

Программный комплекс
"Робот-пациент"

ПО «Наркозно-дыхательный аппарат»



Функциональные характеристики программного обеспечения «Наркозно-дыхательный аппарат»

Программное обеспечение «Наркозно-дыхательный аппарат» - виртуальный наркозно-дыхательный аппарат, имитирует подключение симулятора пациента к НДА, позволяет производить анестезию и контроль искусственной вентиляции легких, помогает освоить основные принципы работы с Наркозно-дыхательным аппаратом.

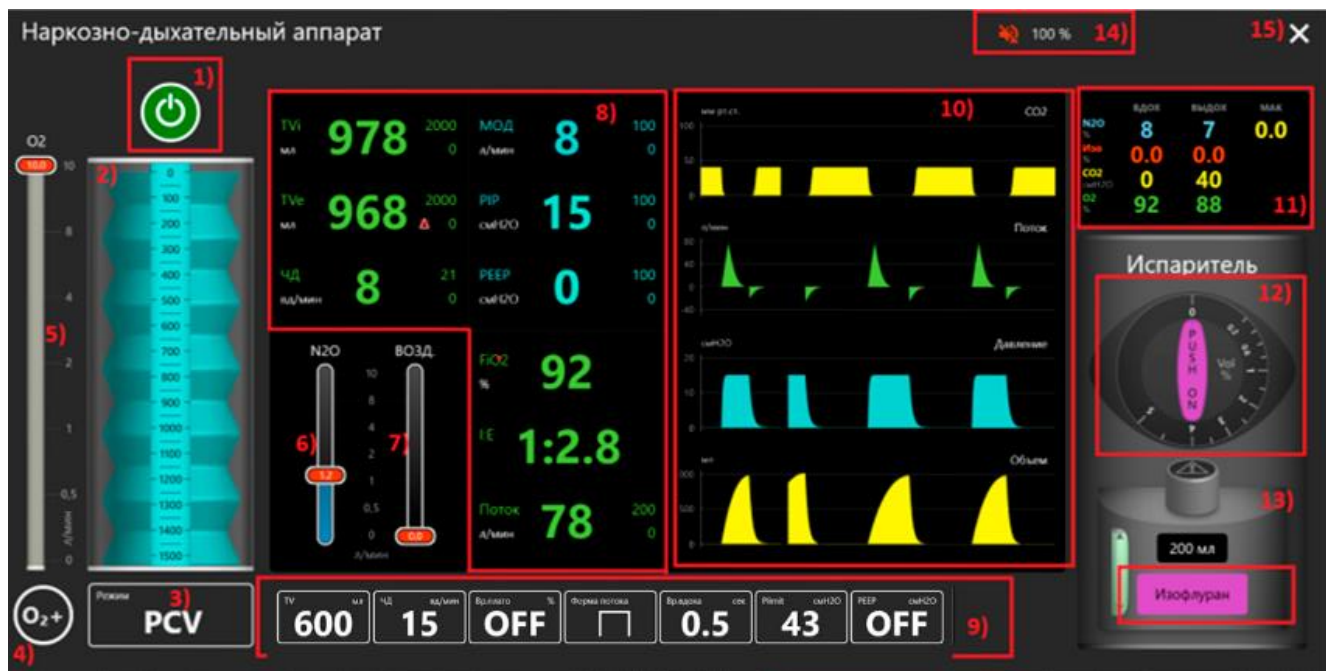
Основные функции

- Управление программным обеспечением производится с монитора НДА, есть возможность независимой работы от ноутбука инструктора.
- Модульная конструкция и возможность настройки всех параметров
- Мониторинг и управление более 20 параметрами, таких как
 - Дыхательный объем (на выдохе) (T_{Ve})
 - Минутный объем (MV)
 - ЧДД (Rate)
 - Инспираторный поток (Flow)
 - Отношение длины вдоха к длине выдоха (I: E)
 - Положительное давление в конце выдоха (PEEP)
 - Пиковое давление (PIP)
 - Концентрация кислорода во вдыхаемой газовой смеси (FiO₂)
- Функция настройки тревоги (в том числе и звуковая) для некоторых из параметров мониторинга
- Имитация работы аппарата НДА
- Возможность эмулировать введение следующих газообразных анестетиков в различном объеме и концентрации:
 - Десфлуран;
 - Изофлуран;
 - Севофлуран.
- Имитация работы аппарата ИВЛ
Отображение в реальном времени графиков следующих показателей: P_{aw} (давление в дыхательных путях), Flow (поток воздуха, нагнетаемого в дыхательные пути), Volume (объем воздуха)

Описание работы симулятора аппарата ИВЛ и НДА

Включение аппарата и описание полей интерфейса

Включение



Общий вид интерфейса

- Симулятор аппарата ИВЛ и НДА (далее по тексту "аппарат ИВЛ") открывается из прикроватного монитора нажатием кнопки "Наркозно-дыхательный аппарат" ("Anesthesia machine") на нижней панели монитора.
- Аппарат ИВЛ включается нажатием на круглую черную кнопку в левом верхнем углу аппарата ИВЛ.
- При включении аппарата ИВЛ автоматически запускается последний выбранный режим работы. На данный момент доступны 2 режима работы аппарата: VCV и PCV.

Описание полей интерфейса:

1. Кнопка включения/выключения аппарата;
2. Меха аппарата;
3. Кнопка выбора режимов;
4. Кнопка подачи потока O₂ (75 л/мин);
5. Ползунок настройки потока O₂;
6. Ползунок настройки потока N₂O;
7. Ползунок настройки потока воздуха;
8. Мониторируемые параметры (изменяются в зависимости от выбранного режима);
9. Настраиваемые параметры (изменяются в зависимости от выбранного режима);
10. Графики параметров ИВЛ (CO₂, поток подачи воздуха (Flow), давление в дыхательных путях (Raw), объем поданного воздуха (Volume)). Количество и расположение графиков можно менять, открыв меню настройки графика нажатием правой кнопки мыши на любой из доступных графиков. В этом же меню можно менять верхние и нижние границы изображения графика, устанавливать оптимальный масштаб и выбирать скорость рисования графика;
11. Окно мониторинга смеси, вдыхаемой и выдыхаемой пациентом. Вдох (INSP.) и Выдох (EXP.) - концентрация N₂O, анестетика, CO₂, O₂ на вдохе и выдохе. МАК (MAC) - текущая минимальная альвеолярная концентрация выбранного газа;
12. Ручка испарителя (устанавливает концентрацию выбранного анестетика во вдыхаемой смеси). Для разных газов маркировка шкалы концентрации различная;
13. Кнопка выбора анестетических газов. На данный момент доступны следующие газы:
 - Десфлуран;
 - Изофлуран;
 - Севофлуран.
14. Кнопка изменения громкости тревог и других звуков аппарата ИВЛ;
15. Кнопка "Закреть окно аппарата ИВЛ".

Описание режимов работы аппарата ИВЛ

Volume-Controlled Ventilation (VCV) - режим, в котором задается вдыхаемый пациентом объем воздуха. Давление в дыхательных путях является производной величиной.

Устанавливаемые параметры:

1. Tidal volume (TV) – Дыхательный объем (200-1400мл, инкремент 50 мл).
2. Ventilation rate (Rate) – ЧДД (8-60 раз/мин, инкремент 1 вд/мин).
3. Inspiration time (Ti) - Время вдоха (0.2-3.0 сек, инкремент 0.1 сек).
4. Plato time (Tplat) – Длительность инспираторной паузы (OFF, 5-60% от Ti, инкремент 5%).
5. Maximum pressure (Plimit) – Максимальное давление (OFF, 10-80 смH₂O, инкремент 1 смH₂O). Устанавливает максимально допустимое давление в дыхательном контуре. При достижении этого значения в фазе вдоха, аппарат немедленно завершает вдох и переключается на выдох.
6. PEEP – (OFF, 0-40 смH₂O, инкремент 1 смH₂O).
Форма потока: прямоугольная, нисходящая.

Мониторируемые параметры:

1. PEEP - Positive end-expiratory pressure (Положительное давление в конце выдоха)
2. Pplat - Plato pressure (Давление плато)
3. PIP - Peak inspiratory pressure (Максимальное давление на вдохе)
4. Flow(ensp) - Inspiratory flow (Поток на вдохе)
5. MV - Minute volume (Минутный объем)
6. TVi - Tidale volume (inspiration) (Дыхательный объем (на вдохе))
7. TVe - Tidale volume (expiration) (Дыхательный объем (на выдохе))
8. Rate - Respiratory rate (ЧДД)
9. FiO₂ - Fraction of inspired O₂ (Фракция вдыхаемого O₂)
10. I:E - Inspiration time/Expiration time Ratio (Отношение времени вдоха ко времени выдоха)

Pressure-Controlled Ventilation (PCV) - режим, в котором задается необходимое давление в дыхательных путях пациента. Объем воздуха является производной величиной.

Устанавливаемые параметры:

1. Pressure inspired above PEEP (Pinsp) – Давление на вдохе (5-40 смH₂O, инкремент 1 смH₂O)
2. Ventilation rate (Rate) – ЧДД (8-60 раз/мин, инкремент 1 вд/мин)
3. Inspiration time (Ti) – Время вдоха (0.2-3.0 сек, инкремент 0.1 сек)
4. Maximum pressure (Plimit) – Максимальное давление (OFF, 10-80 смH₂O, инкремент 1 смH₂O). Устанавливает максимально допустимое давление в дыхательном контуре. При достижении этого значения в фазе вдоха, аппарат немедленно завершает вдох и переключается на выдох.
5. PEEP – (OFF, 0-40 смH₂O, инкремент 1 смH₂O)
6. Slope – Время достижения давления P_i (0.1 – 0.5 с, инкремент 0.05 с)

Мониторимые

параметры:

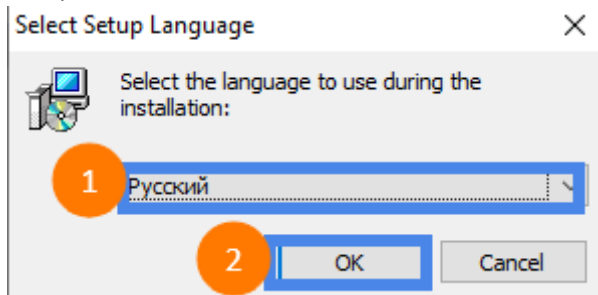
7. PEEP - Positive end-expiratory pressure (Положительное давление в конце выдоха)
8. PIP - Peak inspiratory pressure (Максимальное давление на вдохе)
9. MV - Minute volume (Минутный объем)
10. TV_i - Tidal volume (inspiration) (Дыхательный объем (на вдохе))
11. TV_e - Tidal volume (expiration) (Дыхательный объем (на выдохе))
12. Rate - Respiratory rate (ЧДД)
13. FiO₂ - Fraction of inspired O₂ (Фракция вдыхаемого O₂)
14. I:E - Inspiration time/Expiration time Ratio (Отношение времени вдоха ко времени выдоха)
15. Flow(insp) - Inspiratory flow (Поток на вдохе)

Параметры в окне мониторинга смеси, вдыхаемой и выдыхаемой пациентом.

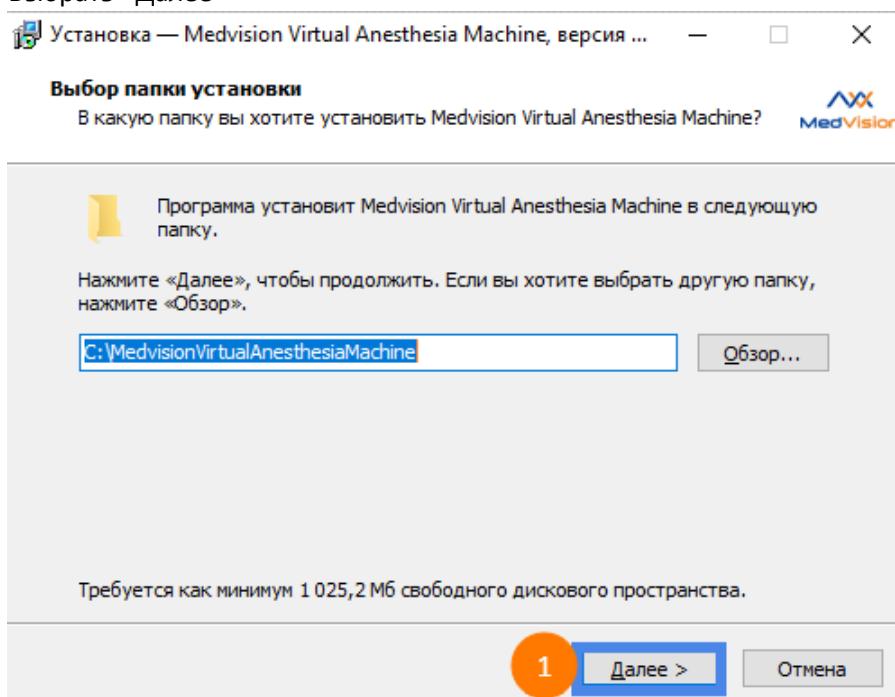
- **N₂O** и анестетик
- **CO₂**
- **O₂**

Формулы для расчета значений N₂O и выбранного анестетика на вдохе и на выдохе написаны и разработаны с учетом показаний программы GasMap. На данный момент доступны следующие анестетики: Десфлуран, Изофлуран, Севофлуран.

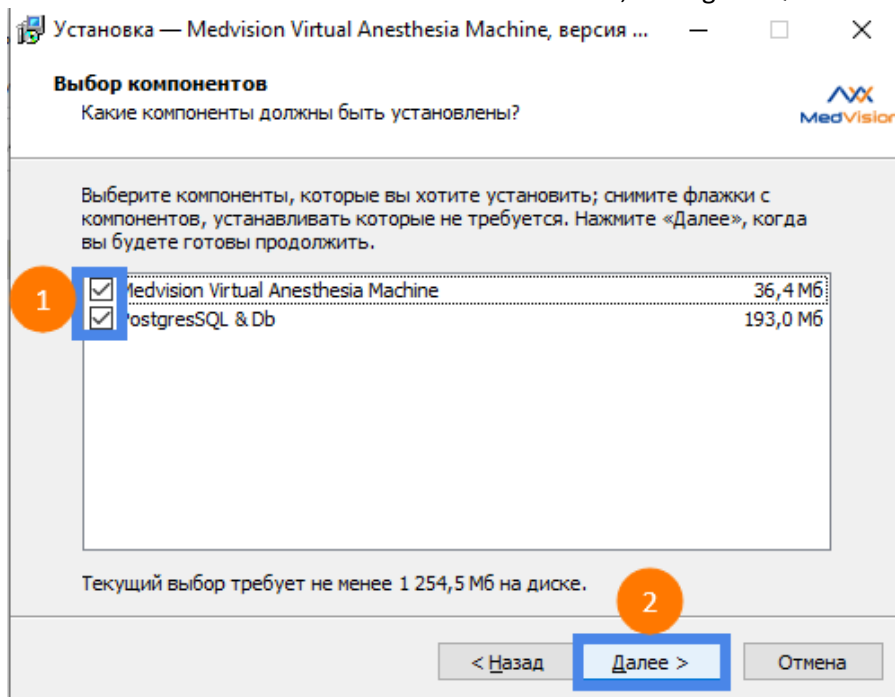
1. Если программа «Medvision Virtual Anesthesia Machine» установлена на Вашем компьютере – удалите ее. Инструкции по удалению описаны в прилагаемом файле.
2. Скачать и запустить файл MashineInstaller.exe
3. Выбрать язык и нажать ОК



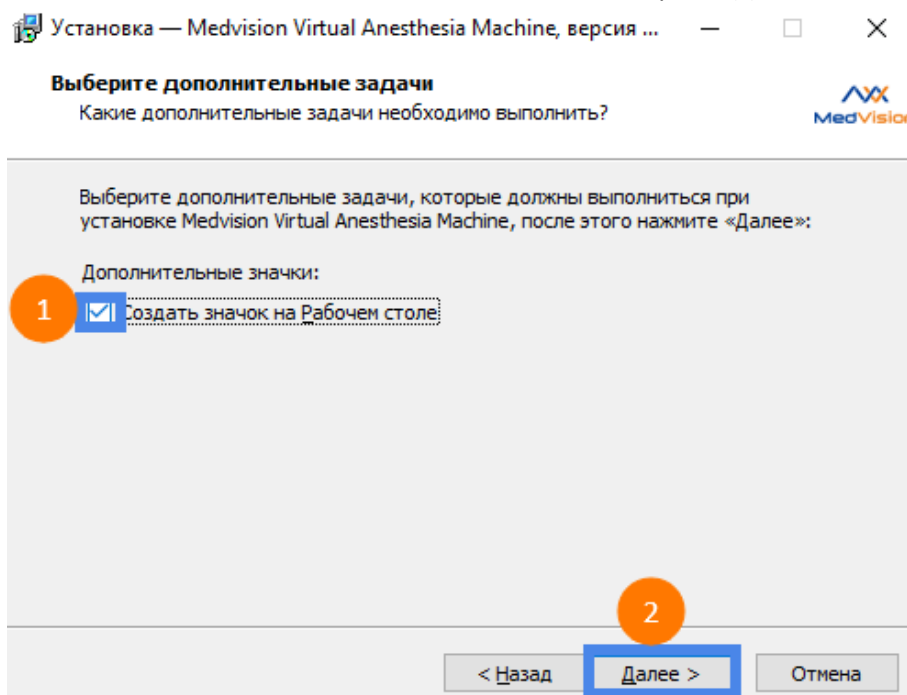
4. Выбрать «Далее»



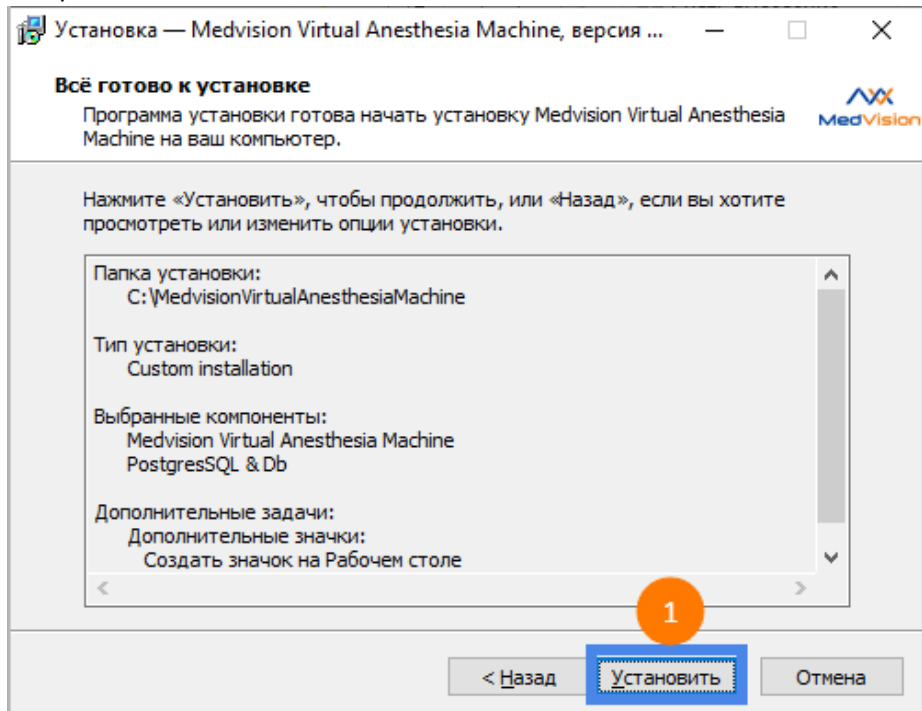
5. Отметить «Medvision Virtual Anesthesia Machine»; «PostgresSQL & Db» и выбрать «Далее»



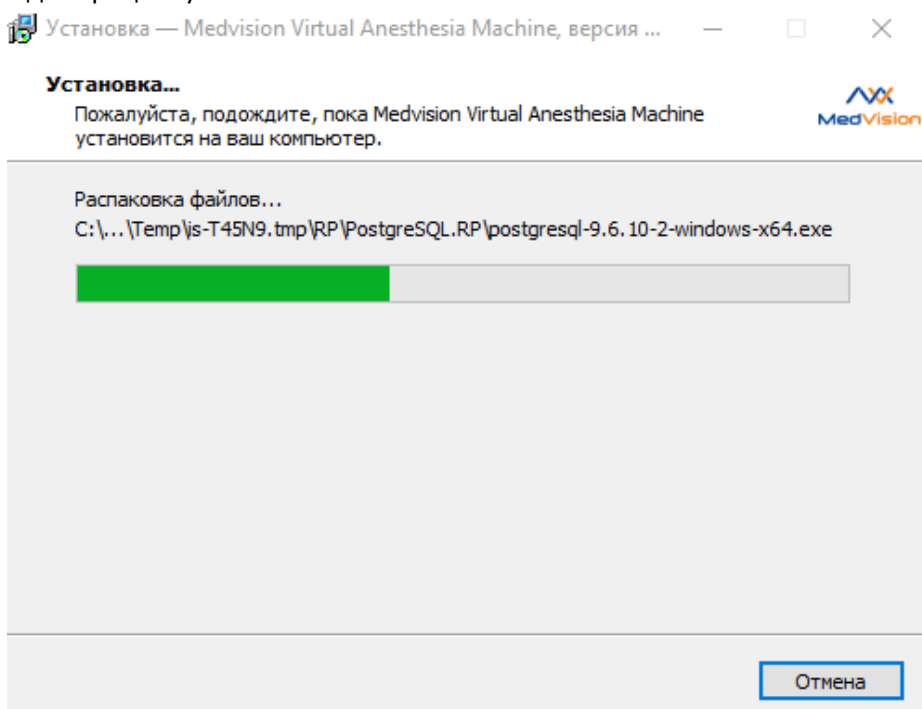
6. Отметить «Создать значок на Рабочем столе» и выбрать «Далее»



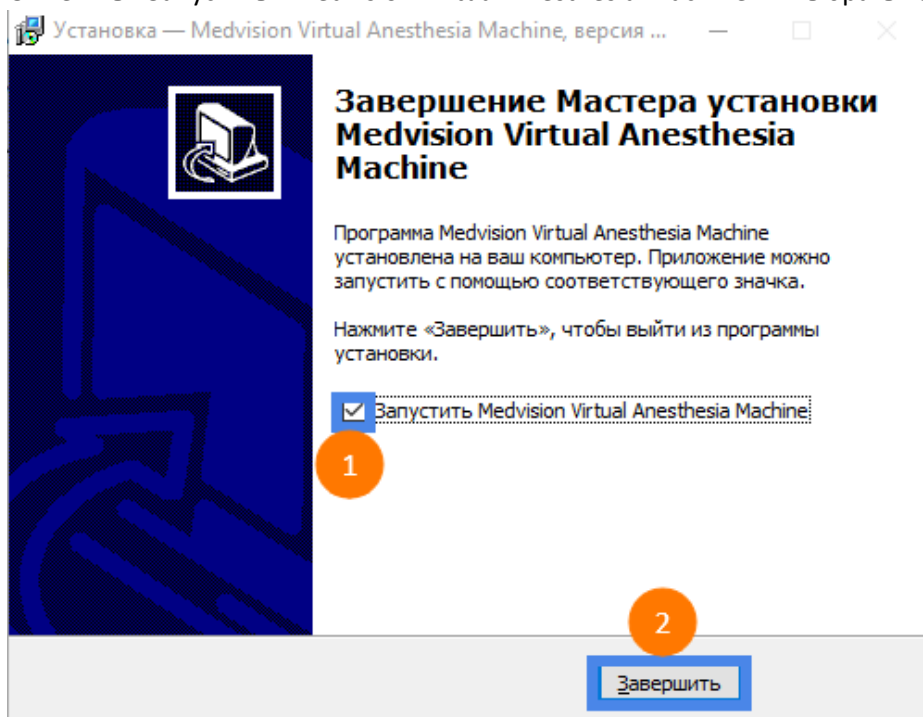
7. Выбрать «Установить»



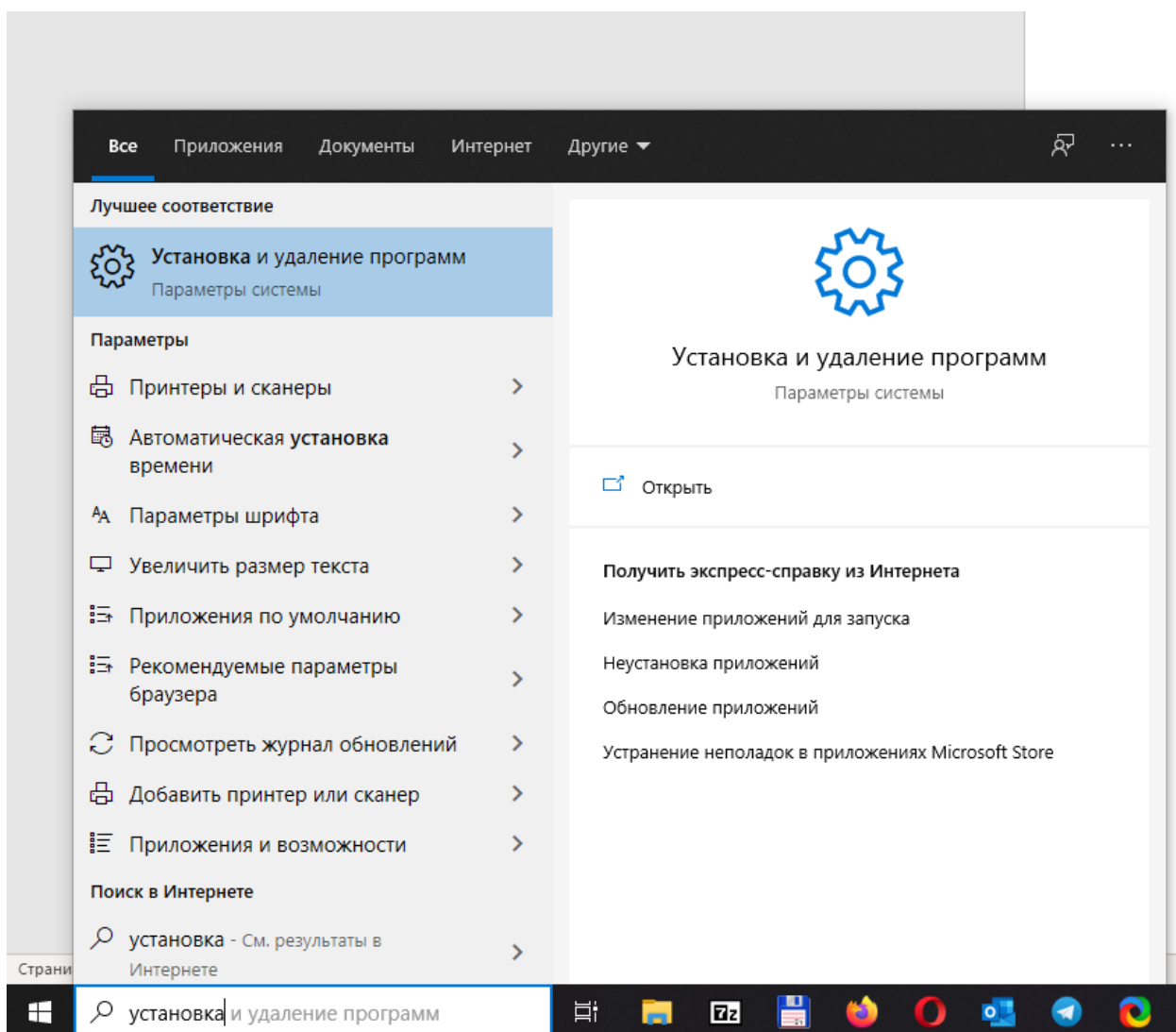
8. Идёт процесс установки



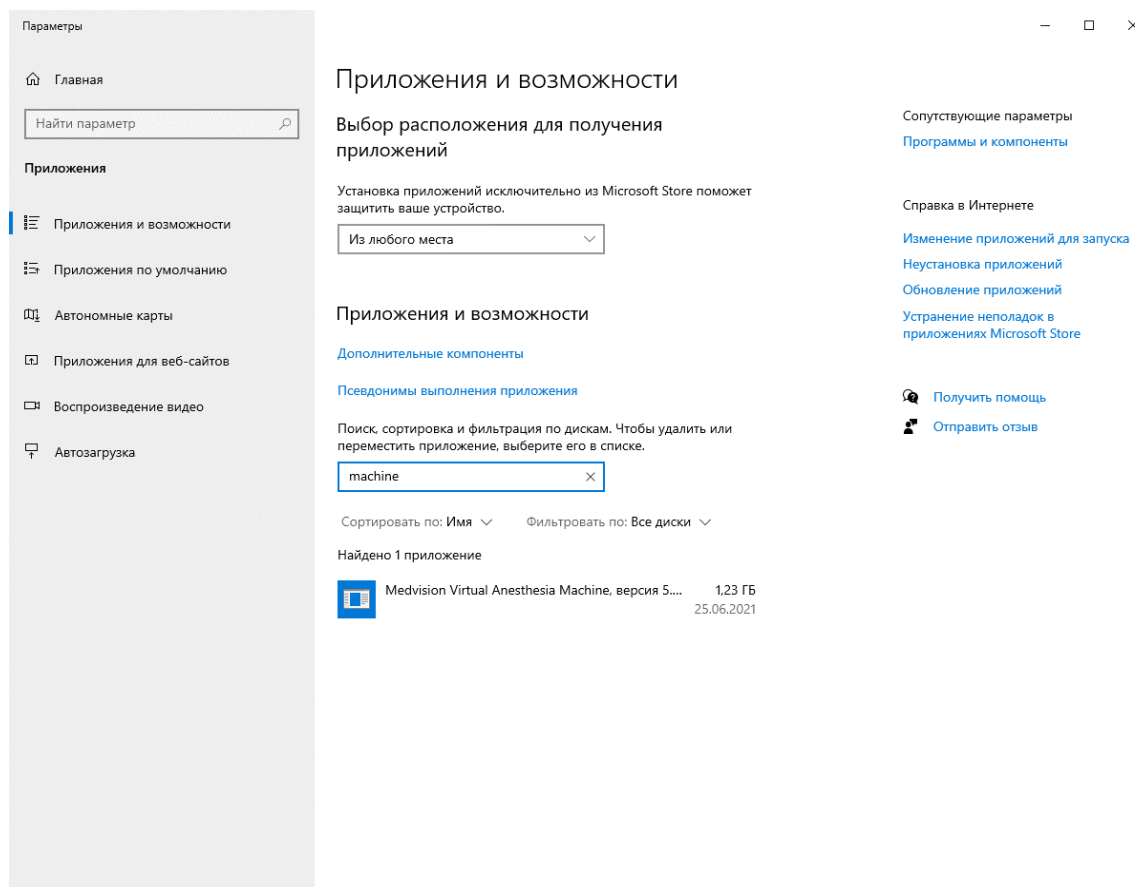
9. Отметить «Запустить «Medvision Virtual Anesthesia Machine» и выбрать «Завершить»»



1. В правом нижнем углу нажимаем на поисковую систему и вводим «установка и удаление программ». Далее выбираем пункт «установка и удаление программ» и запускаем его нажав на кнопку «Открыть».

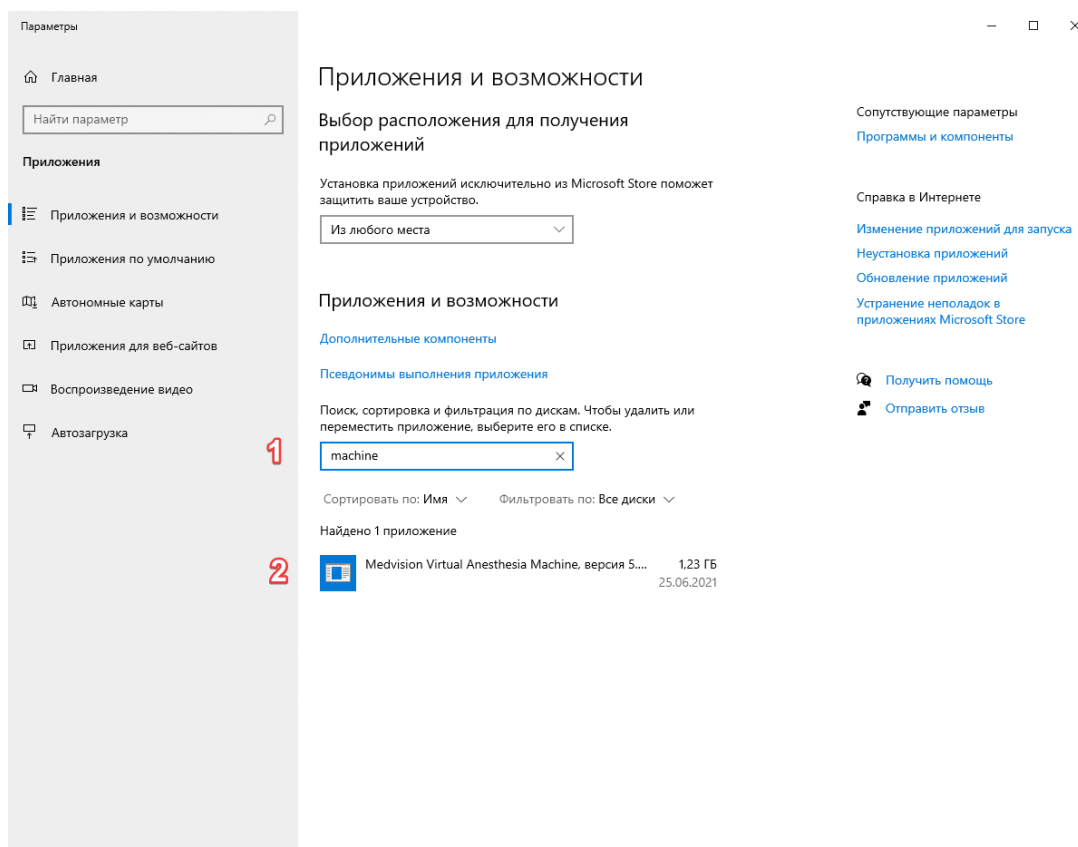


2. В открывшемся окне выбираем пункт «Приложения и возможности».

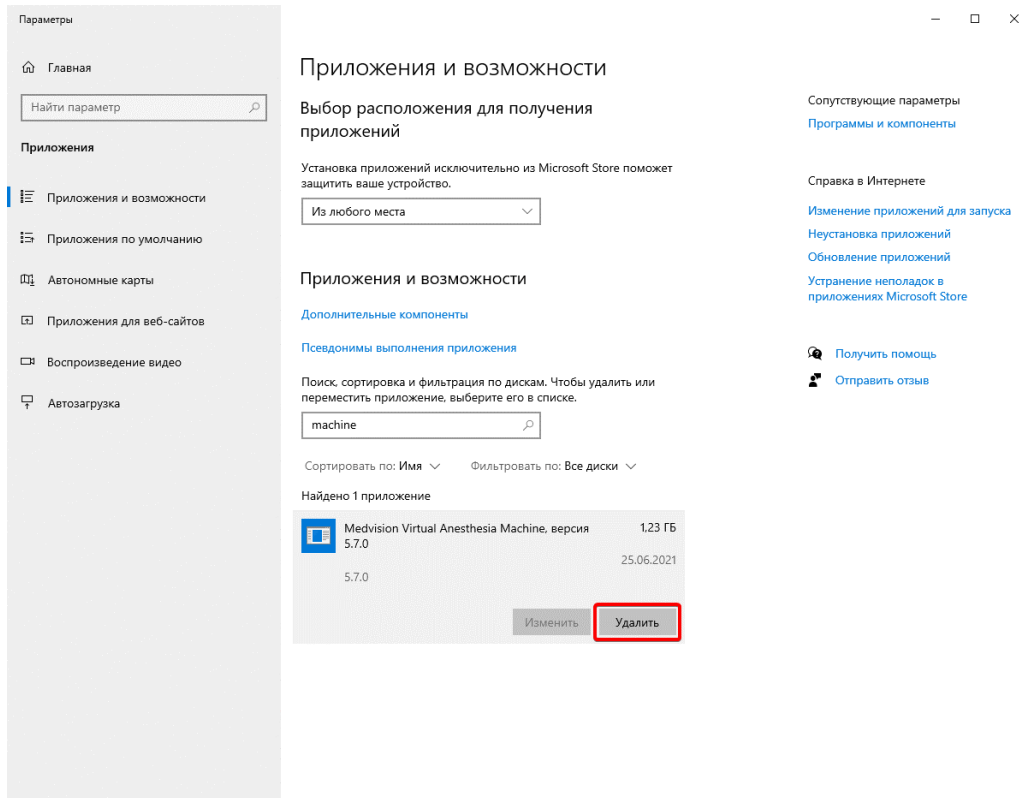


1 - В поисковой строке набираем «machine»

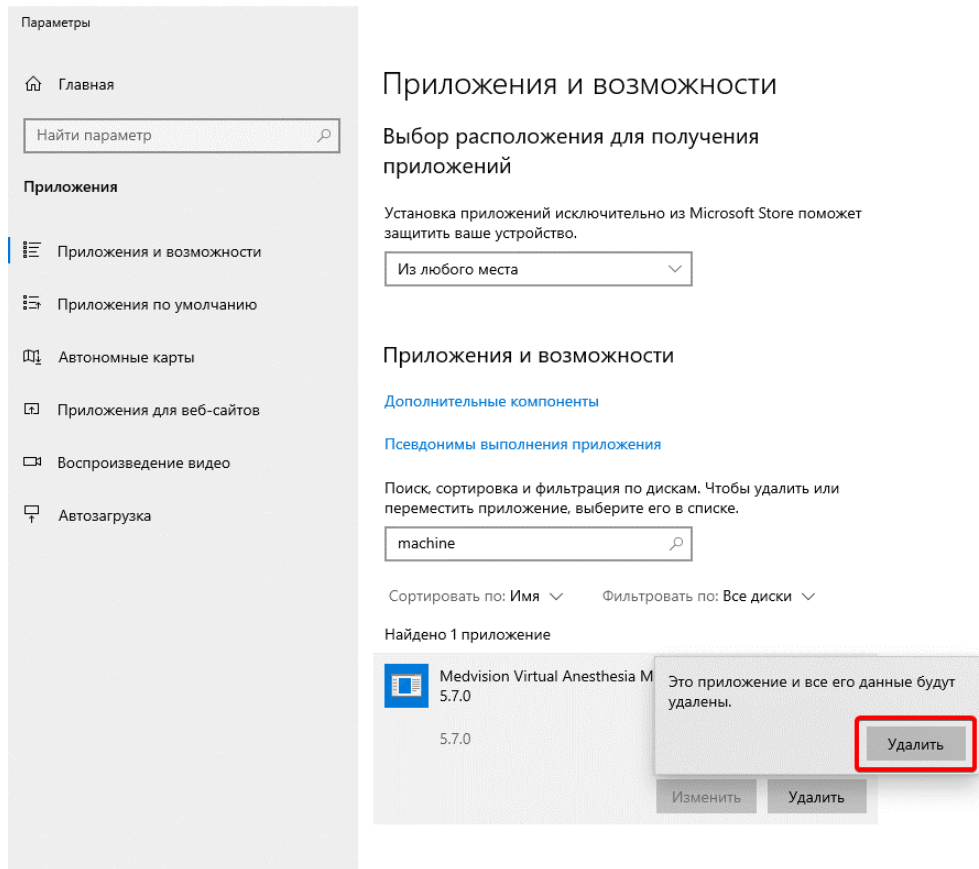
2 – выбираем программу Medvision Virtual Anesthesia Machine



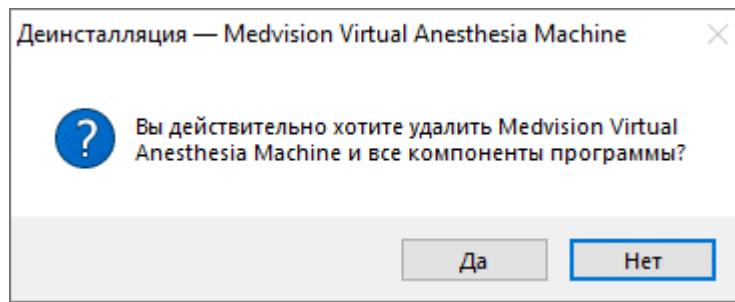
2 Удаляем программу



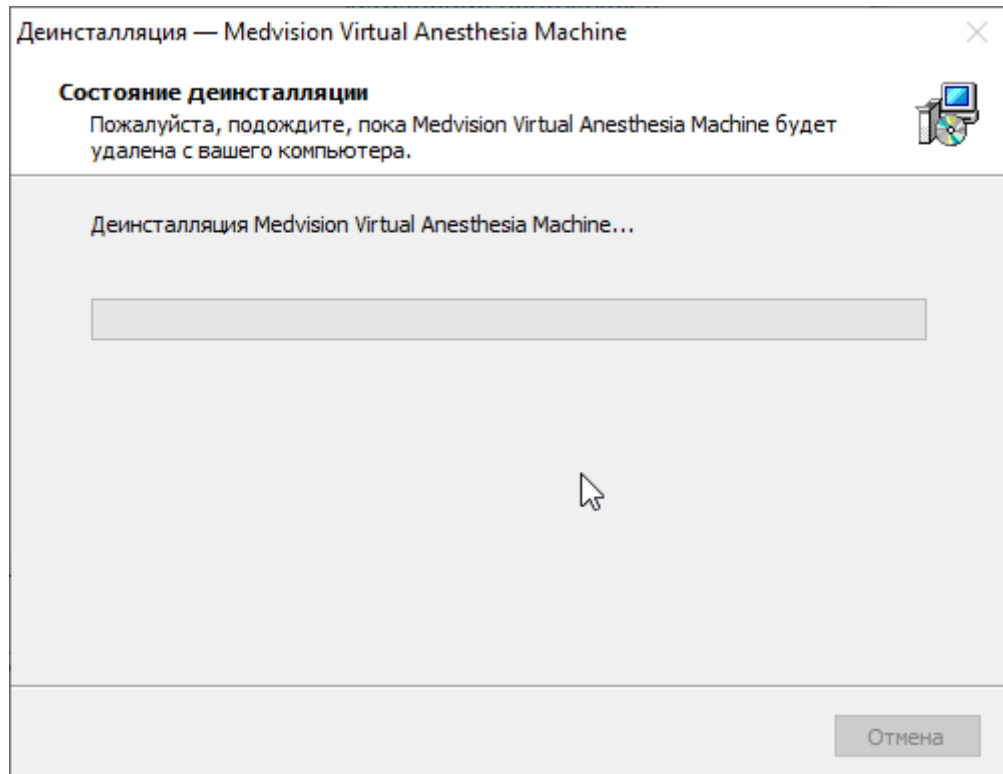
3 Подтверждаем удаление



2 Подтверждаем удаление



3 Процесс удаления



4 Уведомление об успешном удалении программы

