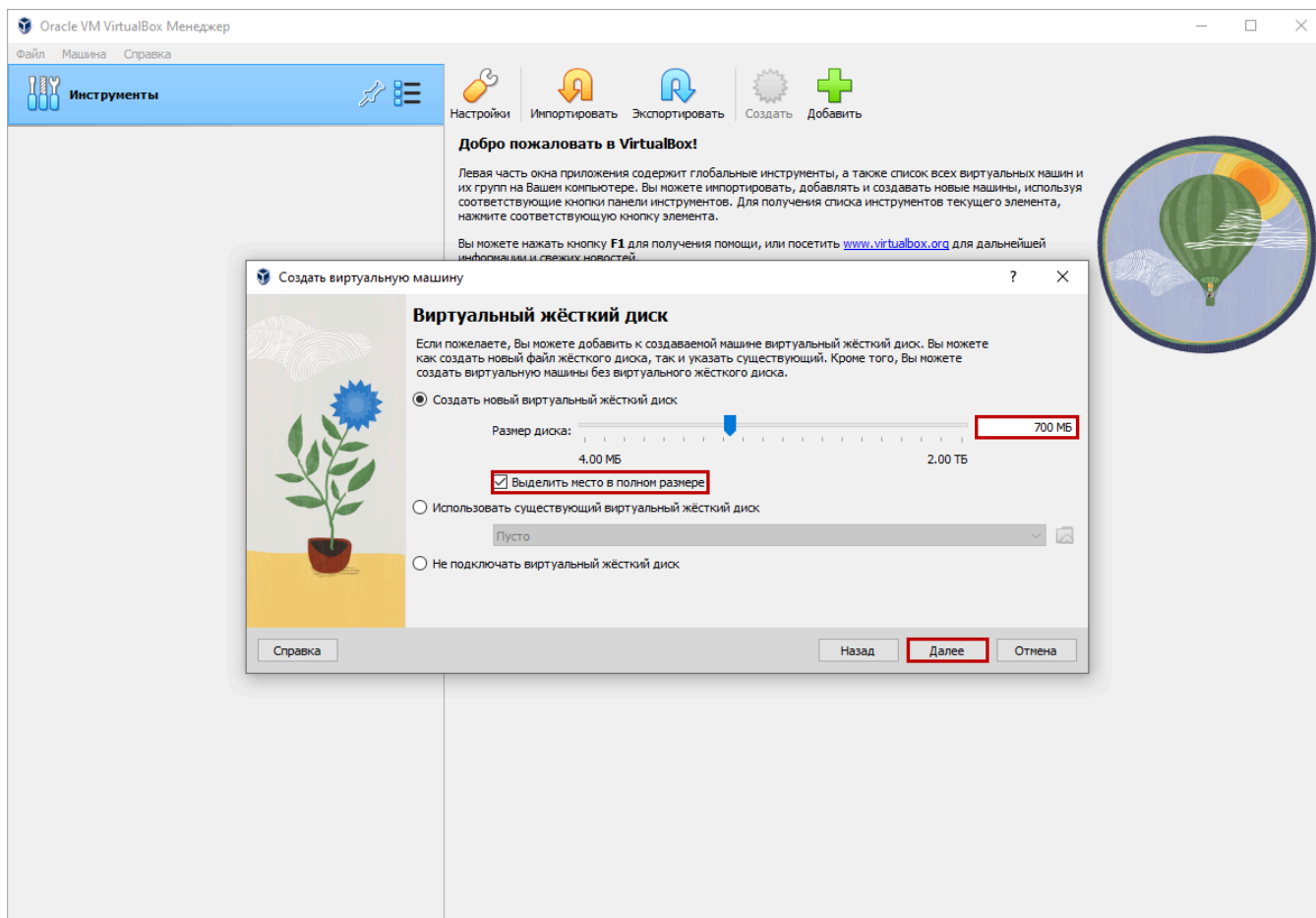
4. Укажите размер основной памяти - **1024 МБ**, а так же количество процессоров - **2**

Нажмите **Далее**.

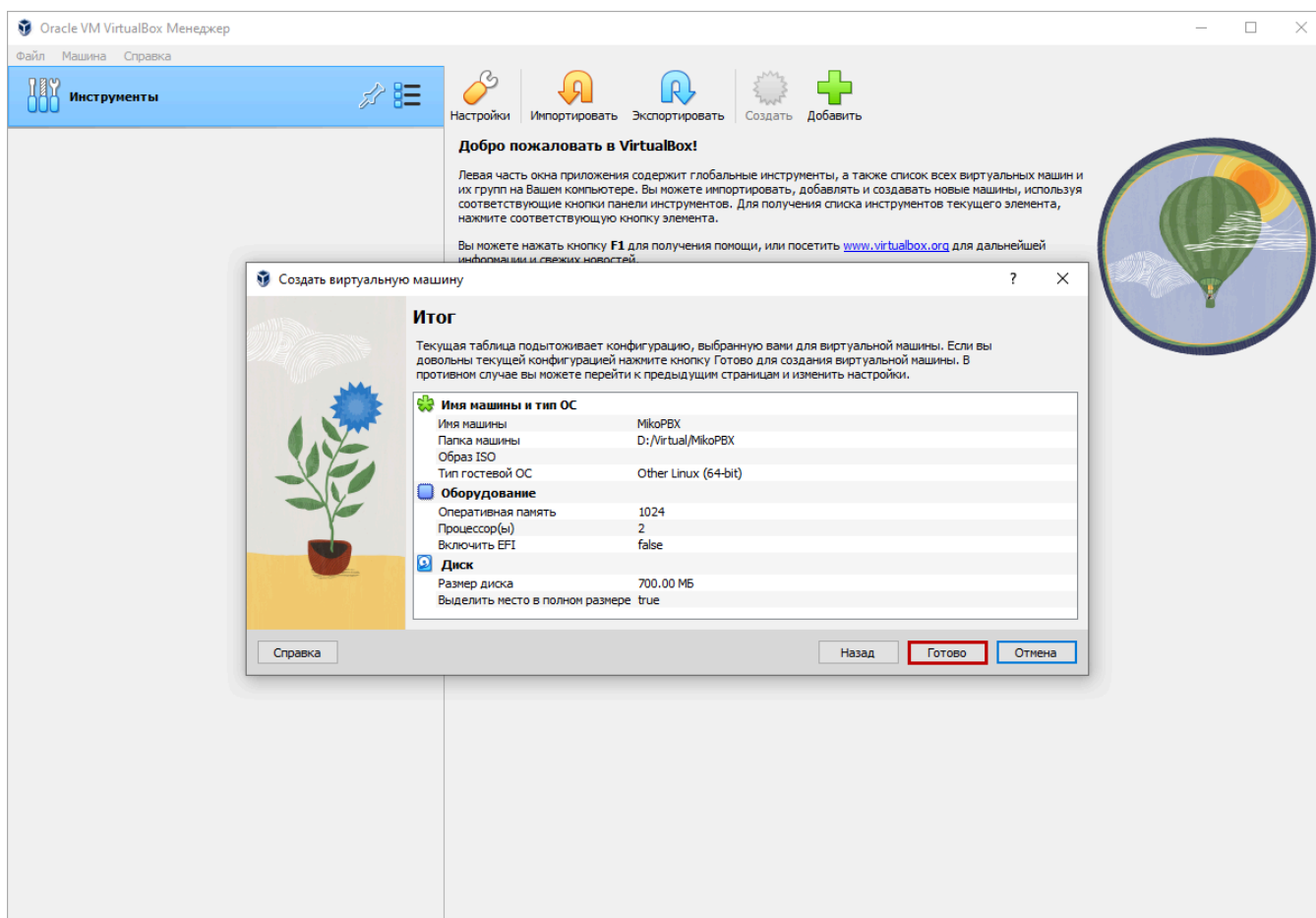


5. Выберите **Создать новый виртуальный жесткий диск**. Введите размер диска **700 МБ**, а так же поставьте галочку у пункта **"Выделить место в полном размере"**

Нажмите **Создать**.



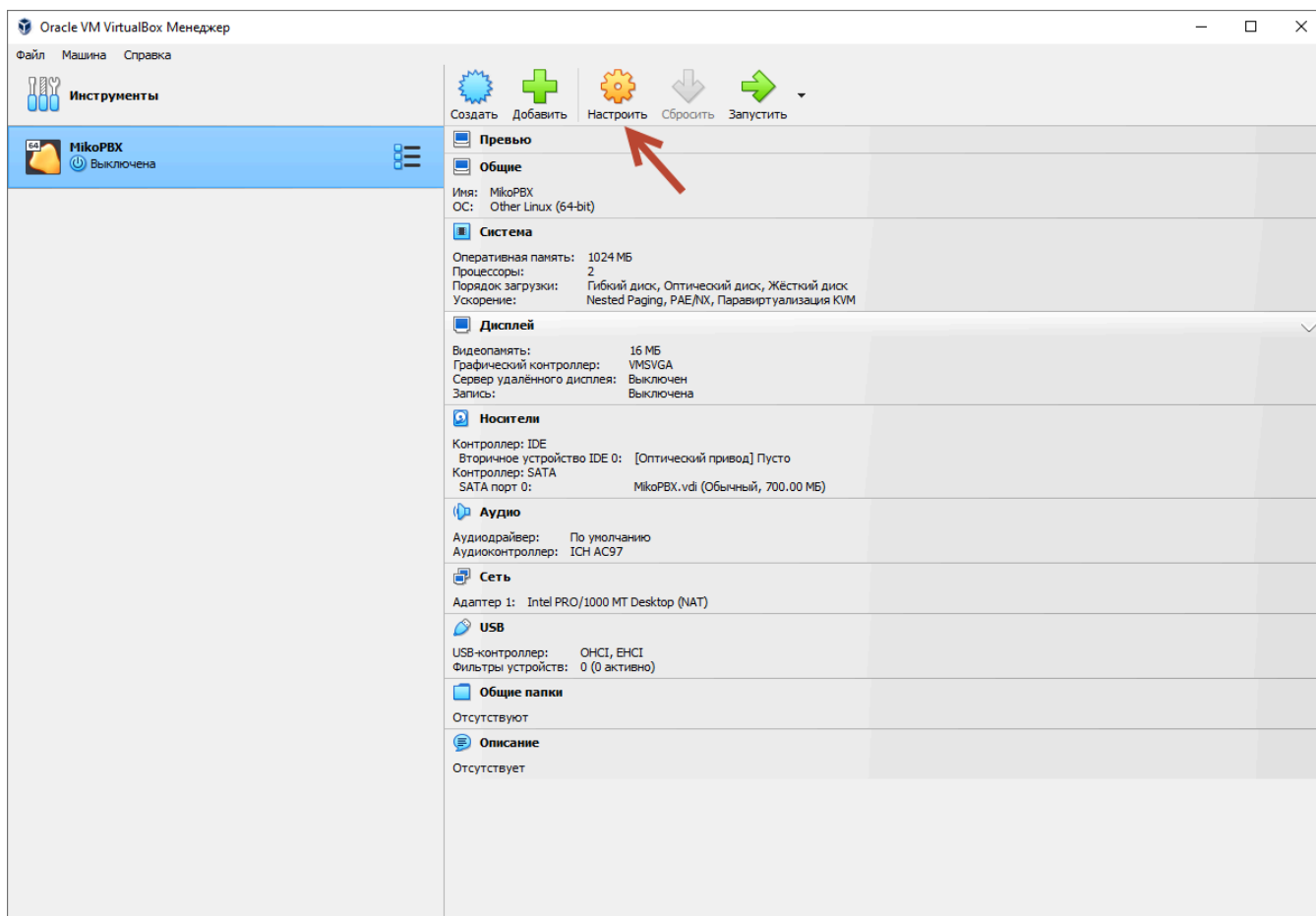
6. Подтвердите создание виртуальной машины: нажмите кнопку **Готово**.



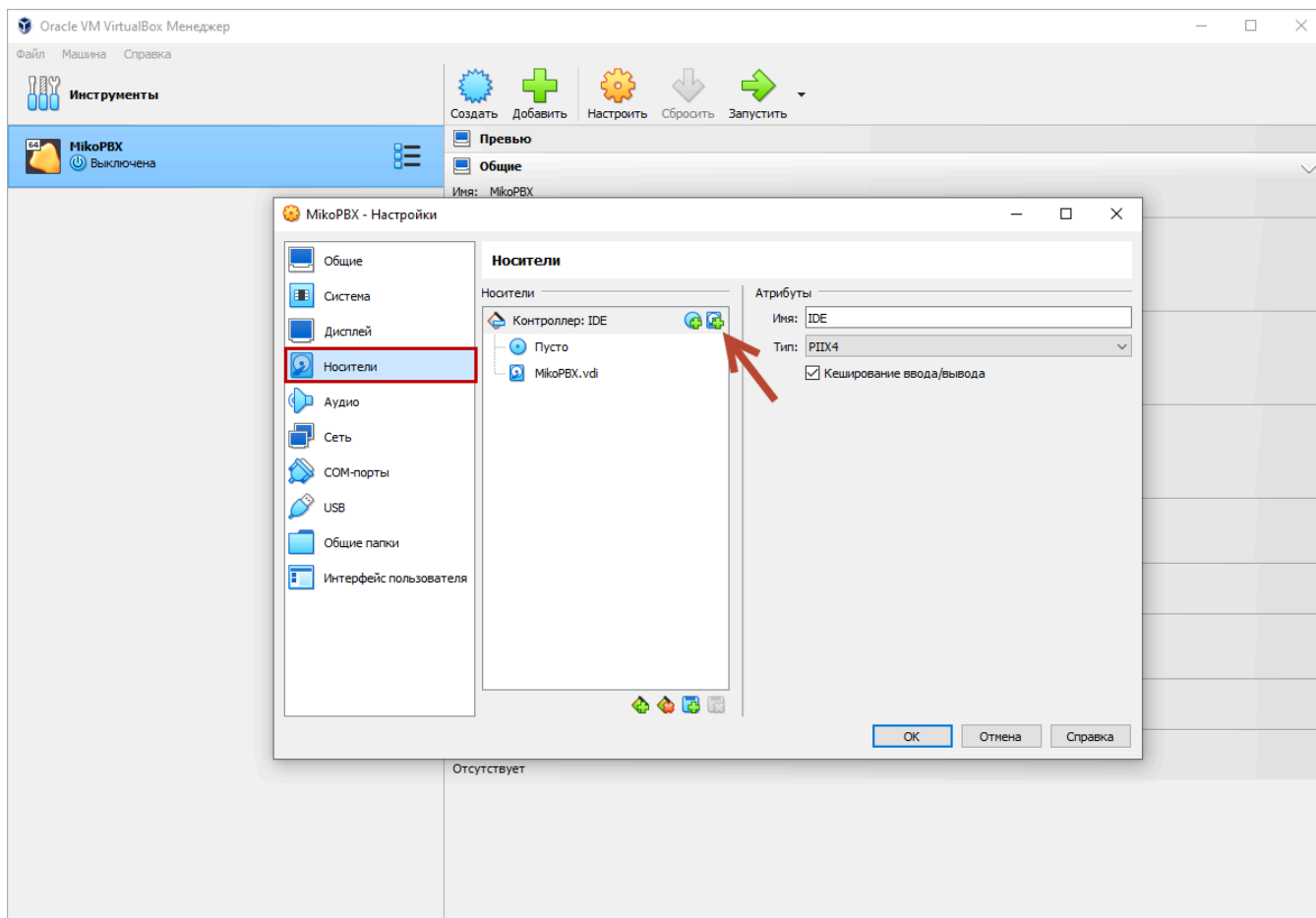
Настройка виртуальной машины

1. Перейдите к настройкам созданной виртуальной машины.

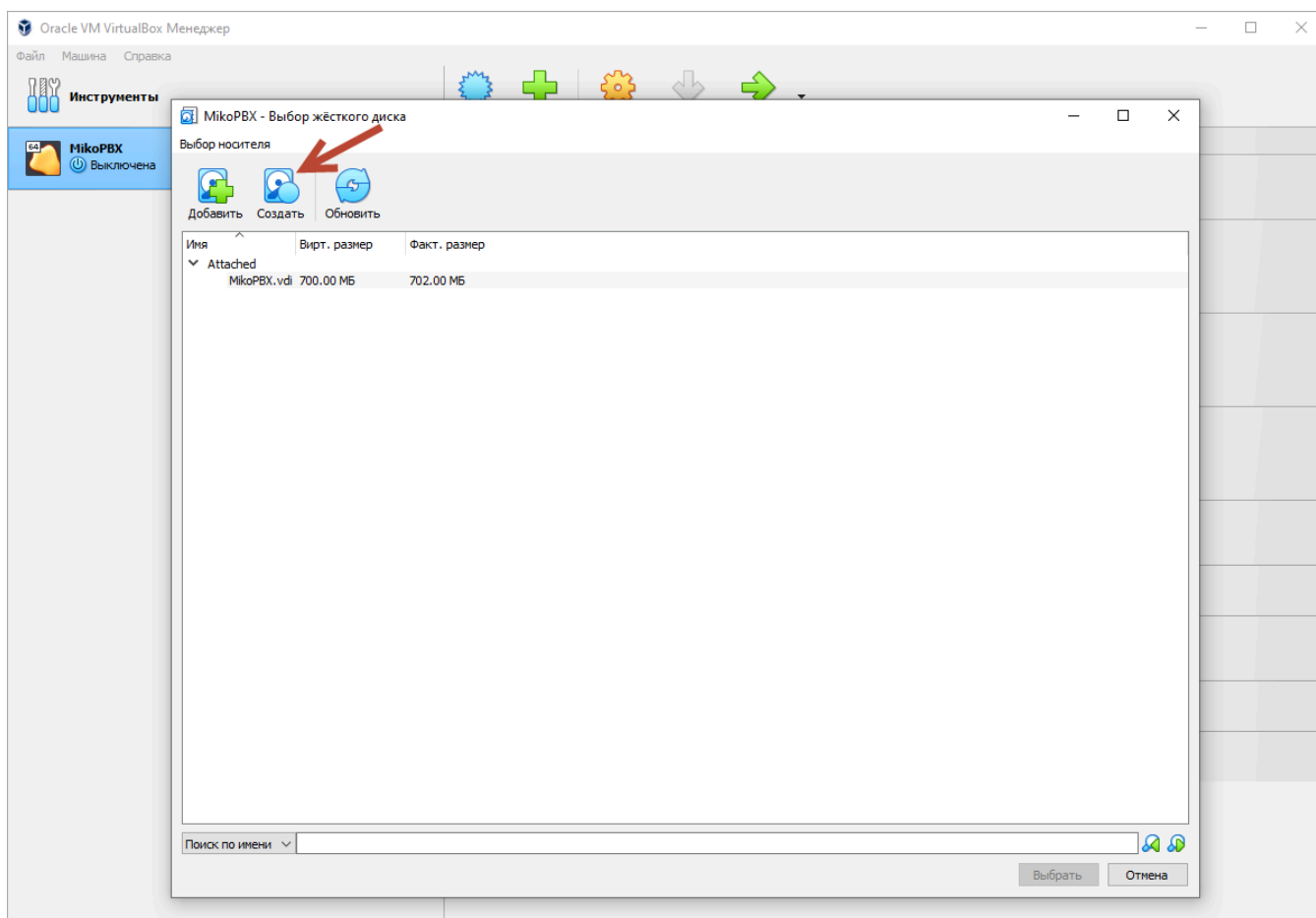
Для этого нажмите **Настроить**.



2. Перейдите на вкладку **Носители**. Добавьте новый жёсткий диск для хранения записей разговоров.

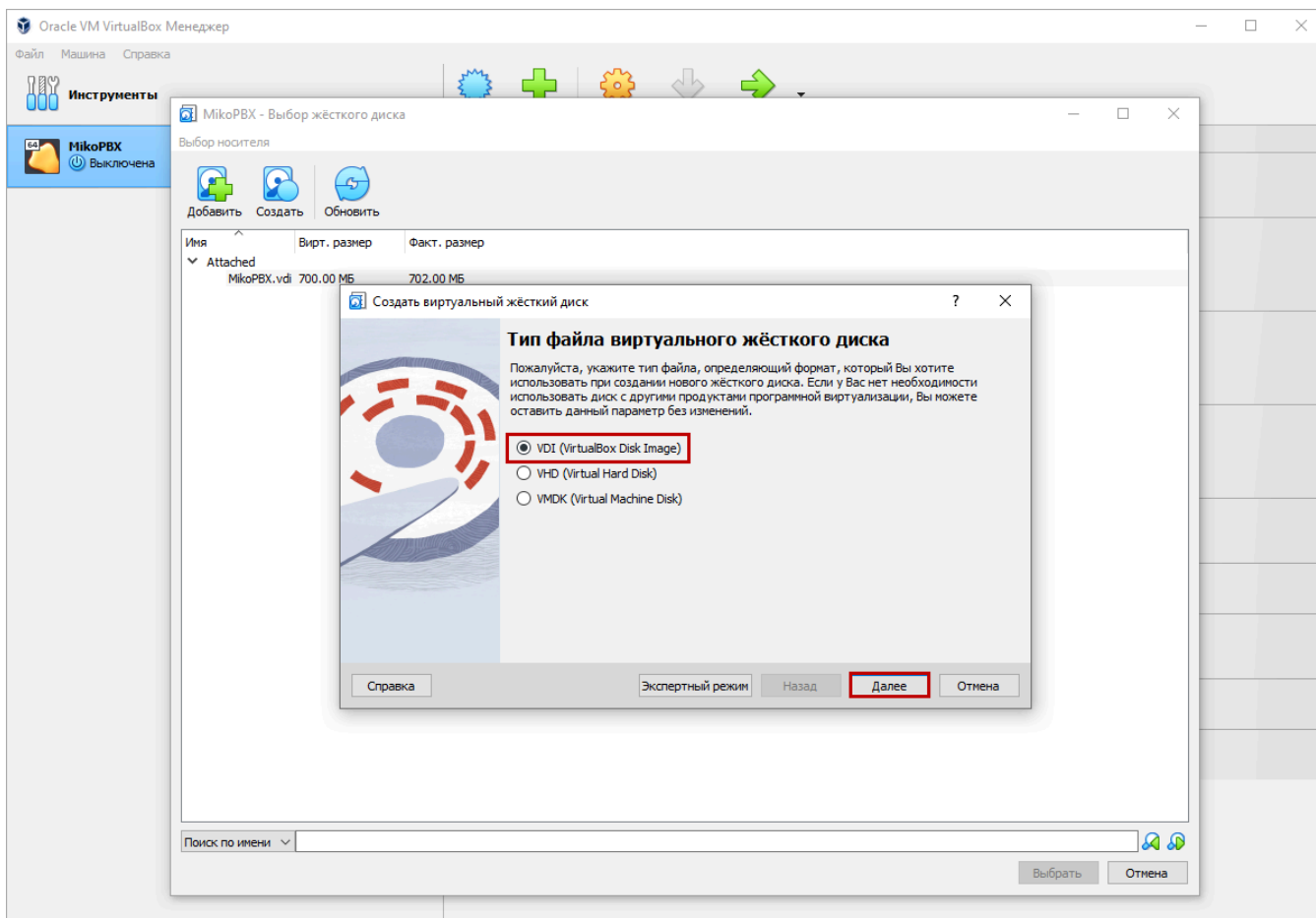


3. В появившемся окне нажмите **Создать**.



4. Формат жёсткого диска выберите - **VDI (VirtualBox Disk Image)**.

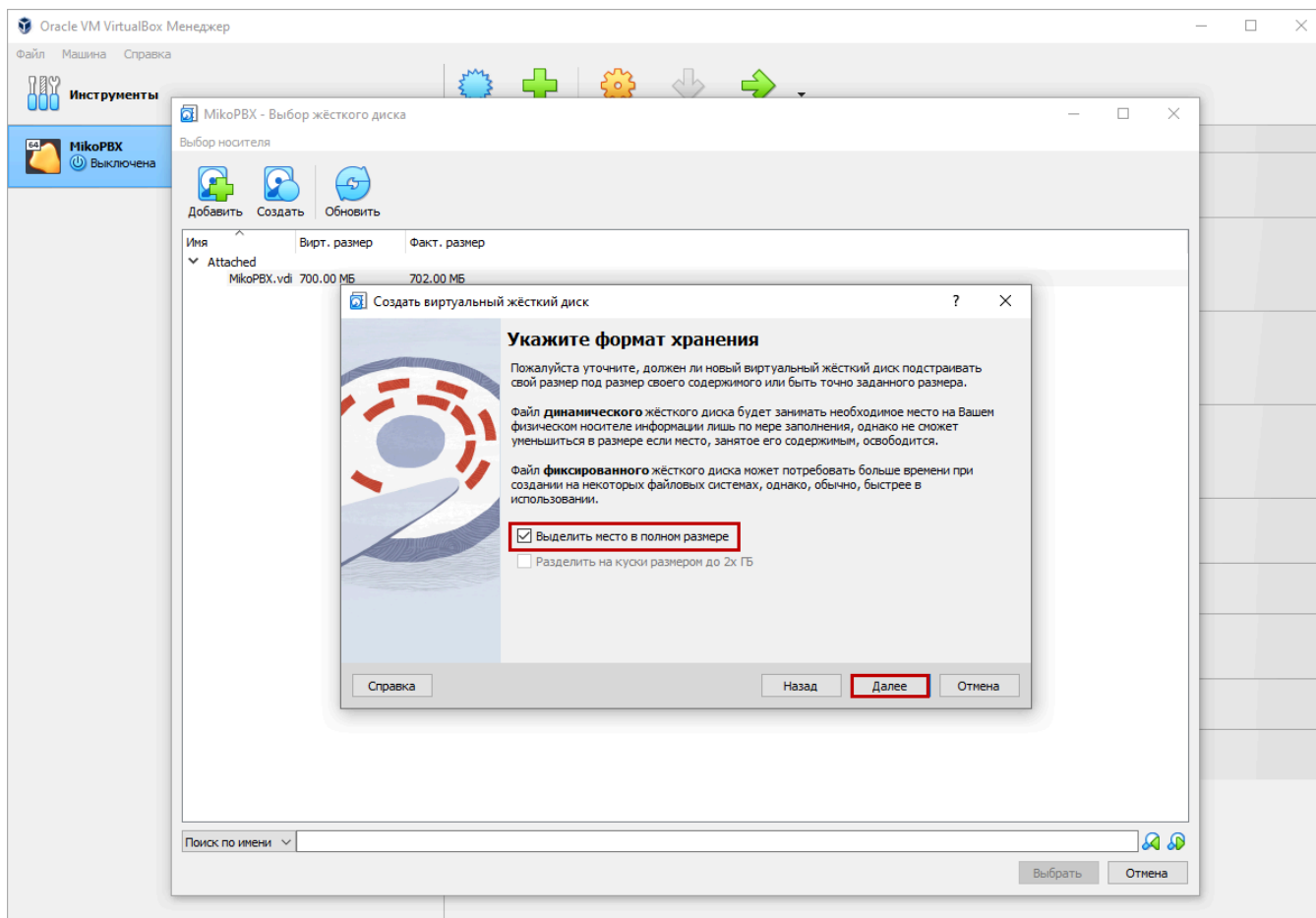
Нажмите **Далее**.



5. Жёсткий диск должен быть **фиксированного размера**.

Поставьте галочку рядом с пунктом "**Выделить место в полном размере**"

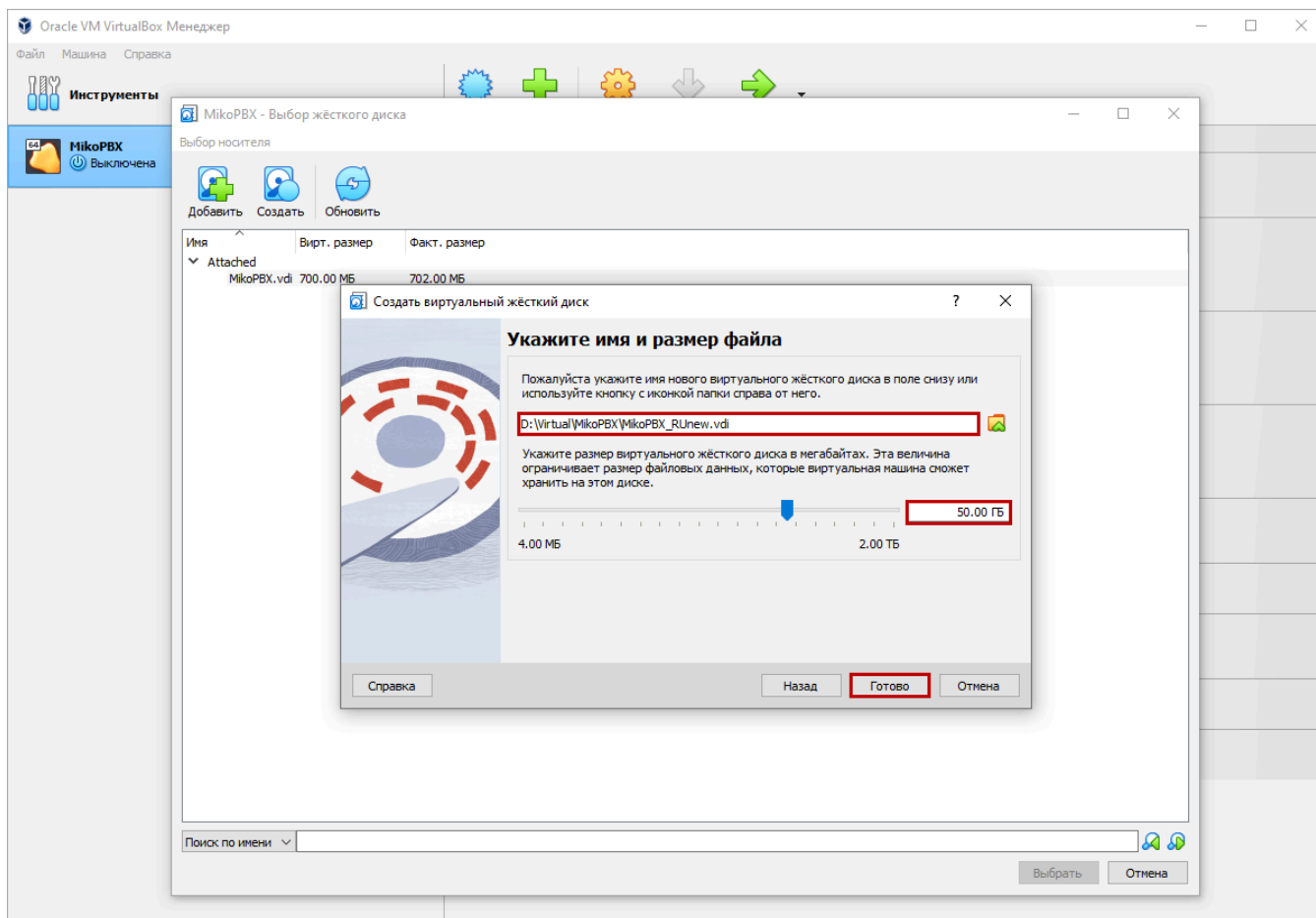
Нажмите **Далее**.



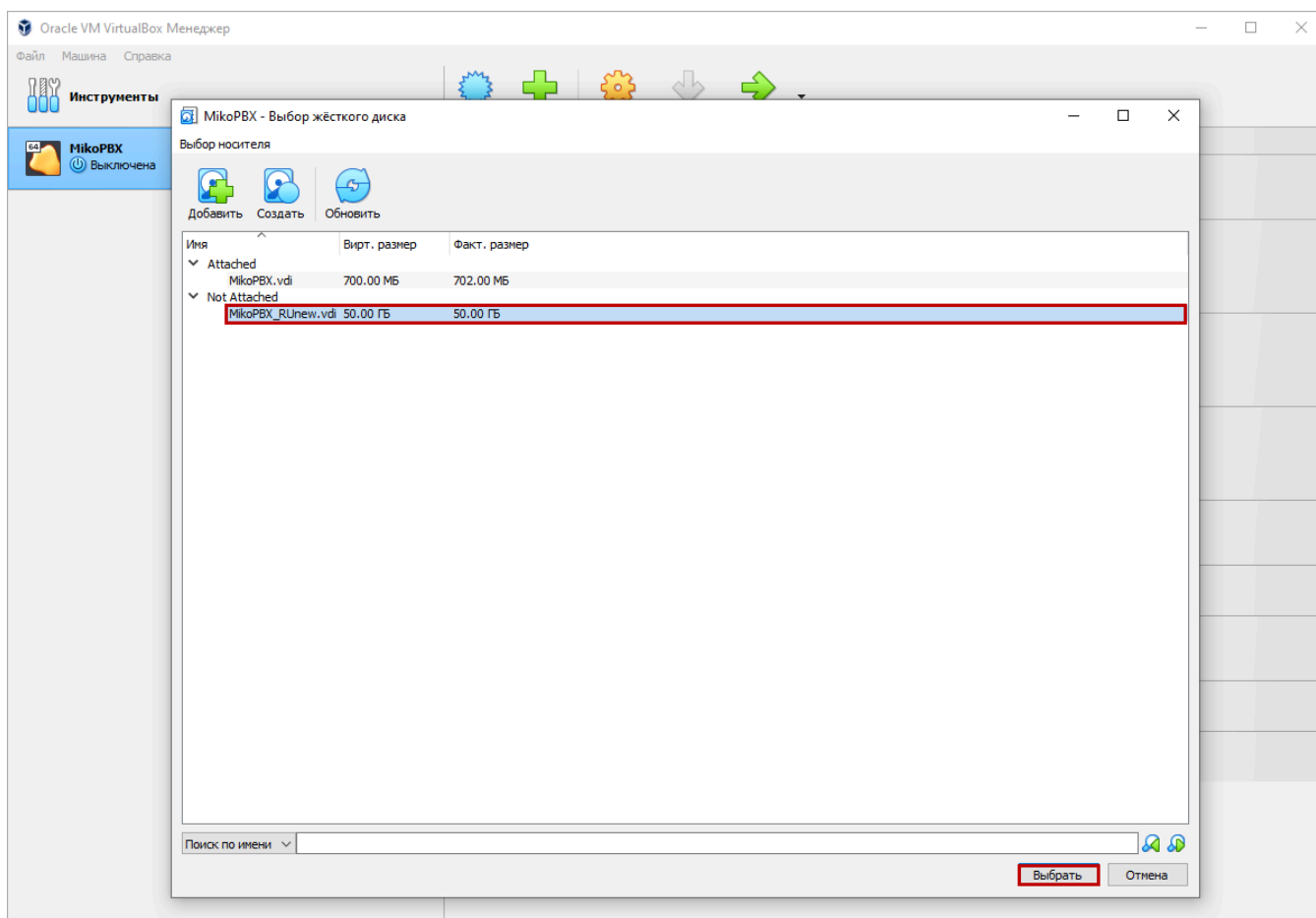
6. Укажите **Имя** создаваемого диска.

Установите **Размер** диска порядка **50 ГБ**.

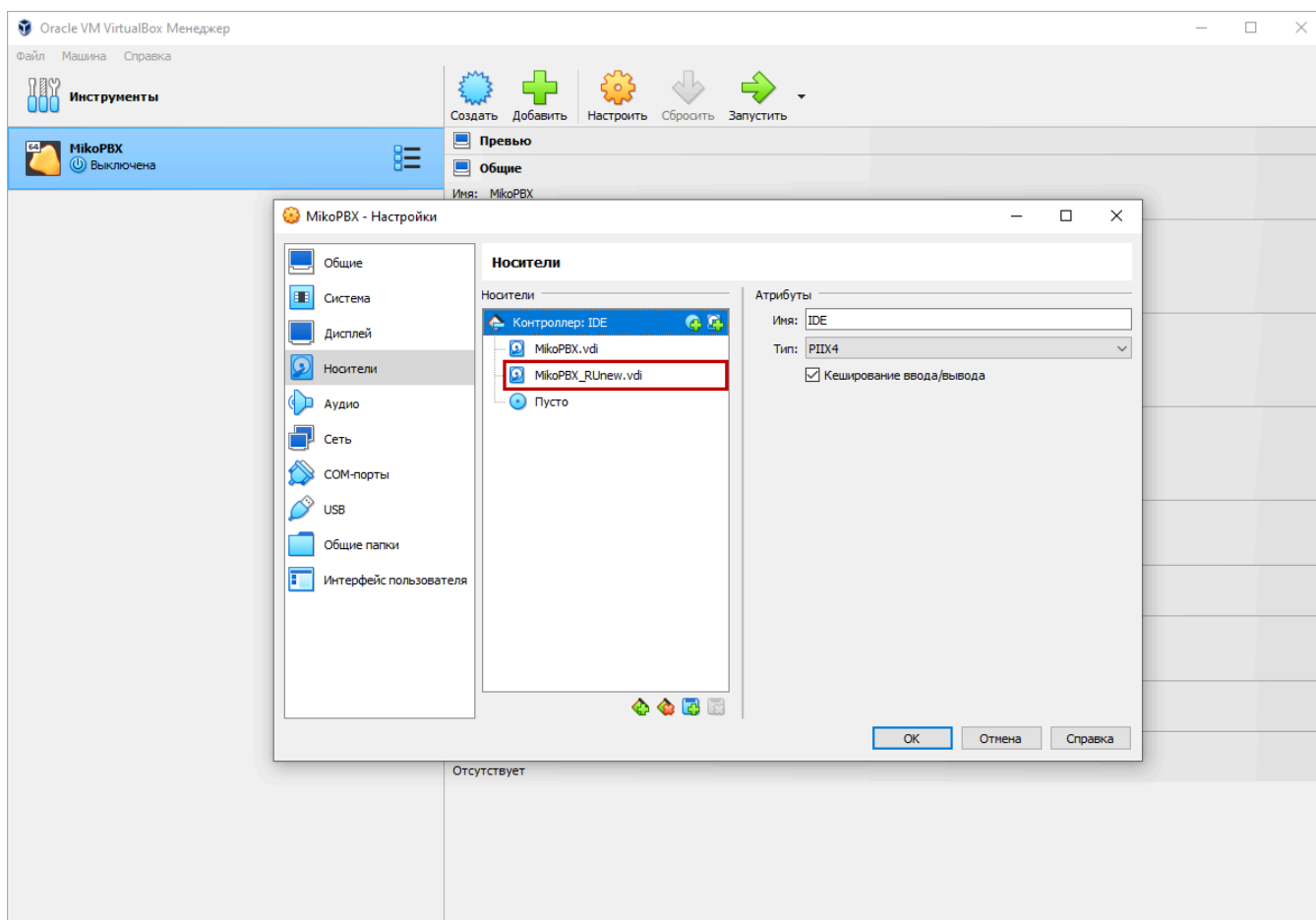
Нажмите **Готово**.



7. Выделите вновь созданный диск и нажмите **Выбрать**.

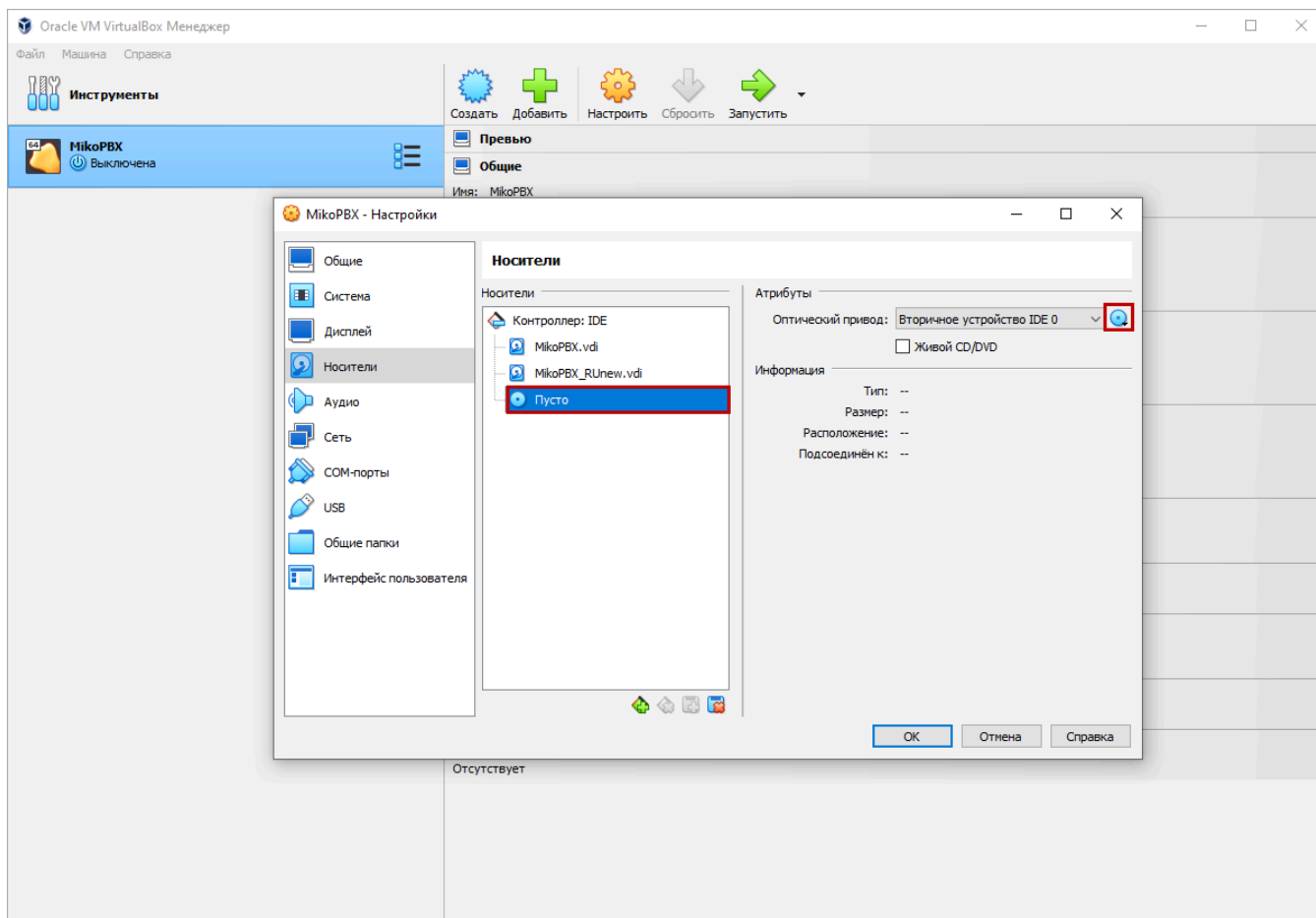


8. Созданный диск появится в списке носителей.

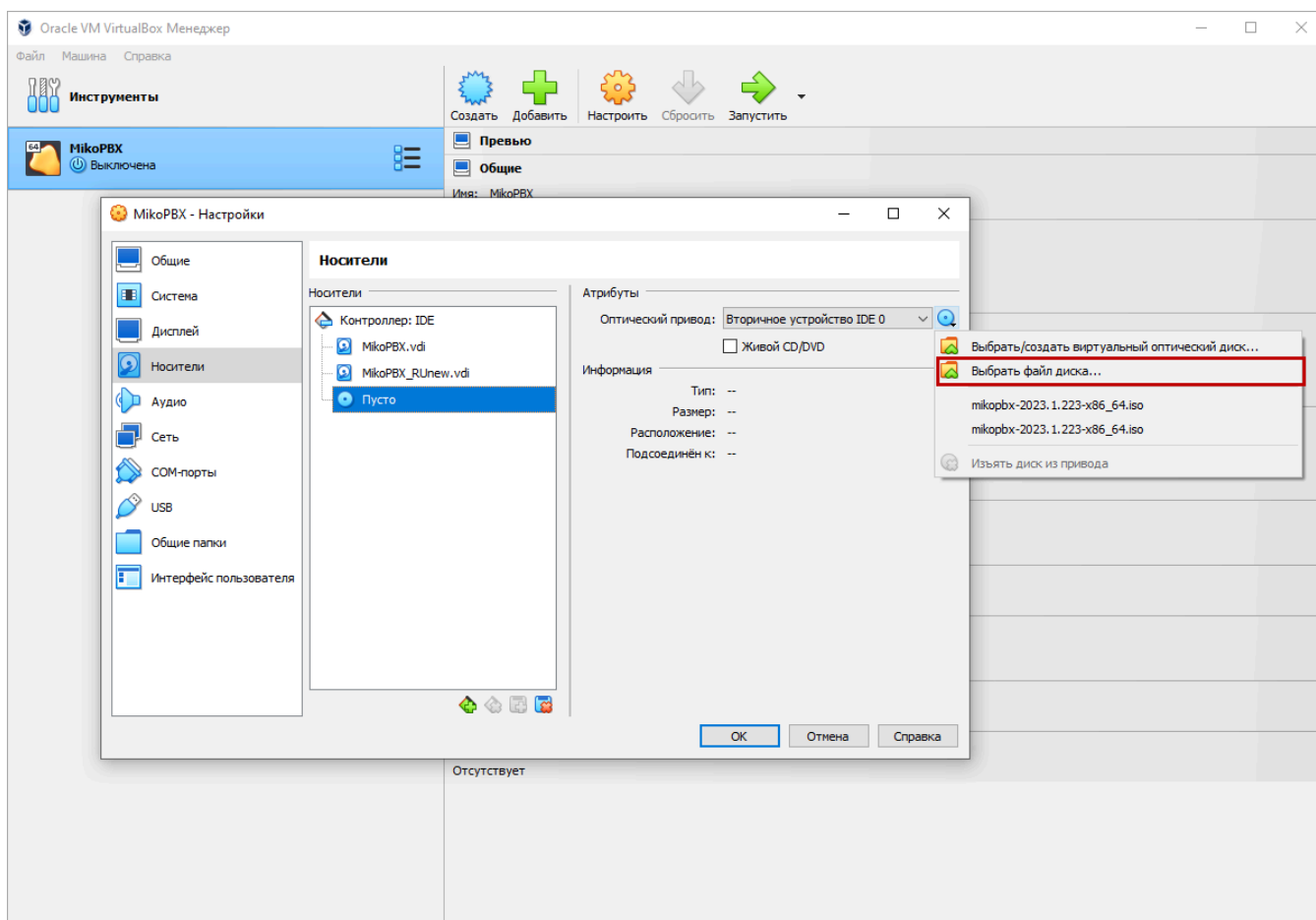


9. Смонтируйте на оптический диск образ MikoPBX.

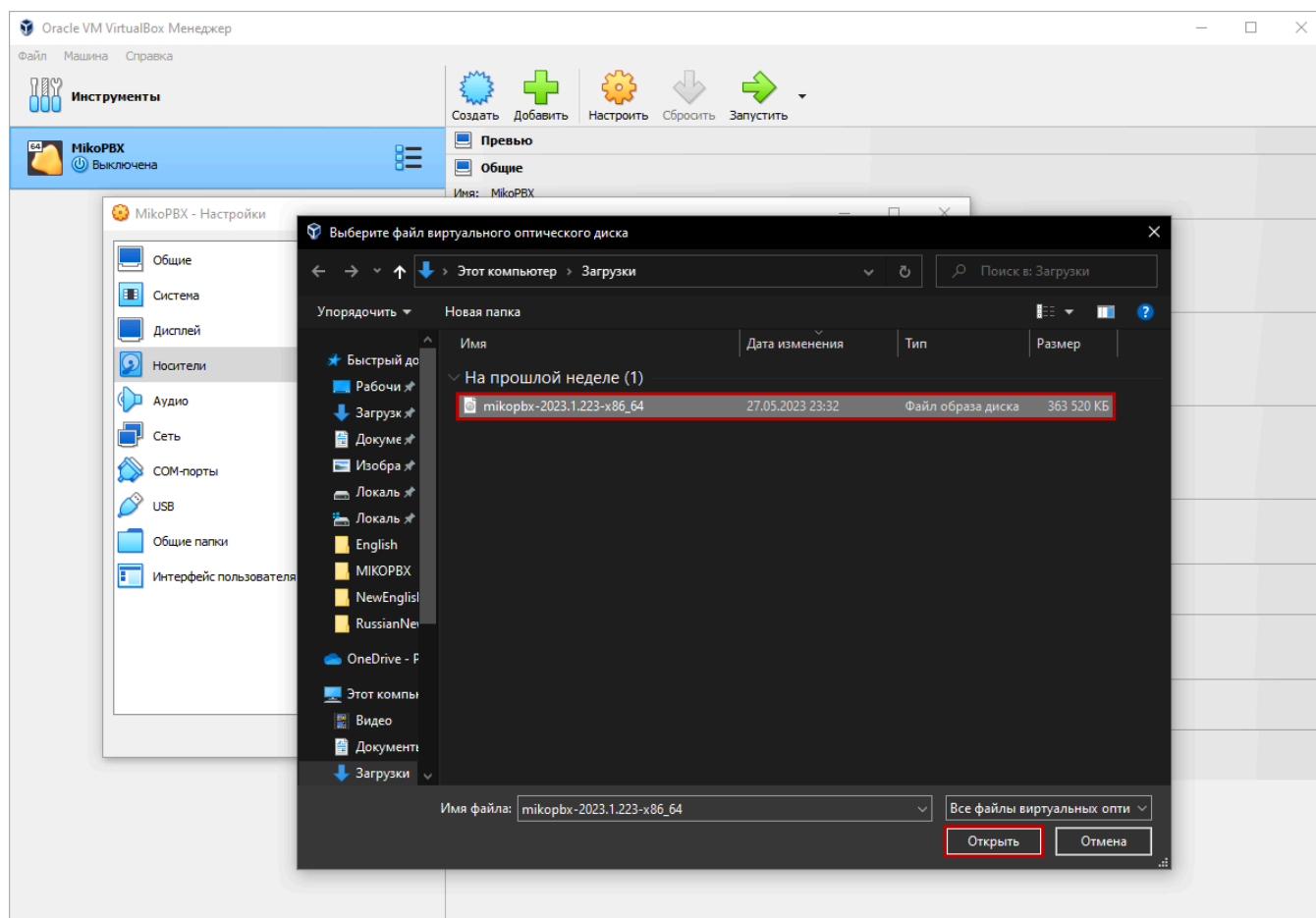
Для этого в разделе **Носители** выделите оптический диск и в разделе **Атрибуты** нажмите кнопку выбора файла образа.



10. В появившемся меню нажмите **Выбрать файл диска...**

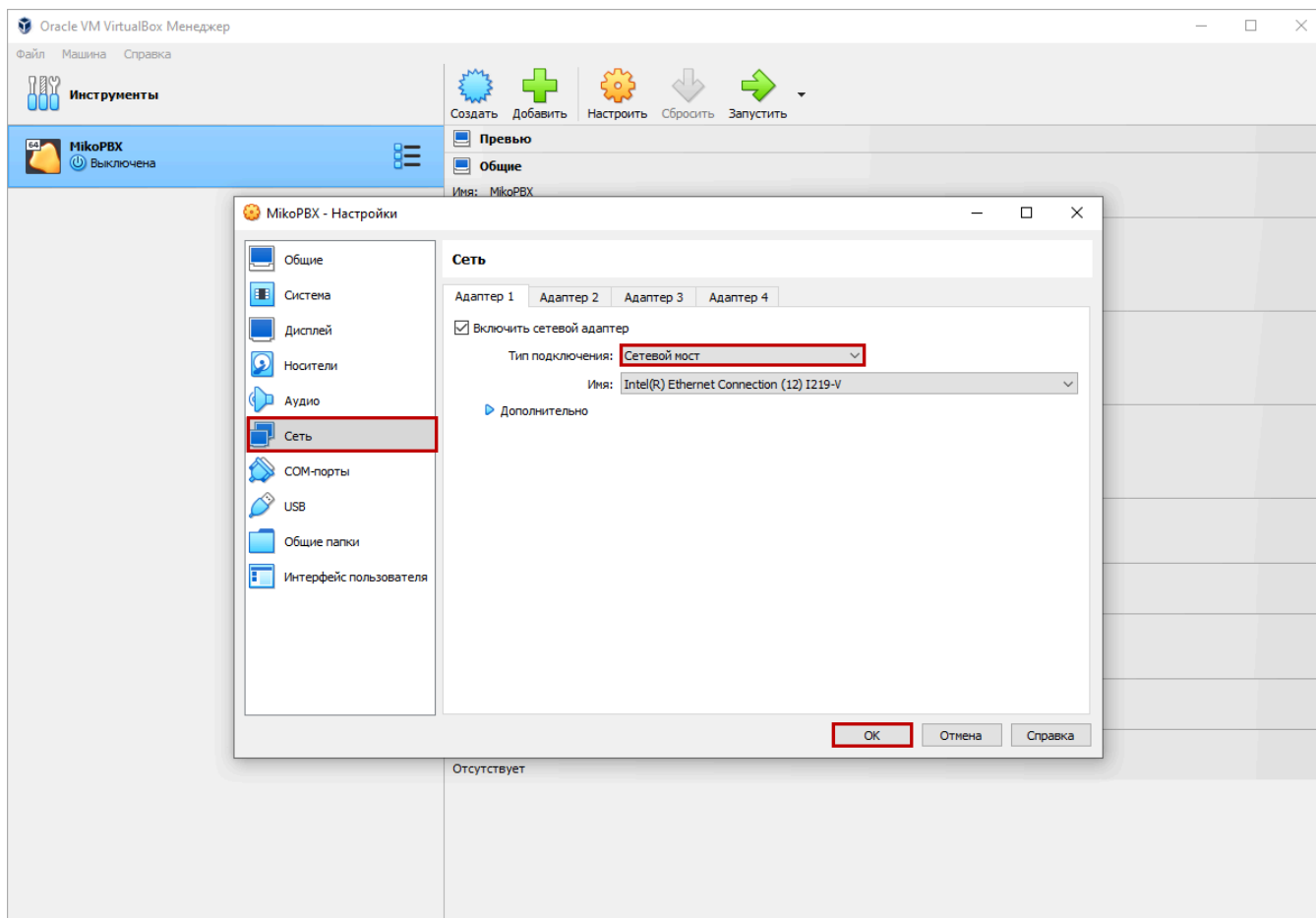


11. Выберите скачанный ISO-образ диска и нажмите **Открыть**.



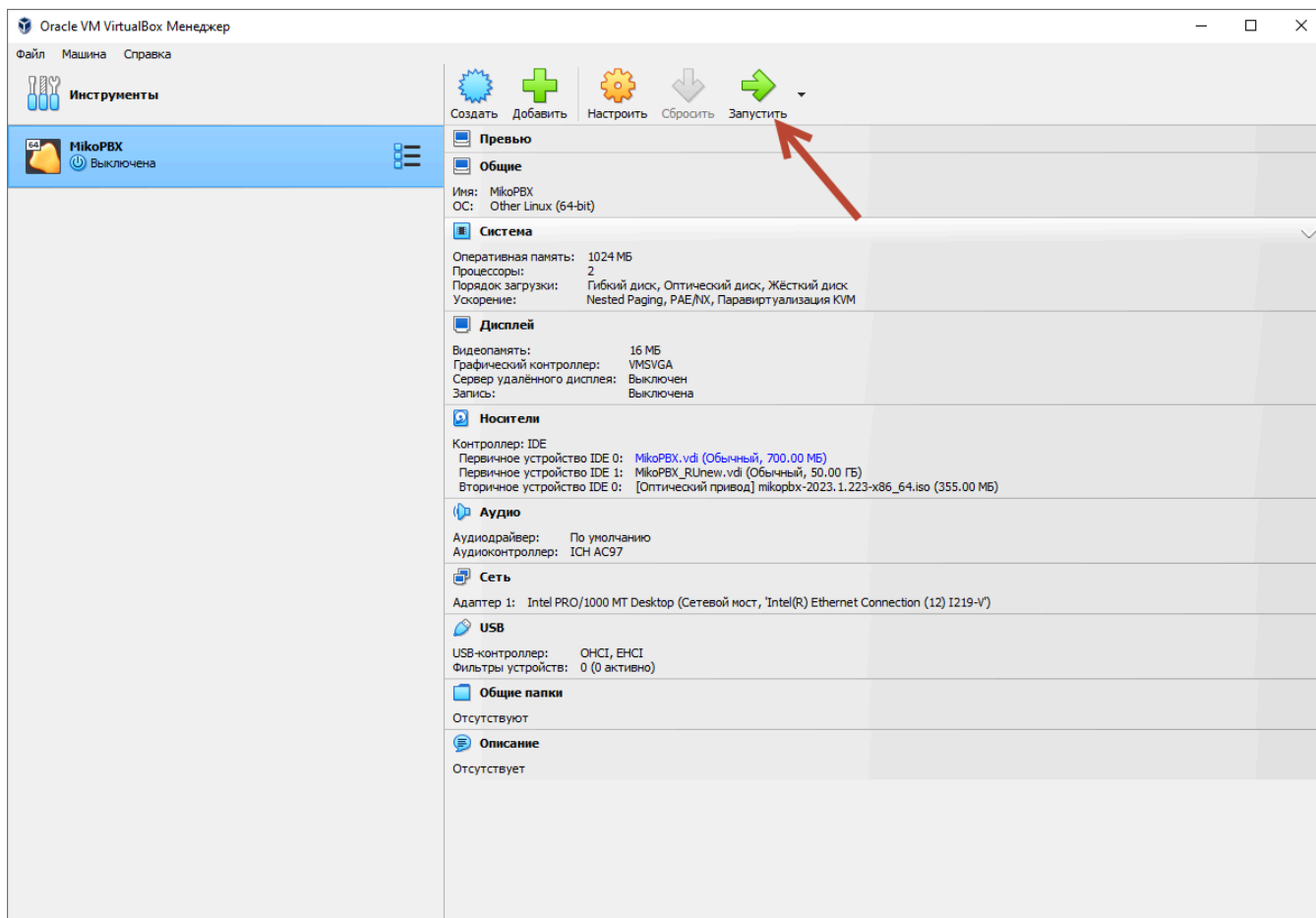
12. Перейдите на вкладку «Сеть». Установите **Тип подключения** в значение **Сетевой мост**.

Нажмите **ОК** для сохранения всех произведенных настроек.



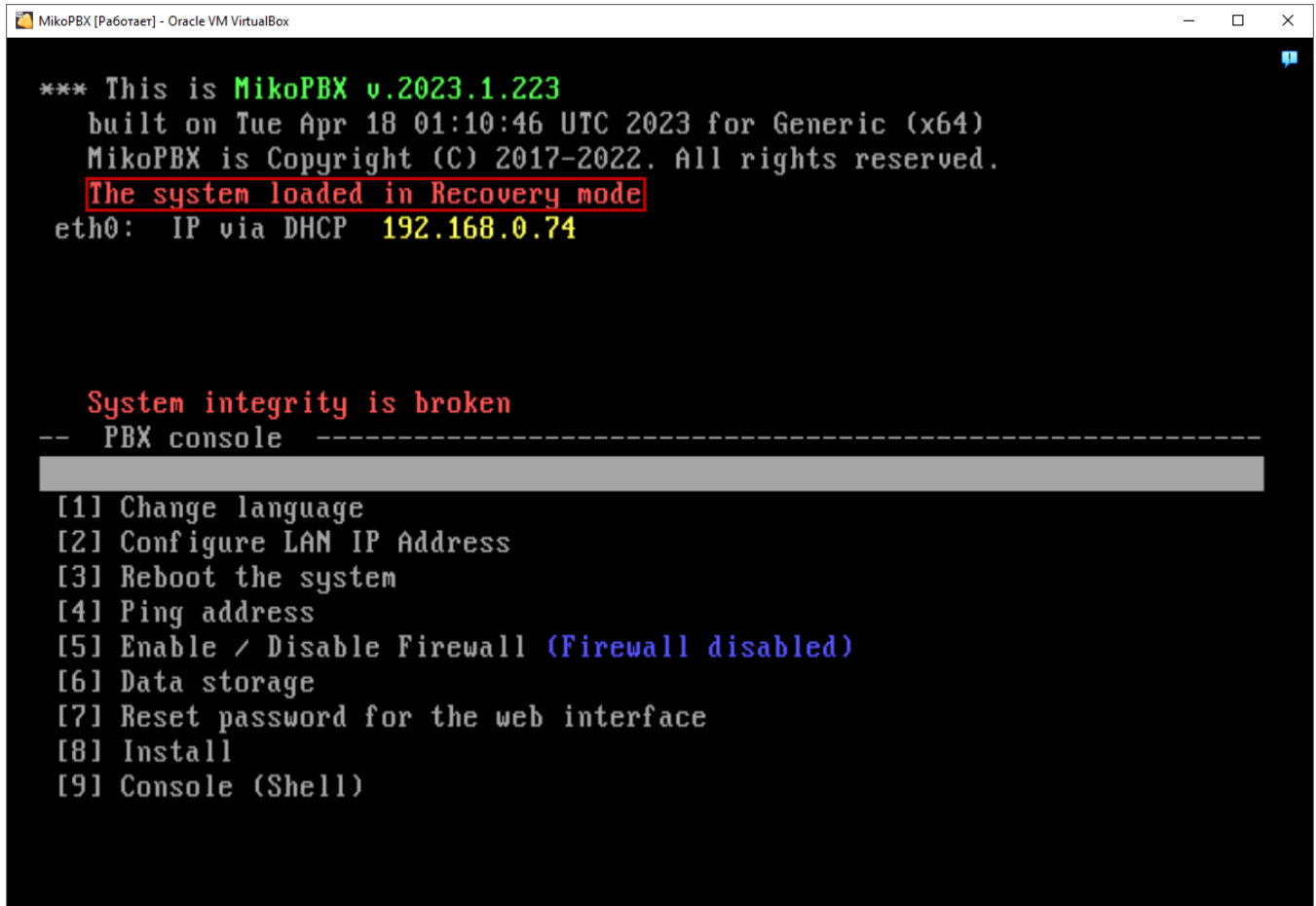
Установка MikoPBX

1. Запустите созданную виртуальную машину.




2. Откроется командный интерфейс ATC. ATC начнет загружаться.

На данном этапе MikoPBX загружается с оптического диска, на который записан ISO-образ. На это нам указывает строчка: **"The system is loaded in Recovery mode"**.



```
*** This is MikoPBX v.2023.1.223
    built on Tue Apr 18 01:10:46 UTC 2023 for Generic (x64)
    MikoPBX is Copyright (C) 2017-2022. All rights reserved.
    The system loaded in Recovery mode
eth0:  IP via DHCP  192.168.0.74

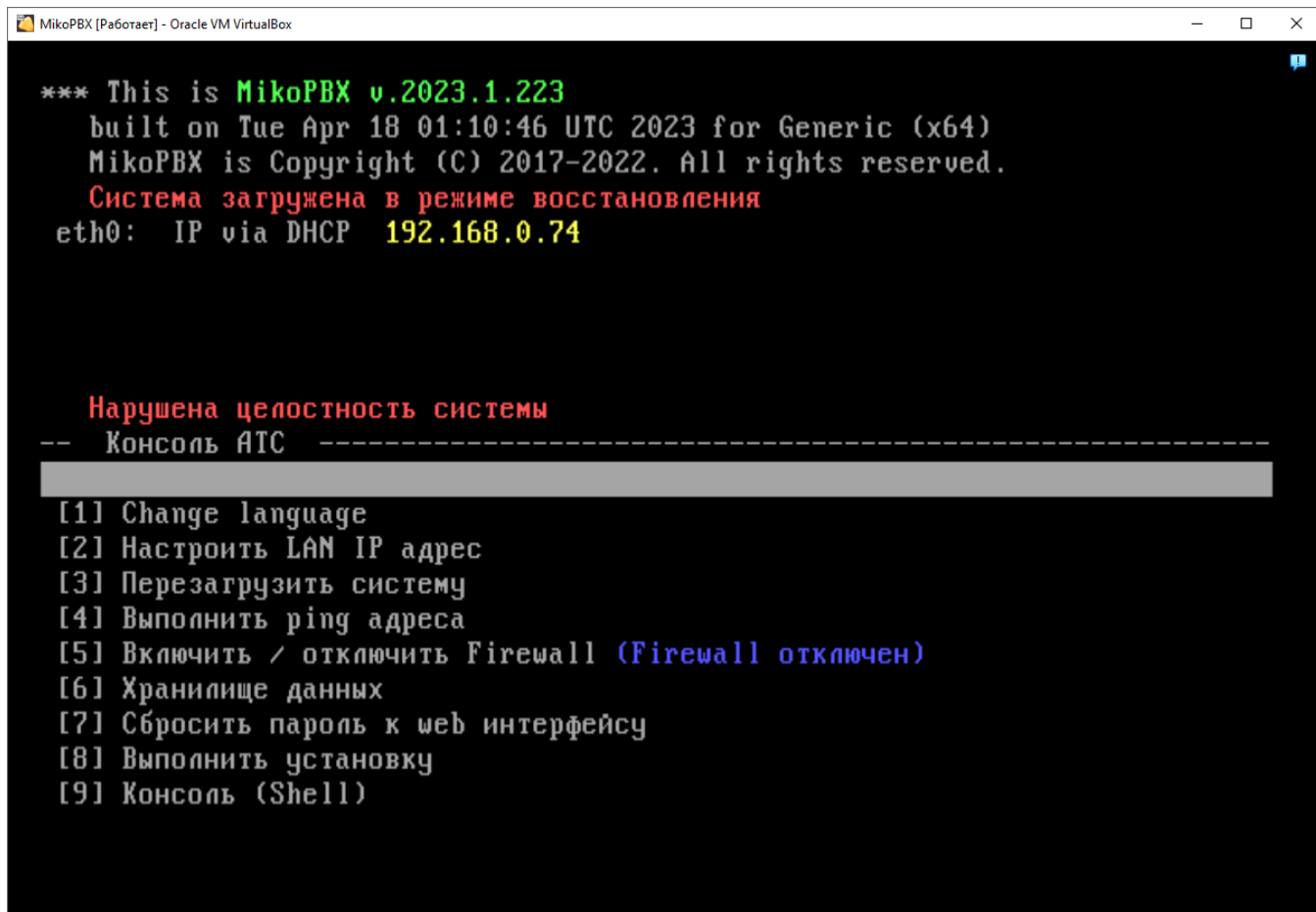
System integrity is broken
-- PBX console -----
[1] Change language
[2] Configure LAN IP Address
[3] Reboot the system
[4] Ping address
[5] Enable / Disable Firewall (Firewall disabled)
[6] Data storage
[7] Reset password for the web interface
[8] Install
[9] Console (Shell)
```

 Перемещаться по пунктам меню можно [клавишами управления курсором](#).

Выбрать пункт меню - клавиша **Enter**.

Также можно выбирать пункт меню нажав на [буквенно-цифровом блоке клавиатуры](#) соответствующую пункту цифру.

3. Переключите язык интерфейса на русский. Для этого выполните **Change Language -> Русский**. Меню примет вид.



```
*** This is MikoPBX v.2023.1.223
    built on Tue Apr 18 01:10:46 UTC 2023 for Generic (x64)
    MikoPBX is Copyright (C) 2017-2022. All rights reserved.
    Система загружена в режиме восстановления
    eth0: IP via DHCP 192.168.0.74

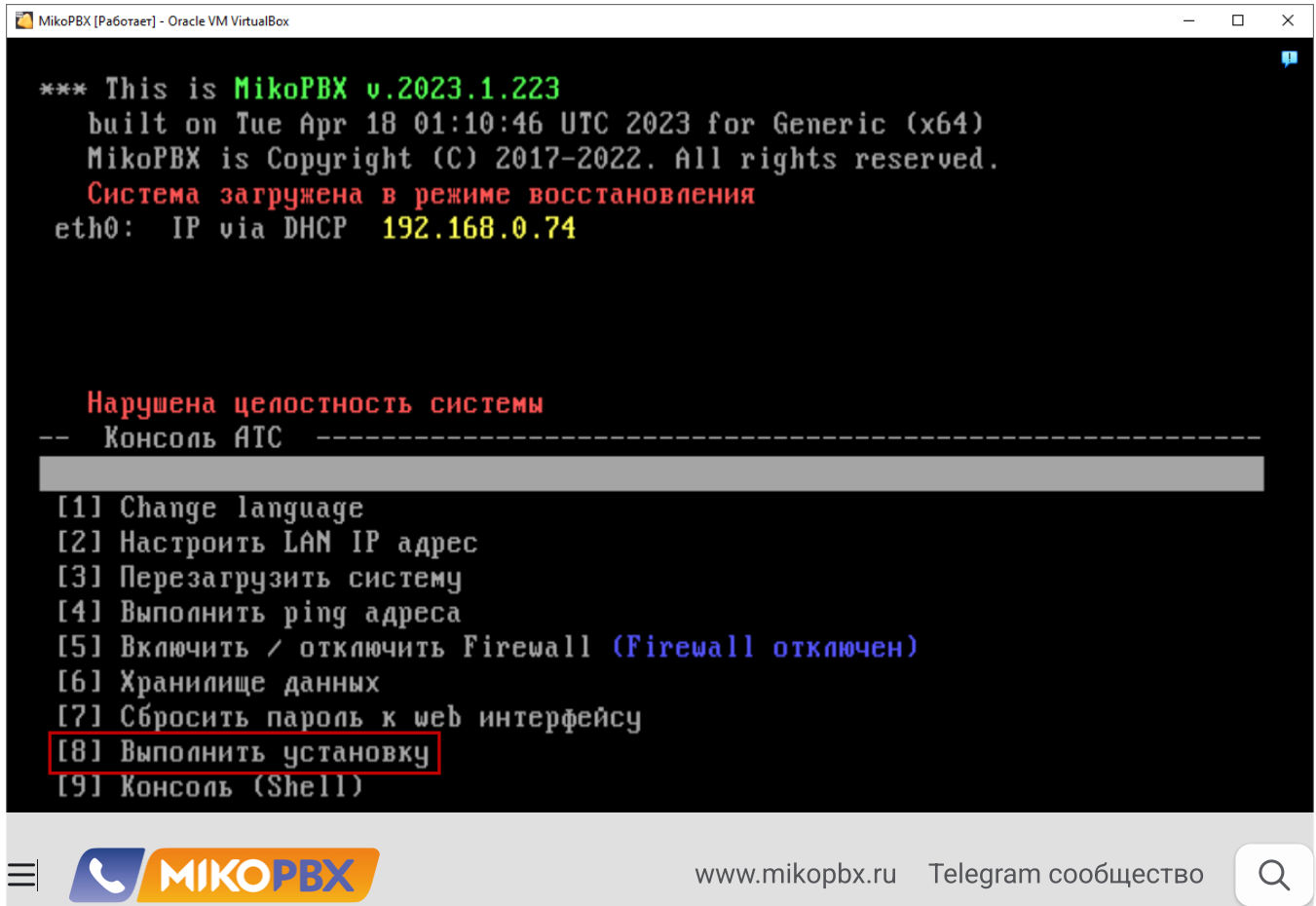
    Нарушена целостность системы
-- Консоль ATC -----
[1] Change language
[2] Настроить LAN IP адрес
[3] Перезагрузить систему
[4] Выполнить ping адреса
[5] Включить / отключить Firewall (Firewall отключен)
[6] Хранилище данных
[7] Сбросить пароль к веб интерфейсу
[8] Выполнить установку
[9] Консоль (Shell)
```

4. Произведите установку MikoPBX.



Все данные на диске, куда устанавливается MikoPBX, будут потеряны.

Нажмите **Выполнить установку**.



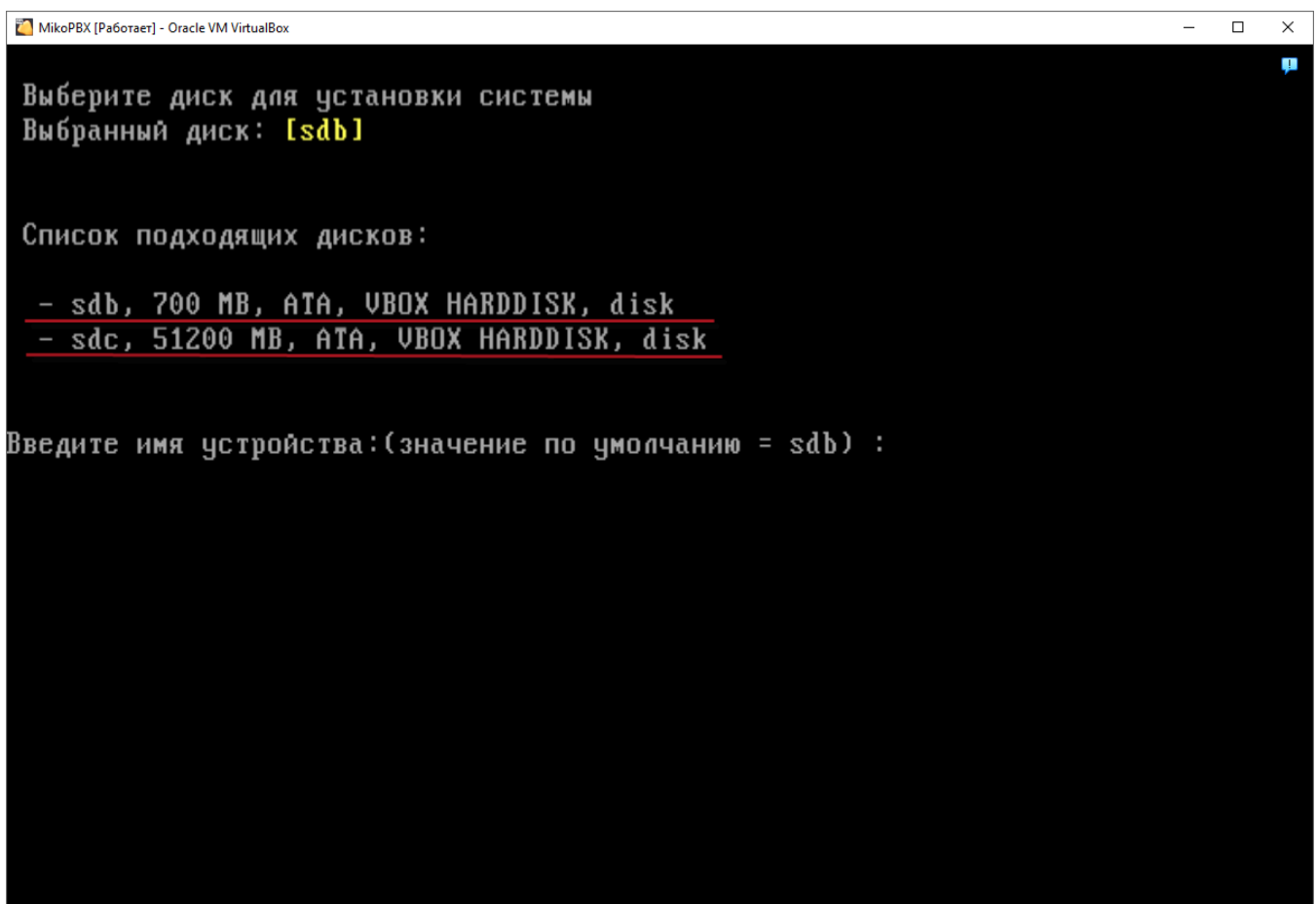
```
*** This is MikoPBX v.2023.1.223
    built on Tue Apr 18 01:10:46 UTC 2023 for Generic (x64)
    MikoPBX is Copyright (C) 2017-2022. All rights reserved.
    Система загружена в режиме восстановления
    eth0: IP via DHCP 192.168.0.74

Нарушена целостность системы
-- Консоль АТС -----

[1] Change language
[2] Настроить LAN IP адрес
[3] Перезагрузить систему
[4] Выполнить ping адреса
[5] Включить / отключить Firewall (Firewall отключен)
[6] Хранилище данных
[7] Сбросить пароль к веб интерфейсу
[8] Выполнить установку
[9] Консоль (Shell)
```

www.mikopbx.ru Telegram сообщество

5. Отобразится информация о всех **доступных** дисках (в данном примере: **sdb**, **sdc**).



```
Выберите диск для установки системы
Выбранный диск: [sdb]

Список подходящих дисков:

- sdb, 700 MB, ATA, VBOX HARDDISK, disk
- sdc, 51200 MB, ATA, VBOX HARDDISK, disk

Введите имя устройства:(значение по умолчанию = sdb) :
```



Диск, на который будет установлена MikoPBX, называется **системным (SYSTEM)**. В качестве системного диска можно выбрать диск, размер которого превышает **500 Мб**.

6. Введите с клавиатуры имя диска, который вы подразумевали под "системный", в текущем случае **sdb** и нажмите **Enter** (Если он выбран по умолчанию можно просто нажать **Enter**).

7. Система запросит подтверждение. Введите - **y** и нажмите **Enter**.

```
MikoPBX [Работает] - Oracle VM VirtualBox

Выберите диск для установки системы
Выбранный диск: [sdb]

Список подходящих дисков:
- sdb, 700 MB, ATA, VBOX HARDDISK, disk
- sdc, 51200 MB, ATA, VBOX HARDDISK, disk

Введите имя устройства:(значение по умолчанию = sdb) :

*****
* ВНИМАНИЕ!
* MikoPBX будет установлена на диск: sdb.
* - все данные на устройстве будут удалены!
* - операция необратима!
*****

Система будет перезагружена после завершения установки

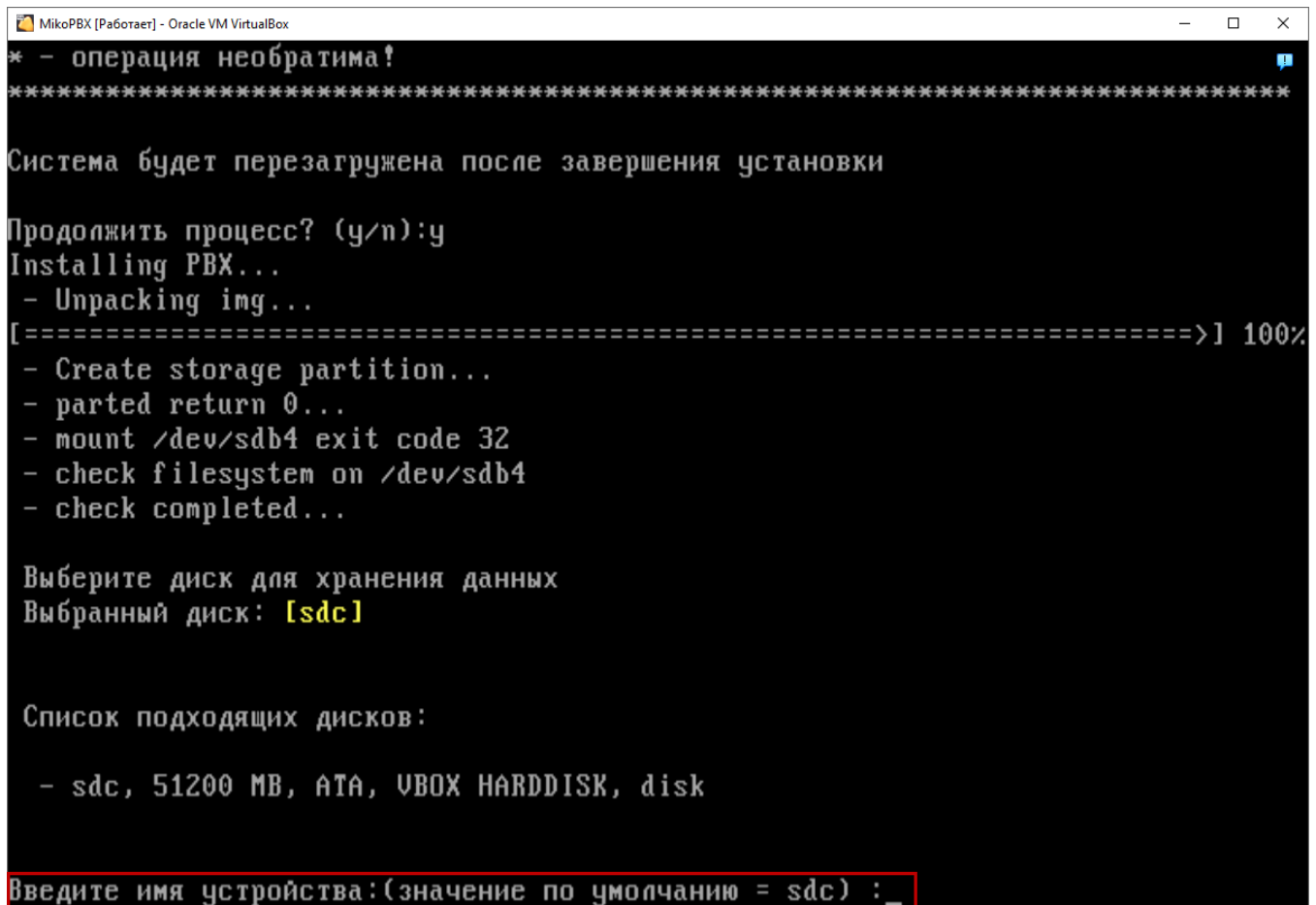
Продолжить процесс? (y/n):y_
```

8. После выполнения установки будет предложено выбрать диск для хранения записей разговоров.



Ориентировочно, **1 час** разговора занимает **14Мб** места на диске.

Введите имя диска (в данном примере - единственный доступный диск **sdc**) и нажмите **Enter**.



```
* - операция необратима!
*****

Система будет перезагружена после завершения установки

Продолжить процесс? (y/n):y
Installing PBX...
- Unpacking img...
[=====>] 100%
- Create storage partition...
- parted return 0...
- mount /dev/sdb4 exit code 32
- check filesystem on /dev/sdb4
- check completed...

Выберите диск для хранения данных
Выбранный диск: [sdc]

Список подходящих дисков:
- sdc, 51200 MB, ATA, VBOX HARDDISK, disk

Введите имя устройства:(значение по умолчанию = sdc) :_
```

9. После завершения установки система перезагрузится.

Теперь MikoPBX будет запускаться с диска **sdb**, на который вы ее установили.

Увидим, что строка «**The system is loaded in Recovery mode**» отсутствует.

```
MikoPBX [Работает] - Oracle VM VirtualBox

*** This is MikoPBX v.2023.1.223
    built on Tue Apr 18 01:10:46 UTC 2023 for Generic (x64)
    MikoPBX is Copyright (C) 2017-2022. All rights reserved.

eth0:  IP via DHCP  192.168.0.74

--  PBX console  -----
[1] Change language
[2] Configure LAN IP Address
[3] Reboot the system
[4] Ping address
[5] Enable / Disable Firewall (Firewall disabled)
[6] Data storage
[7] Reset password for the web interface
[9] Console (Shell)
```

На этом установка MikoPBX завершена.

Первый вход в MikoPBX

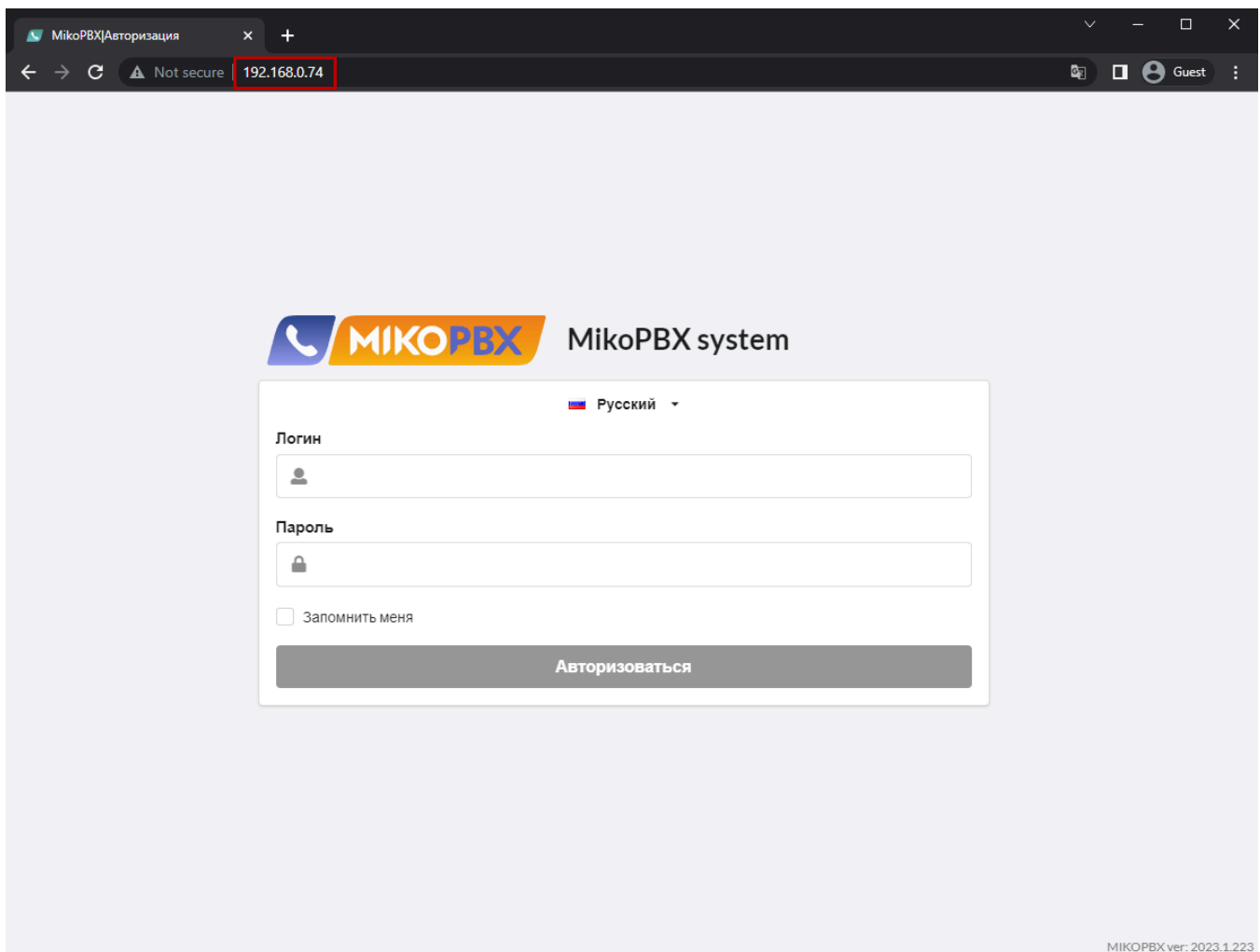
Для того, чтобы открыть панель управления вам надо вбить в строку браузера IP-адрес вашей виртуальной машины.

```
MikoPBX [Работает] - Oracle VM VirtualBox

*** This is MikoPBX v.2023.1.223
    built on Tue Apr 18 01:10:46 UTC 2023 for Generic (x64)
    MikoPBX is Copyright (C) 2017-2022. All rights reserved.

eth0:  IP via DHCP 192.168.0.74

--  Консоль ATC  -----
[1] Change language
[2] Настроить LAN IP адрес
[3] Перезагрузить систему
[4] Выполнить ping адреса
[5] Включить / отключить Firewall (Firewall отключен)
[6] Хранилище данных
[7] Сбросить пароль к веб интерфейсу
[9] Консоль (Shell)
```



Логин и пароль по умолчанию - **admin**

На этом установка MikoPBX на завершена.

Last updated 3 months ago

