Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Курский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения и администрирования   
информационных систем

Направление подготовки: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Профиль: Проектирование информационных систем и баз данных

Форма обучения очная

**Отчет**

**по лабораторной работе №3**

«Триггеры»

дисциплина «Прикладная теория цифровых автоматов»

вариант 9

Выполнил:

студент группы 213.1 Козявин М.С.

Проверил:

к.т.н., профессор кафедры ПОиАИС Бабкин Е.А.

Курск, 2023

**Цель работы:** Целью лабораторной работы является изучение принципов построения и функционирования элементов памяти – триггеров.

**Задания:**

1. Преобразовать схему триггера в заданный базис.
2. Выполнить ввод схемы триггера.
3. Определить последовательность тестовых воздействий и начальные состояния логических элементов для триггера.
4. Выполнить анализ правильности функционирования триггера в статическом режиме.
5. Выполнить синтез и анализ правильности функционирования схемы сравнения.

**Вариант**:

| Номер группы | Порядковый номер в группе | Базис элементов триггера | Номер схемы триггера | Схема сравнения |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 9 | И-НЕ | 5 | 6 |

Таблица 1 – Таблица состояний в базисе И-НЕ при управлении по синхронным входам

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Режим воздействия |  |  |  |  | Состояние триггера |
|  | \_ | 0 |  |  |  |
| У1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| У0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Таблица 2 – Таблица состояний в базисе И-НЕ при управлении по асинхронным входам

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Режим воздействия |  |  |  |  | Состояние триггера |
|  | 1 | 1 |  |  |  |
| У1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| У0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
|  | 0 | 0 | 1 | 1 | H |

Таблица 3 – Таблица схем сравнения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер схемы | Меньше | Равно | Больше | Не меньше | Не больше |
| 6 |  | + | + |  |  |

**Преобразование схемы триггера в заданный базис**

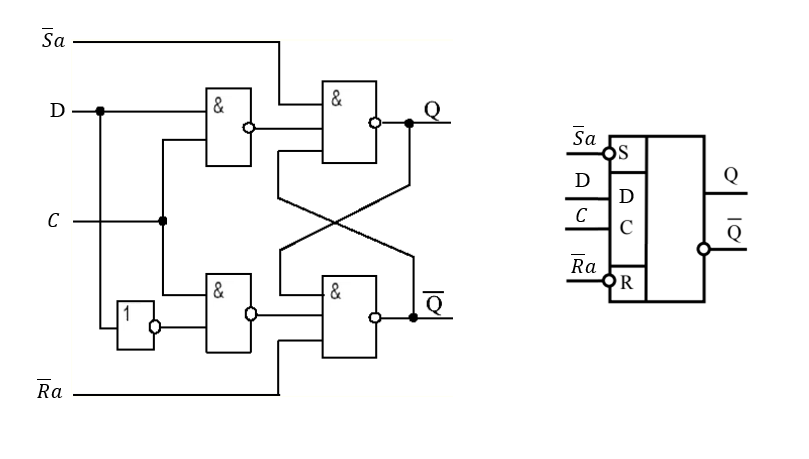


Рисунок 1 – Схема и условное графическое обозначение триггера в

базисе И–НЕ

**Ввод схемы триггера**

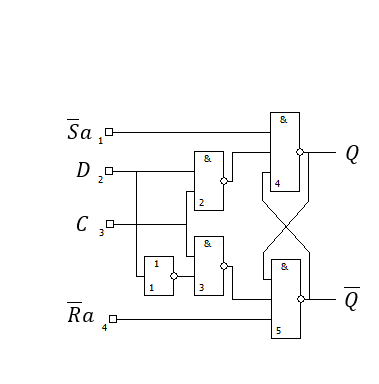
****

Рисунок 2 – Схема и условное графическое обозначение триггера в базисе И–НЕ

**Определение последовательности тестовых воздействий и начальных состояний логических элементов для триггера.**

Таблица 4 – Последовательность входных значений для D-триггера

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Такт | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Вход  Режим | ***У0а*** | ***Хр*** | ***У1а*** | ***Хр*** | ***У0с*** | ***У0с+С*** | ***У0с*** | ***Хр*** | ***У1с*** | ***У1с+С*** | ***У1с*** | ***Хр*** |
|  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
|  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Такт | 13 | 14 |
| Вход  Режим | ***У0а,***  ***У1а*** | ***Хр*** |
|  | 0 | 1 |
| D | 0 | 0 |
|  | 0 | 0 |
|  | 0 | 1 |

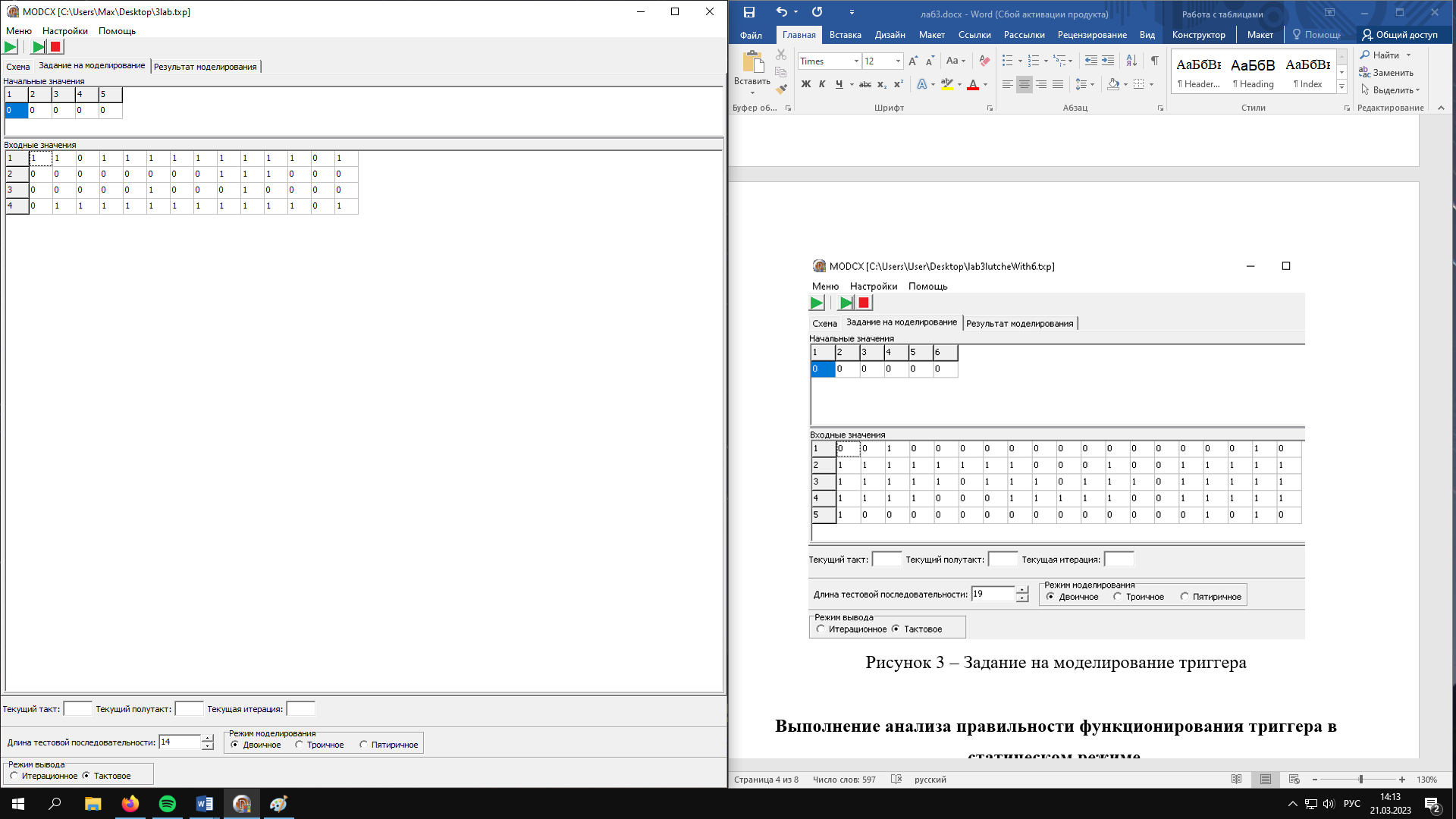


Рисунок 3 – Задание на моделирование триггера

**Выполнение анализа правильности функционирования триггера в статическом режиме.**

Таблица 5 – Эталонная реакция для D-триггера

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Такты | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Режим входа триггера | ***У0а*** | ***Хр*** | ***У1а*** | ***Хр*** | ***У0с*** | ***У0с+С*** | ***У0с*** | ***Хр*** | ***У1с*** | ***У1с+С*** | ***У1с*** | ***Хр*** |
| Состояние триггера | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|  | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Такты | 18 | 19 |
| Режим входа триггера | ***У0а, У1а*** | ***Хр*** |
| Состояние триггера | H | X |
|  | 1 | X |
|  | 1 | X |

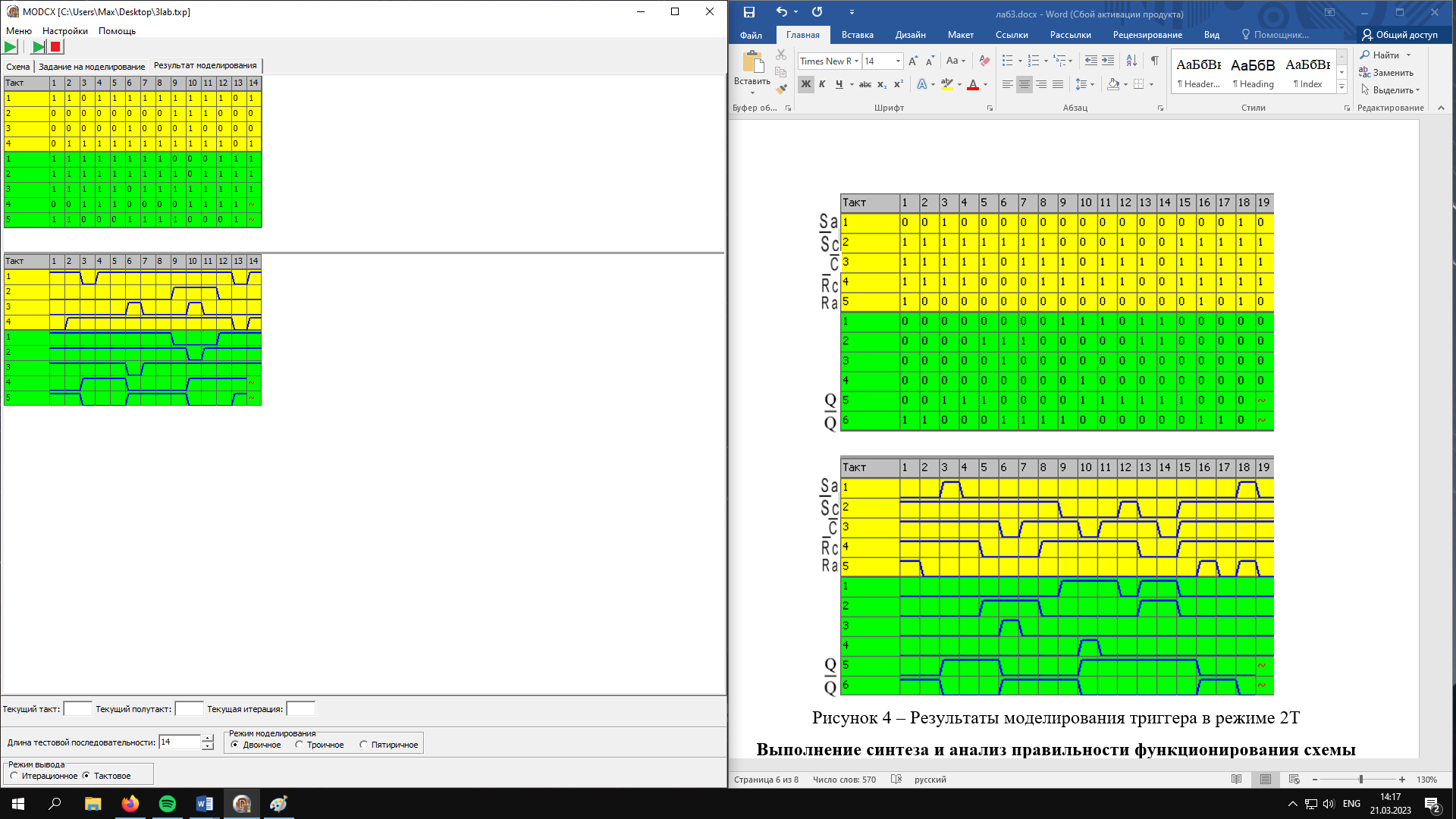


Рисунок 4 – Результаты моделирования триггера в режиме 2Т

**Выполнение синтеза и анализ правильности функционирования схемы сравнения.**

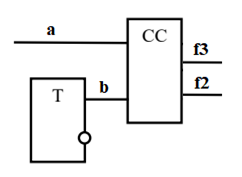
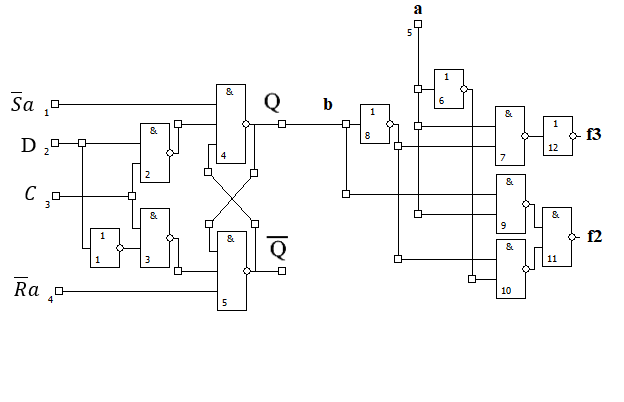


Рисунок 5 – Триггер со схемой сравнения

Таблица 6 – Таблица истинности

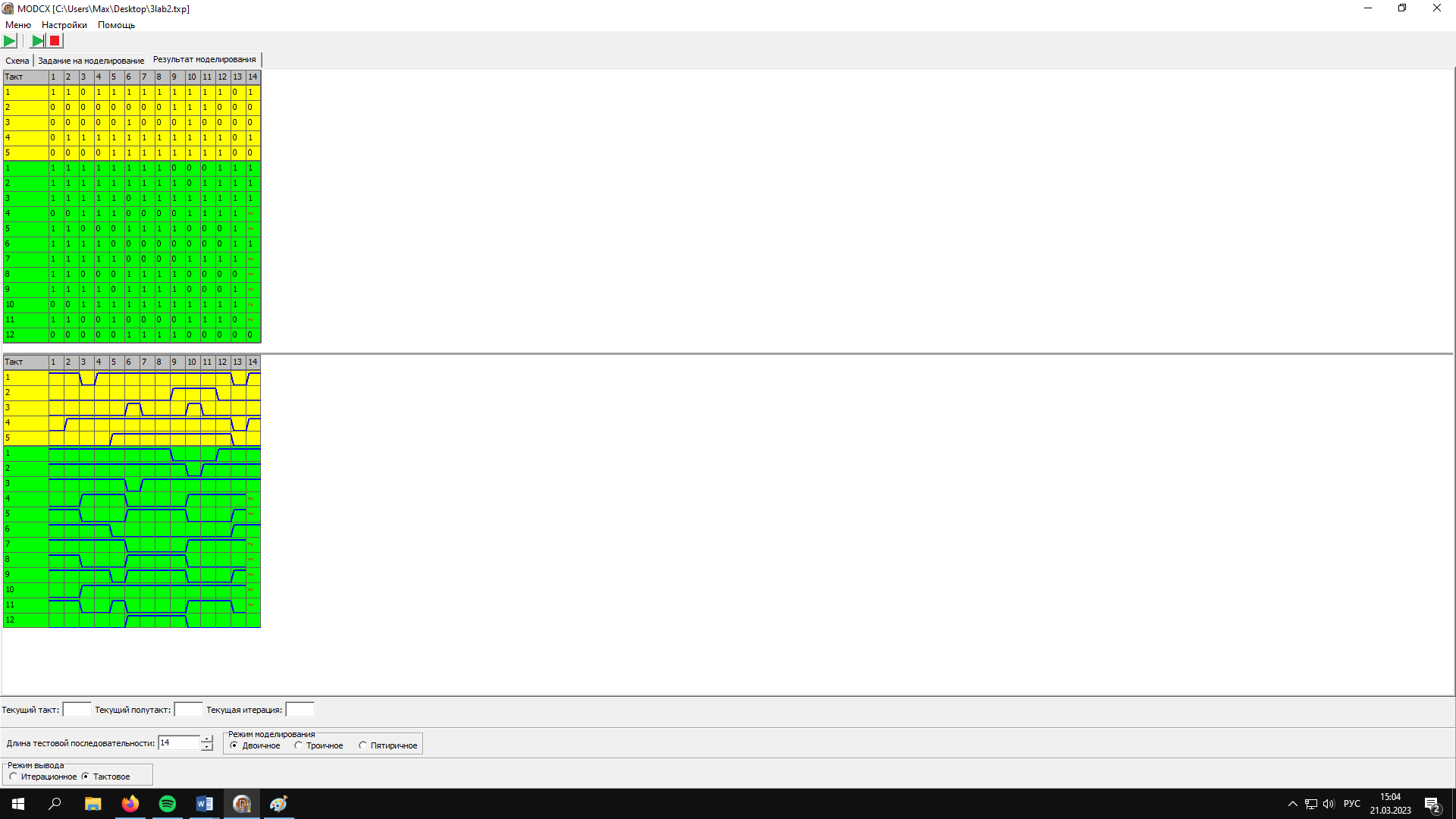
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a | b | f2 | f3 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |



**Схема Сравнения СС**

**Триггер ТТ**

Рисунок 6 – Логическая схема триггера со схемой сравнения



a

b =

f2

f3

a

b =

f2

f3

Рисунок 7 – Результаты моделирования полной логической схемы

**Заключение**

Сравнение эталонной последовательности для D-триггера, таблицы истинности для схемы сравнения и результата моделирования показывает, что схема в статическом режиме функционирует правильно и, следовательно, ошибки синтеза, построения и ввода схемы отсутствуют.