



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

**О Т Ч Е Т**


по домашнему заданию

**Название:** Мое поведение на самоизоляции во время пандемии коронавируса

**Дисциплина:** Прикладная теория цифровых автоматов


Студент

ИУ6-44Б  
(Группа)

 13.06.2022  
(Подпись, дата)

А.С. Бабинцев  
(И.О. Фамилия)

Преподаватель

  
(Подпись, дата)

Ю.И. Бауман  
(И.О. Фамилия)

Москва, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 Анализ предметной области .....	4
2 Спецификация автомата .....	6
3 Полученный цифровой автомат .....	7
4 Реализация цифрового автомата .....	7
5 Тестирование программы .....	11
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	16
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	17

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе выполнена реализация цифрового автомата «Мое поведение на самоизоляции во время пандемии коронавируса».

Реализовать автомат можно 2-мя способами: программным и аппаратным. Программная реализация автомата подразумевает выполнение на языке программирования высокого уровня. Аппаратная реализация подразумевает построение устройств для запоминания текущего состояния автомата, в роли которых обычно используются триггеры.

В настоящей работе осуществлена программная реализация цифрового автомата, так как этот способ реализации включает в себя вариативность реализации и допускает отладку и тестирования во время разработки программы. В отличие от аппаратного способа реализации цифровых автоматов, к программе можно добавлять новые возможности в случае изменения целей ее разработки.

Текст задания 20-ого варианта: Мое поведение на самоизоляции во время пандемии коронавируса.

Для реализации автомата было решено написать консольную программу, дающую рекомендации по поведению в период самоизоляции.

Цель работы: закрепить и продемонстрировать навыки реализации цифровых автоматов. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

Задачи:

- Изучить задание своего варианта;
- Изучить способы реализации автоматов;
- Описать автомат, необходимый по условиям задания;
- Выбрать один из способов реализации автоматов;
- Реализовать описанный цифровой автомат;
- Протестировать конечный цифровой автомат;
- Оформить отчет о проделанной работе в соответствии с требованиями

ГОСТ.

## **1 Анализ предметной области**

Для реализации конечного автомата проанализируем предметную область и опишем правила, по которым будем строить автомат.

Суть автомата будет заключаться в том, чтобы удовлетворить потребность пользователя в том, чем ему заняться у себя дома в период самоизоляции во время пандемии коронавируса. То есть, автомат будет выдавать рекомендацию действия. Если потребность пользователя не удовлетворена — он может попросить еще советов. И в конечном итоге, когда выданный автоматом совет удовлетворит пользователя, он больше не скучает и знает, чем ему заняться в настоящий момент.

У пользователя будет возможность выбрать, какой сейчас день недели, а также тип действия, по которому он хочет получить рекомендацию. Рекомендации действий будут зависеть от выбранного дня и от предпочитаемого типа действия. Также будет возможность поменять день недели или тип действия (или и то, и то) и получить новый совет. Список типов действий и самих действий для каждого типа представлен ниже:

### **1) Отдохнуть:**

- сыграть в онлайн-игру;
- посмотреть сериал;
- поиграть в настольную игру;
- разложить пасьянс;
- почитать книгу;
- смотреть в окно;
- исследовать планету с помощью Google Earth;
- почитать интернет-журнал;
- поспать;

### **2) Выполнить работу по дому:**

- вымыть посуду;
- выбросить мусор;

- приготовить еду;
- сходить в магазин;
- протереть пыль;
- провести дезинфекцию;
- помыть полы;
- пропылесосить;
- погладить одежду;
- заправить постель;

### 3) Поработать:

- составить план работ;
- написать отчет;
- взять новый заказ;
- выполнить текущий заказ;
- внести правки в проект;
- подписать документы;
- написать тз;

### 4) Взаимодействовать с людьми:

- позвонить другу;
- позвонить родственникам;
- попереписываться в чате по интересам;
- устроить видео-встречу одноклассников;
- позвонить друзьям по видеосвязи;
- зайти в чат-рулетку;
- посетить открытый онлайн-урок;

### 5) Привести себя в порядок:

- сходить в душ;
- принять ванну;

- почистить зубы;
- прогреть ноги;
- помыть руки;
- умыться;
- выпить витамины.

Также предусмотрим возможность случайного выбора дня недели и типа действия.

## **2 Спецификация автомата**

### **1) Состояния автомата:**

- q0 – начальное состояние;
- q1 – ожидание выбора дня;
- q2 – ожидание выбора типа действия;
- q3 – ожидание реакции на совет (удовлетворен ли пользователь);
- q4 – пользователь удовлетворен и знает, что ему делать;

### **2) Входные сигналы:**

- a – начало;
- b – выбор дня недели;
- c – выбор типа действия;
- d – смена дня недели;
- e – смена типа действия;
- f – выход;

### **3) Выходные сигналы:**

- 0 – выдача списка дней недели;
- 1 – выдача списка типов действий;
- 2 – генерация совета;
- 3 – завершение работы программы.

### 3 Полученный цифровой автомат

Составим таблицу, которая описывает конечный цифровой автомат, опирающийся на условия задачи в результате проведенного анализа (табл. 1).

Таблица 1 – Таблица переходов конечного автомата

Состояние	$\delta$						$\lambda$					
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
<b>q<sub>0</sub></b>	q <sub>1</sub>	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
<b>q<sub>1</sub></b>	-	q <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<b>q<sub>2</sub></b>	-	-	q <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<b>q<sub>3</sub></b>	-	-	-	q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>4</sub>	-	-	-	0	1	3
<b>q<sub>4</sub></b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Представление полученного автомата в виде графа переходов представлено на рисунке 1.

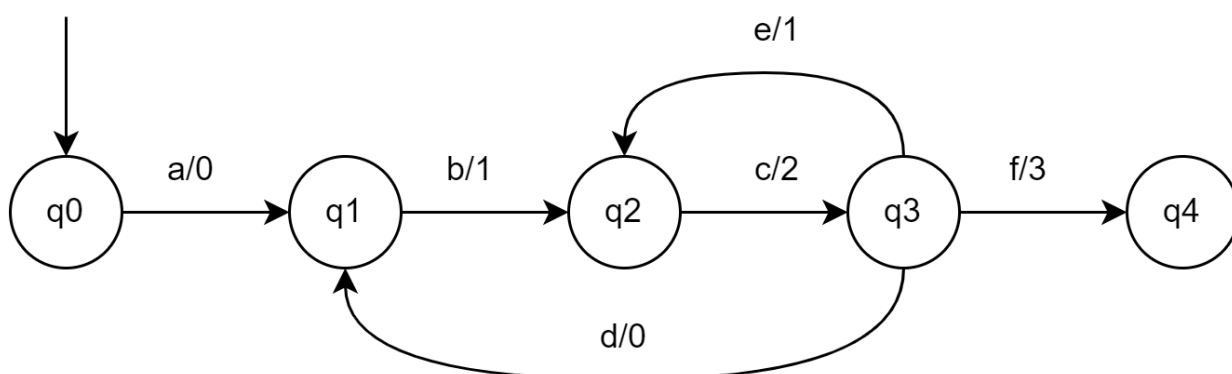


Рисунок 1 – Граф переходов цифрового автомата

### 4 Реализация цифрового автомата

Для реализации описанного цифрового автомата разработана схема алгоритма, представленная на рисунке 2, а также написана программа на языке программирования высокого уровня Python, представленная в листинге 1.

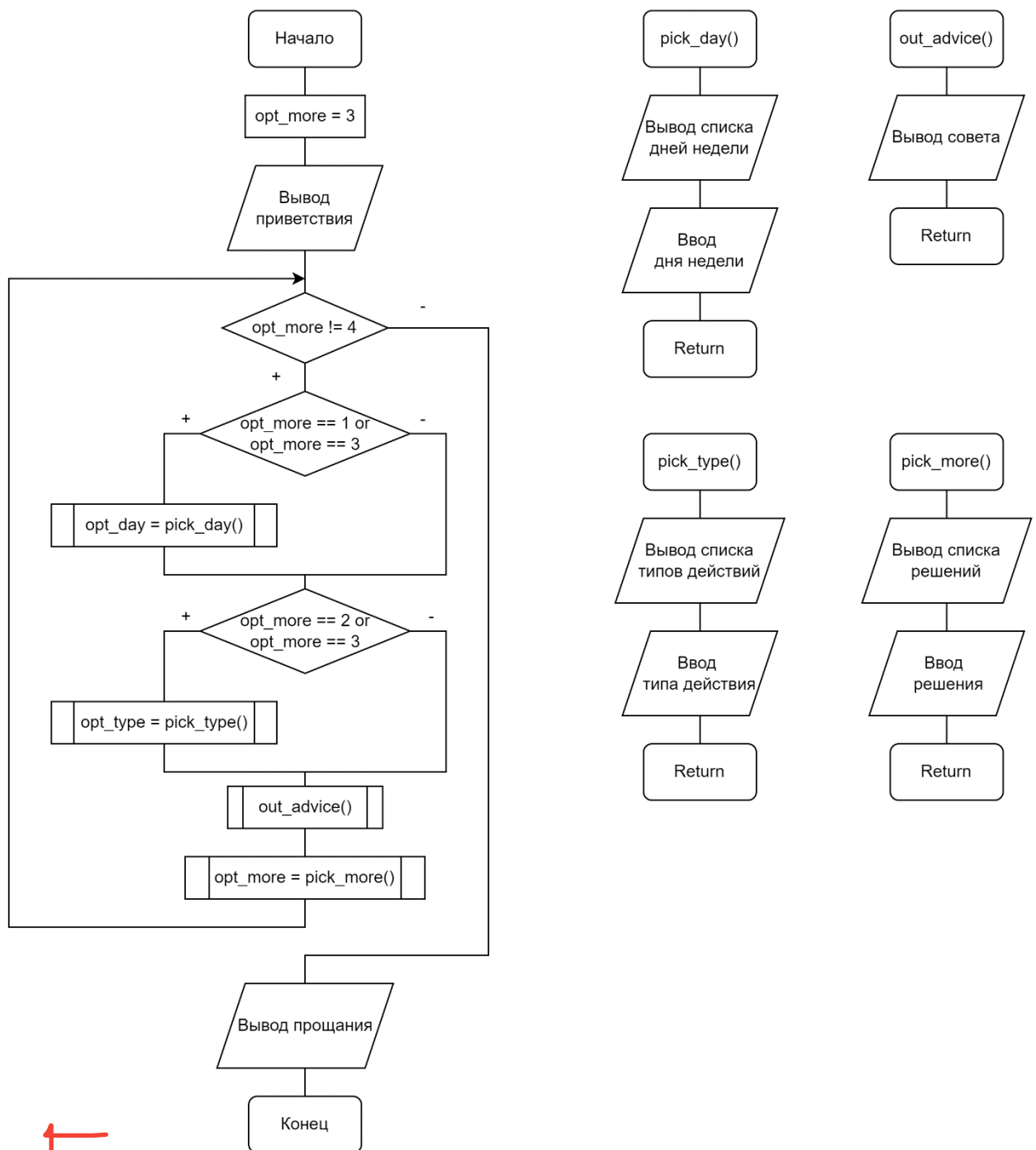


Рисунок 2 – Схема алгоритма

Листинг 1 – Код программы на Python:

```

from random import randint

days = ["Определить случайно", "Понедельник", "Вторник", "Среда", "Четверг",
"Пятница", "Суббота", "Воскресенье"]

types = ["Определить случайно", "Отдохнуть", "Выполнить работу по дому",
"Поработать", "Взаимодействовать с людьми", "Привести себя в порядок"]
  
```



```
advice = ["Сыграть в онлайн-игру", "Посмотреть сериал", "Поиграть в настольную игру", "Разложить пасьянс", "Почитать книгу", "Смотреть в окно", "Исследовать планету с помощью Google Earth", "Почитать интернет-журнал", "Поспать"],
```

```
["Вымыть посуду", "Выбросить мусор", "Приготовить еду", "Сходить в магазин", "Протереть пыль", "Провести дезинфекцию", "Помыть полы", "Пропылесосить", "Погладить одежду", "Заправить постель"],
```

```
["Составить план работ", "Написать отчет", "Взять новый заказ", "Выполнить текущий заказ", "Внести правки в проект", "Подписать документы", "Написать тз"],
```

```
["Позвонить другу", "Позвонить родственникам", "Попереписываться в чате по интересам", "Устроить видео-встречу одноклассников", "Позвонить друзьям по видеосвязи", "Зайти в чат-рулетку", "Посетить открытый онлайн-урок"],
```

```
["Сходить в душ", "Принять ванну", "Почистить зубы", "Прогреть ноги", "Помыть руки", "Умыться", "Выпить витамины"]]
```

```
def pick_day():
```

```
    print("Введите номер желаемого дня недели, список дней:")
```

```
    for i in range (len(days)):
```

```
        print(i, "-", days[i])
```

```
    print("Номер: ", end="")
```

```
    a = int(input())
```

```
    len_days = len(days) - 1
```

```
    if a == 0:
```

```
        a = randint(1, len_days)
```

```
        print("День -", days[a])
```

```
    return a
```

```
def pick_type():
```

```

print("Введите номер желаемого типа действия, список типов:")
for i in range (len(types)):
    print(i, "-", types[i])
print("Номер: ", end="")
a = int(input())
len_types = len(types) - 1
if a == 0:
    a = randint(1, len_types)
    print("Тип - ", types[a])
return a

def pick_more():
    print("Хотите еще один совет?")
    print("1 - Сменить день недели\n", "2 - Сменить тип действия\n", "3 - Сменить
день и тип\n", "4 - Выход", sep="")
    print("Номер: ", end="")
    a = int(input())
    return a

def out_advice():
    len_adv = len(advices[opt_type - 1])
    rand_int = (randint(0, len_adv) + opt_day) % len_adv
    print("Ваш совет:", advices[opt_type - 1][rand_int])
    print()

opt_more = 3
print("Вас приветствует программа реализации цифрового автомата \\"Мое
поведение на самоизоляции во время пандемии коронавируса\")
print("Нажмите Enter, чтобы начать")
input()

```

```
while opt_more != 4:
    if opt_more == 1 or opt_more == 3:
        opt_day = pick_day()
        print()
    if opt_more == 2 or opt_more == 3:
        opt_type = pick_type()
        print()
    out_advice()
    opt_more = pick_more()
    print()
print("До свидания!")
```

## 5 Тестирование программы

Для правильного тестирования необходимо проверить все ветви условий, по которым может протекать программа.

- 1) Введен день недели – понедельник. Введен тип действия – отдохнуть. Ожидаемый результат – вывод совета из списка для «отдохнуть». Ввод решения – выход (рис. 3).
- 2) Введен день недели – случайный. Введен тип действия – случайный. Ожидаемый результат – вывод случайного совета. Ввод решения – выход (рис. 4).
- 3) Введен день недели – случайный. Введен тип действия – поработать. Ожидаемый результат – вывод совета из списка «поработать». Ввод решения – сменить день недели. Ввод дня недели – вторник. Ожидаемый результат – вывод совета из списка «поработать». Ввод решения – выход (рис. 5).
- 4) Введен день недели – воскресенье. Введен тип действия – случайный. Ожидаемый результат – вывод случайного совета. Ввод решения – сменить тип действия. Ввод типа действия – выполнить работу по дому.

Ожидаемый результат – вывод совета из списка «выполнить работу по дому». Ввод решения – выход (рис. 6).

5) Введен день недели – пятница. Введен тип действия – привести себя в порядок. Ожидаемый результат – вывод совета из списка «привести себя в порядок». Ввод решения – сменить день и тип действия. Ввод дня недели – среда. Ввод типа действия – взаимодействовать с людьми. Ожидаемый результат – вывод совета из списка «взаимодействовать с людьми». Ввод решения – выход (рис. 7).

6) Введен день недели – четверг. Введен тип действия – отдохнуть. Ожидаемый результат – вывод совета из списка «отдохнуть». Ввод решения – выход (рис. 8).

```
Вас приветствует программа реализации цифрового автомата "Мое
поведение на самоизоляции во время пандемии коронавируса"
Нажмите Enter, чтобы начать

Введите номер желаемого дня недели, список дней:
0 - Определить случайно
1 - Понедельник
2 - Вторник
3 - Среда
4 - Четверг
5 - Пятница
6 - Суббота
7 - Воскресенье
Номер: 1

Введите номер желаемого типа действия, список типов:
0 - Определить случайно
1 - Отдохнуть
2 - Выполнить работу по дому
3 - Поработать
4 - Взаимодействовать с людьми
5 - Привести себя в порядок
Номер: 1

Ваш совет: Поиграть в настольную игру

Хотите еще один совет?
1 - Сменить день недели
2 - Сменить тип действия
3 - Сменить день и тип
4 - Выход
Номер: 4

До свидания!
```

Рисунок 3 – Результат тестирования №1

```

Вас приветствует программа реализации цифрового автомата "Мое
поведение на самоизоляции во время пандемии коронавируса"
Нажмите Enter, чтобы начать

Введите номер желаемого дня недели, список дней:
0 - Определить случайно
1 - Понедельник
2 - Вторник
3 - Среда
4 - Четверг
5 - Пятница
6 - Суббота
7 - Воскресенье
Номер: 0
День - Вторник

Введите номер желаемого типа действия, список типов:
0 - Определить случайно
1 - Отдохнуть
2 - Выполнить работу по дому
3 - Поработать
4 - Взаимодействовать с людьми
5 - Привести себя в порядок
Номер: 0
Тип - Выполнить работу по дому

Ваш совет: Выбросить мусор

Хотите еще один совет?
1 - Сменить день недели
2 - Сменить тип действия
3 - Сменить день и тип
4 - Выход
Номер: 4

До свидания!

```

Рисунок 4 – Результат тестирования №2

```

Введите номер желаемого дня недели, список дней:
0 - Определить случайно
1 - Понедельник
2 - Вторник
3 - Среда
4 - Четверг
5 - Пятница
6 - Суббота
7 - Воскресенье
Номер: 0
День - Понедельник

Введите номер желаемого типа действия, список типов:
0 - Определить случайно
1 - Отдохнуть
2 - Выполнить работу по дому
3 - Поработать
4 - Взаимодействовать с людьми
5 - Привести себя в порядок
Номер: 3

Ваш совет: Написать тз

Хотите еще один совет?
1 - Сменить день недели
2 - Сменить тип действия
3 - Сменить день и тип
4 - Выход
Номер: 1

Введите номер желаемого дня недели, список дней:
0 - Определить случайно
1 - Понедельник
2 - Вторник
3 - Среда
4 - Четверг
5 - Пятница
6 - Суббота
7 - Воскресенье
Номер: 2

Ваш совет: Внести правки в проект

Хотите еще один совет?
1 - Сменить день недели
2 - Сменить тип действия
3 - Сменить день и тип
4 - Выход
Номер: 4

```

Рисунок 5 – Результат тестирования №3

```
Введите номер желаемого дня недели, список дней:
0 - Определить случайно
1 - Понедельник
2 - Вторник
3 - Среда
4 - Четверг
5 - Пятница
6 - Суббота
7 - Воскресенье
Номер: 7

Введите номер желаемого типа действия, список типов:
0 - Определить случайно
1 - Отдохнуть
2 - Выполнить работу по дому
3 - Поработать
4 - Взаимодействовать с людьми
5 - Привести себя в порядок
Номер: 0
Тип - Привести себя в порядок

Ваш совет: Принять ванну

Хотите еще один совет?
1 - Сменить день недели
2 - Сменить тип действия
3 - Сменить день и тип
4 - Выход
Номер: 2

Введите номер желаемого типа действия, список типов:
0 - Определить случайно
1 - Отдохнуть
2 - Выполнить работу по дому
3 - Поработать
4 - Взаимодействовать с людьми
5 - Привести себя в порядок
Номер: 2

Ваш совет: Пропылесосить

Хотите еще один совет?
1 - Сменить день недели
2 - Сменить тип действия
3 - Сменить день и тип
4 - Выход
Номер: 4
```

Рисунок 6 – Результат тестирования №4

```

7 - Воскресенье
Номер: 5

Введите номер желаемого типа действия, список типов:
0 - Определить случайно
1 - Отдохнуть
2 - Выполнить работу по дому
3 - Поработать
4 - Взаимодействовать с людьми
5 - Привести себя в порядок
Номер: 5

Ваш совет: Умыться

Хотите еще один совет?
1 - Сменить день недели
2 - Сменить тип действия
3 - Сменить день и тип
4 - Выход
Номер: 3

Введите номер желаемого дня недели, список дней:
0 - Определить случайно
1 - Понедельник
2 - Вторник
3 - Среда
4 - Четверг
5 - Пятница
6 - Суббота
7 - Воскресенье
Номер: 3

Введите номер желаемого типа действия, список типов:
0 - Определить случайно
1 - Отдохнуть
2 - Выполнить работу по дому
3 - Поработать
4 - Взаимодействовать с людьми
5 - Привести себя в порядок
Номер: 4

Ваш совет: Позвонить друзьям по видеосвязи

Хотите еще один совет?
1 - Сменить день недели
2 - Сменить тип действия
3 - Сменить день и тип
4 - Выход
Номер: 4

```

Рисунок 7 – Результат тестирования №5

```

Вас приветствует программа реализации цифрового автомата "Мое
поведение на самоизоляции во время пандемии коронавируса"
Нажмите Enter, чтобы начать

Введите номер желаемого дня недели, список дней:
0 - Определить случайно
1 - Понедельник
2 - Вторник
3 - Среда
4 - Четверг
5 - Пятница
6 - Суббота
7 - Воскресенье
Номер: 4

Введите номер желаемого типа действия, список типов:
0 - Определить случайно
1 - Отдохнуть
2 - Выполнить работу по дому
3 - Поработать
4 - Взаимодействовать с людьми
5 - Привести себя в порядок
Номер: 1

Ваш совет: Разложить пасьянс

Хотите еще один совет?
1 - Сменить день недели
2 - Сменить тип действия
3 - Сменить день и тип
4 - Выход
Номер: 4

До свидания!

```

Рисунок 8 – Результат тестирования №6

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения настоящей работы получены следующие результаты:

- Изучена и закреплена на практике реализация конечных цифровых автоматов;
- Реализован конечный цифровой автомат «Мое поведение на самоизоляции во время пандемии коронавируса». Программная реализация автомата создана на высокоуровневом языке программирования Python;
- Закреплены навыки оформления отчетов по проделанной работе с учетом требований ГОСТ 7.32-2017.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Курс лекционных занятий по дисциплине «Прикладная теория цифровых автоматов» для 2-ого курса ИУ6, преподаватель Губарь А.М. URL: <https://e-learning.bmstu.ru/iu6/course/view.php?id=184> (дата обращения - 12.06.2022).
2. Курс семинарский занятий по дисциплине «Прикладная теория цифровых автоматов» для 2-ого курса ИУ6, преподаватель Бауман Ю.И. URL: <https://e-learning.bmstu.ru/iu6/course/view.php?id=183> (дата обращения - 12.06.2022).
3. Цифровой автомат // Материал из Национальной библиотеки им. Н. Э. Баумана URL: [https://ru.bmstu.wiki/Цифровой\\_автомат](https://ru.bmstu.wiki/Цифровой_автомат) (дата обращения - 12.06.2022).
4. Хопкрофт Д., Мотвани Р., Ульман Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. М.: "Вильямс", 2002. 528 с.