

УДК 004.274

*Л. Ф. Мараховский, д.т.н., професор  
(професор кафедри «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані  
технології транспорту» Державного економіко-технологічного  
університету транспорту, м. Київ)*

*В. В. Москвин  
(аспірант кафедри «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані  
технології транспорту» Державного економіко-технологічного  
університету транспорту, м. Київ)*

*А. В. Резидент  
(аспірант кафедри «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані  
технології транспорту» Державного економіко-технологічного  
університету транспорту, м. Київ)*

## ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ ПО НОВОМУ НАПРАВЛЕНИЮ В ОБЛАСТИ ТЕОРИИ ПОСТРОЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ СХЕМ ПАМЯТИ. Ч. 2

*Во второй части словаря авторы дают краткое толкование дальнейших значений понятий терминов и слов в области теории построения элементарных схем памяти, которые подкрепляются цитатами из научной литературы по новому научному направлению. Термины и понятия рассмотрены в области: теории синтеза и анализа схем автоматной (многофункциональной и многоуровневой) памяти. Приведены математические зависимости структурных решений схем памяти, предложены новые универсальные буквенно-числовые языки описания структур схем памяти для символического обозначения МФСП и МУСП. Раскрыты различные принципы и методы структурной организации МФСП и МУСП.*

*Ключевые слова: теория синтеза и анализа схем памяти, многофункциональные схемы памяти, многоуровневые схемы памяти, теория микроструктурного синтеза многофункциональных схем памяти.*

*У другій частині словника автори дають коротке тлумачення подальших значень понять термінів і слів в області теорії побудови елементарних схем пам'яті, які підкріплюються цитатами з наукової літератури нового наукового напрямку. Терміни і поняття розглянуті в області: теорії синтезу та аналізу схем автоматної (багатофункціональної і багаторівневої) пам'яті. Наведено математичні залежності структурних рішень схем пам'яті, запропоновані нові універсальні буквенно-числові мови опису структур схем пам'яті для символического позначення БФСР і БРСР. Розкрито різні принципи і методи структурної організації БФСР і БРСР.*

© Мараховський Л. Ф., Москвин В. В., Резидент А. В., 2016

***Ключові слова:** теорія синтезу та аналізу схем пам'яті, багатофункціональні схеми пам'яті, багаторівневі схеми пам'яті, теорія мікроструктурного синтезу багатофункціональних схеми пам'яті.*

**Постановка задачі.** Новая информационная технология потребовала объяснения новых терминов и новых понятий, которые необходимо понять специалистам в области компьютерных систем. Теория построения, анализа и синтеза схем автоматной памяти являются новым, неисследованным в вычислительной технике научным направлением. Поэтому, наряду с понятиями новых терминов, необходимо было достаточно просто и в компактном виде представить условные обозначения этих схем, предложить их расчёты, а также составить перечень терминов, связанных с данной темой. Особенно важным является то, чтобы всё это было собрано в одном месте, что и было сделано в данной статье.

**Отличие МФСП от асинхронного RS-триггера [4].**

Принципиальным отличием МФСП от асинхронных RS-триггеров при их функционировании является то, что МФСП может функционировать в различных блоках  $\pi_j$  своих состояний, а RS-триггеры – только в одном. При различных наборах  $e_j(\Delta)$  входных сигналов в блоках  $\pi_j$  своих состояний МФСП (M22) может функционировать как девять различных RS-триггеров, имеющих различное множество своих состояний.

**Определение параметров асинхронных схем памяти [4].**

• **Максимальное число  $M$  запоминающих состояний при ограничениях параметров логических элементов, из которых строится схема памяти.**

Однофазные многостабильные схемы памяти, построенные на  $K$ -входных элементах И-НЕ (ИЛИ-НЕ) с нагрузочной способностью по выходам  $P_1$ , используют  $n$  ( $2 \leq n \leq K$ ;  $2 \leq n \leq P_1$ ) элементов. Максимальное возможное число  $M$  запоминающих состояний однофазных многостабильных схем памяти при  $K \leq P_1$  и  $n=m=K$  определяется по формуле:

$$M_{\max} = \sum_{i=1}^K (2-1)_i = K. \quad (4)$$

Для МФСП класса  $L$  на базе  $K$ -входных элементов И-НЕ (ИЛИ-НЕ) с нагрузочной способностью  $P_1$ , количество  $R_i$  ( $R_i = 2, 3, \dots, \frac{K}{2}$ ) которых одинакова во всех  $m$  группах, максимально возможное количество  $M_{\max}$  запоминающих состояний при  $n = K$ ;  $m = 2$ ;  $R_i = \frac{K}{2}$  ( $K \leq P_1$ ) вычисляются по формуле:

$$M_{\max} = \sum_{i=1}^m (2^{R_i} - 1) = \sum_{i=1}^2 \left( 2^{\frac{K}{2}} - 1 \right) = 2 * (2^{\frac{K}{2}} - 1) \quad (5)$$

Для МФСП класса  $L^M$  на базе  $K$ -входных элементов И-НЕ (ИЛИ-НЕ) с нагрузочной способностью  $P_1$ , количество  $R_i$  ( $R_i = 2, 3, \dots, R$ ) которых одинаково во всех  $m$  группах, и  $R$  – входных элементов И (ИЛИ) с нагрузочной способно-

стью  $P_2$  максимально возможное количество  $M_{max}$  запоминающих состояний при  $n < P_2$ ;  $m = K - 1$ ; ( $K \leq P_1$ );  $R_i = R$ ;  $n = m R$  вычисляются по формуле:

$$M_{max} = \sum_{i=1}^m (2^{R_i} - 1) = \sum_{i=1}^{K-1} (2^{R_i} - 1) \quad (6)$$

• **Нагрузочная способность по выходам ( $P_Q$ )**

Параметр  $P_Q$  указывает, какое число аналогичных логических элементов можно подключать к выходу устройства, не нарушая его работу на предельной рабочей частоте. Этот параметр зависит от нагрузочной способности по выходам элемента  $P_3$  и от числа связей выхода данного элемента  $S_3$  с другими элементами устройства. Для однофазных многостабильных схем памяти наименьший параметр  $P_Q$  определяется по формуле:

$$P_Q = P_3 - M_{max} = P_3 - K; (P \geq 1; P > K), \quad (7)$$

где  $M_{max}$  – максимальное число запоминающих состояний схемы памяти  
 $K (K=M_{max})$  – число входов элементов И-НЕ (ИЛИ-НЕ).

Для МФСП класса  $L$  нагрузочная способность по выходам  $P_Q$  определяется по формуле:

$$P_Q = P_3 - R_i = P_3 - \frac{K}{2} (P_Q \geq 1; P_1 \geq \frac{K}{2}; R_i = \frac{K}{2}) \quad (8)$$

где  $R_i$  – количество элементов в  $i$ -й ( $i = 1, 2$ ) группе МФСП.

Для МФСП класса  $L^M$  нагрузочная способность по выходам  $P_Q$  определяется по формуле:

$$P_Q = n_3 - 1 \quad (9)$$

и не зависит от параметров  $P_Q$ , используемых элементов.

• **Число внутренних связей ( $S_{св}$ )**

Параметр  $S_{св}$  характеризует общее число связей между элементами, которые необходимо организовать в схеме памяти для ее функционирования. Параметр  $S_{св}$  для однофазных многостабильных схем памяти определяется так:

$$S_{св} = n (n-1) \quad (10)$$

где  $n$  – число элементов И-НЕ (ИЛИ-НЕ), которые используются в схеме памяти.

Параметр  $S_{св}$  для МФСП класса  $L$  вычисляется по формуле:

$$S_{св} = m R_i (n - R_i), \quad (11)$$

где  $n$  – количество элементов И-НЕ (ИЛИ-НЕ), используемых в МФСП;

$m (m < n)$  – количество групп таких элементов в МФСП;

$R_i$  – количество элементов И-НЕ (ИЛИ-НЕ) в  $i$ -й группе МФСП.

Для МФСП класса  $L^M$  параметр  $S_{внут.с}$  вычисляется по формуле:

$$S_{внут.с} = n + m R_i (m - 1), \quad (12)$$

где обозначения те же, что и в классе  $L$ .

• **Число внешних связей ( $S_{bc}$ )**

Параметр  $S_{bc}$  характеризует общее число внешних выходов, которые необходимо организовать в схеме памяти для ее дальнейшего корректного функционирования. Для однофазной многостабильной схемы памяти параметр  $S_{bc}$  определяется так:

$$S_{bc} = 2n, \quad (13)$$

где  $n$  – число элементов И-НЕ (ИЛИ-НЕ), которые используются в схеме памяти.

Для МФСП различных классов при одном и том же значении  $M$  (количества запоминающих состояний)

$$S_{bc} < 2n. \quad (14)$$

• **Число элементов на одно состояние ( $L$ )**

Параметр  $L$  относится к важным характеристикам схем памяти, так как позволяет оценивать потребляемую мощность и в некоторой степени аппаратные затраты на организацию памяти. Для асинхронного одноуровневого  $RS$ -триггера и всех однофазных многостабильных триггеров значение параметра  $L$  равно единице, поскольку  $M = n$  [12].

Для МФСП класса  $L$  имеем:

$$L = \frac{\sum_{i=1}^m R_i}{\sum_{i=1}^m (2^{R_i} - 1)}, \quad (15)$$

а для МФСП класса  $L^M$ :

$$L = \frac{m + \sum_{i=1}^m R_i}{\sum_{i=1}^m (2^{R_i} - 1)}. \quad (16)$$

• **Максимальное число альтернативных отображений ( $r_e$ ).**

Число запоминаемых состояний  $M$  можно рассматривать как энтропию, которая служит мерой свободы системы: чем больше энтропия, тем больше состояний доступно системе, тем больше у неё степеней свободы [22].

Многостабильные схемы памяти [12] функционируют только в одном блоке своих состояний, запоминающиеся под влиянием только одного набора сохраняющего  $e_0(\Delta)$  входного сигнала, что определяет нулевую степень свободы.

МФСП функционируют в разных блоках  $\pi_j$  своих состояний, которые запоминаются под влиянием соответствующих наборов сохраняющих  $e_i(\Delta)$  входных сигналов. Благодаря этому расширяются возможности монофункциональных схем памяти, что определяет  $r_e$  степеней свободы. При этом удастся реализовать

альтернативные отображения  $\{X\} \xrightarrow{e_j} \{a\}$  при различных сохраняющих входных сигналах  $e_j(\Delta)$  в самой схеме памяти без соответствующих коммутаций входных и выходных сигналов.

*Таблиця 5. Сравнение параметров асинхронных схем памяти [4]*

Параметр	Многостабильная схема памяти	МФСП класса L	МФСП класса $L^m$	Преимущество класса МФСП
$M_{max}$	8	30	90	$L^M$
$P_q$	3	6	9	$L^M$
$S_{cb}$	756	18	12	$L^M$
$L$	1	0,2	0,3	L
$r_e$	1	>3	>3	$L^u L^M$

Многофункциональные схемы памяти обладают преимуществом перед двоичной схемой памяти RS-триггера и МСП. МФСП уменьшают аппаратные затраты на одно запоминаемое состояние; увеличивают функциональные возможности, осуществляя перестройку структуры запоминания состояний за один машинный такт  $T$ .

**Повышение надежности много-функциональных схем памяти [4].** МФСП обладают повышенной надежностью и живучестью, что очень важно для использования их при построении компьютерных систем для ответственных и важных объектов, как: атомные станции, воздушный и железнодорожный транспорт, космонавтика, что немало важно для безопасности любой страны.

1. При увеличении числа элементов в группах, величина средней наработки на отказ растет, что указывает на увеличение надежности МФСП как схемы памяти по сравнению с многостабильными и двоичными схемами памяти.

2. При увеличении числа групп с одинаковым числом элементов, величина средней наработки на отказ падает, что указывает на наиболее предпочтительное в смысле повышения надежности использование МФСП с двумя группами с  $R_i > 1$  элементов в каждой из них.

3. При выходе из строя логического элемента в группе, выходной сигнал которого не является активным, МФСП способно работать как схема памяти, но с ограниченными возможностями, что отражает ее живучесть как память.

**Многоуровневые схемы памяти [4; 10–21].** МФСП являются открытой структурой, имеющую возможность перестраивать структуру запоминания состояний, а, следовательно, и менять направление активной выходной информации по определенным выходным узлам. Кроме этого, МФСП имеет два набора входных сигналов: устанавливающие и сохраняющие. Эти два набора входных сигналов во времени не пересекаются. Для использования сохраняющих входных сигналов необходима их генерация из дополнительного источника. Таким дополнительным источником входных сигналов могут быть выходные сигналы другой схемы памяти. При этом такая объединенная схема памяти становится иерархической. Энтропия такой иерархической схемы памяти естественно возрастает.

При создании многоуровневой схемы памяти естественно существуют ее уровни. Максимальное число уровней при создании полузакрытой схемы памяти ограничивается последним (нижним) уровнем, который сохраняет свои состоя-

ния только при одном сохраняющем состоянии, как триггер или многостабильная схема памяти. Если нижний уровень иерархической схемы памяти имеет возможность использовать несколько наборов сохраняющих входных сигналов ( $r_e > 1$ ), то такая структура памяти является открытой.

Многофункциональная (МФСП) и многоуровневая (МУСП) схемы памяти названы *схемами автоматной памяти*, т.к. в основе их лежит матричная структура запоминания состояний.

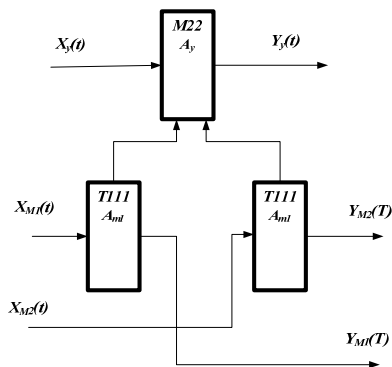
МУСП с многофункциональной системой организации определяет такую структуру, в которой многофункциональный режим работы одного устройства определяется другим устройством, так называемым *автоматом стратегии*  $A_M$ . Автомат стратегии  $A_M$  в МУСП может быть моно- и многофункциональным устройством памяти. В зависимости от возможностей автомата стратегии  $A_M$  МУСП с многофункциональной системой организации можно определить как открытую, полуоткрытую или закрытую структуру.

**Принцип структурной организации элементарных многоуровневых схем памяти [4].** Заключается в их разбиении на управляющие  $A_M$  и управляемые  $A_y$  многофункциональные схемы памяти, соединенные между собой соответствующим образом. Многоуровневые схемы памяти класса  $L_N$ , с общим автоматом стратегии  $A_M$ , и класса  $L_N^B$ , с автоматами стратегии  $A_M$  для каждой группы, рассматриваются в автоматном непрерывном времени. В МФСП входной сигнал  $e_i(\Delta)$  сохраняет определенные подмножества  $\pi_j$  состояний, которые позволяют создать новые функции переходов, что расширяет функциональные возможности МУСП, использующих в своей структуре МФСП. Одноступенчатые МУСП используют несколько соединенных по вертикали МФСП, которые можно синхронизировать одним сигналом. о

**Символьный язык описания МУСП [4].** Символьное описание структуры МУСП класса  $L_N^B$  представлено в следующем порядке:

- 1)  $(K-1)b$  – отражает  $K$ -уровень структуры МУСП
- 2)  $A_{k-1}, A_{k-2}, A_0$  – отражает цифровое описание каждой структуры МФСП, начиная с верхнего уровня МУСП. При использовании МУСП может использоваться одна цифра, которая указывает число логических элементов;
- 3)  $\tau_i$  ( $i = 0, 1, 2$ ) – отражает первую (или вторую) ступень МУСП, которая синхронизируется сигналом  $\tau_1$  (или  $\tau_2$ ) или асинхронную МУСП – символом  $\emptyset$ ;
- 4)  $Rc$  ( $R = 1, 2$ ) – отражает одно – или двухступенчатые структуры МУСП. Рассмотрим символьное описание асинхронной схемы памяти МУСП, которая имеет на верхнем уровне МФСП ( $M22$ ), а на нижнем уровне для каждой группы  $M22$  трехзначные триггеры  $T111$  (или  $MCP3$ ) и описывается такой записью:

$1b, 22, 111, 111, \emptyset, 1c$

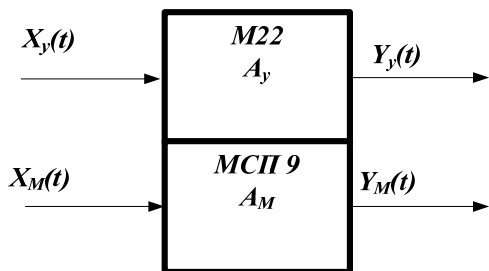


*Рис. 9. Условное обозначение асинхронной двухступенчатой схемы памяти класса  $L_N^B$*

В символьном описании структура МУСП класса  $L_N$  изображается в следующем порядке:

1. (K-1)у или (K-1)в – отображает K-уровневые структуры МУСП;
2. Ak-1, Ak-2, ..., A0 – отражает символьное описание каждой структуры МФСП, начиная с верхнего уровня МУСП;
3.  $\tau_i$  ( $i=0, 1, 2$ ) – отражает первую (или вторую) ступень синхронизирующей МУСП сигналом  $\tau_1$  (или  $\tau_2$ ) или асинхронную МУСП – символом  $\emptyset$ ;
4. Rc ( $R=1, 2$ ) – отражает одно- или двухступенчатые структуры МУСП.

Условное обозначение МУСП класса  $L_N$  можно представить в одном прямоугольнике, разделенном на две части: МФСП и автомат стратегии (АС), в который входят соответствующие входные сигналы  $x(t)$ .



*Рис. 10. Условное обозначение МУСП класса  $L_N$*

**Определение количества состояний МУСП**

$$M = m_k r_e, \tag{17}$$

где  $m_k$  – количество разрядов в символьном описании МФСП, которая управляется;  
 $r_e$  – количество наборов сохраняющих  $e_j(\Delta)$  входных сигналов в МФСП, которая управляется.

Количество состояний МУСП, которые запоминаются, также можно определить по количеству  $m_k$  разрядов в символьном описании каждой МФСП.

$$M = \prod_{i=1}^K m_i, \tag{18}$$

где  $m_i$  ( $i=1, 2, \dots, K$ ) – количество разрядов в символьном описании  $i$ -й МФСП всего МУСП;

$M$  – количество состояний МУСП, которые запоминаются.

**Соблюдение соотношения [4].**

При создании символьного описания автомата стратегии (нижних МФСП) необходимо соблюдение следующего соотношения:

$$r_e \leq M, \quad (19)$$

где  $r_e$  – количество наборов сохраняющих  $e_j(\Delta)$  входных сигналов МФСП верхнего уровня МУСП;

$M$  – количество состояний МФСП нижних уровней МУСП, которые запоминаются.

**Учет ограничений логических элементов при синтезе МУСП [4].**

Для синтеза по символьному описанию МУСП необходимо проверить сначала допустимость синтеза МФСП, который входит в состав МУСП, с учетом ограничений логических элементов, а затем выполнить проектирование МФСП с соответствующим символьным описанием.

Учитывая связи между уровнями МФСП в МУСП, следует добиться, чтобы нагрузочные способности  $P_i$  нижних МФСП удовлетворяли такому соотношению:

$$P_i \geq \sum_{i=2}^m R_i + K, \quad (20)$$

где  $R_i$  – значение цифр (кроме одной минимальной цифры) в символьном описании нижних МФСП;

$K$  – количество уровней МУСП.

Количество допустимых входных узлов логических элементов верхних МФСП  $K_b$  должно удовлетворять такое соотношение:

$$K_b \geq \sum_{i=2}^m R_i + K, \quad (21)$$

Суть синтеза МУСП на МФСП заключается в нахождении связей между выходными узлами нижних МФСП и входными узлами верхних МФСП.

**Преимущества МУСП [4].**

*По аппаратным характеристикам* МУСП по сравнению с многостабильными триггерами используют:

- меньше логических элементов на одно запоминаемое состояние не менее, чем на 40% (вместо 1 логического элемента 0,56 элементов);
- меньше внутренних связей в 20 раз (вместо 306 связей использует 14 внутренних связей).

*По функциональным характеристикам* МУСП по сравнению с многостабильными триггерами используют следующие возможности:

- МУСП является перестраиваемой структурой, а триггеры нет;



– МУСП спосбно при трехсту-пеновой структуре использовать детерминированные переходы – однозначные и укрупненные, а также вероятностные и нечеткие переходы, что повышает «машинный» интеллект компьютера, а триггеры – только один однозначный переход;

– МУСП способна воспринимать иерархическую информацию для запоминания за один машинный такт  $T$ , что триггеры принципиально осуществить не в состоянии.

**В детерминированном режиме** МУСП реализуют элементарные  $p_0(T)$  и  $p_y(T)$  входные слова. Анализируя элементарные  $p_0(T)$  и  $p_y(T)$  входные слова, приходим к следующим

Использование таких детерминированных элементарных  $p_0(T)$  и  $p_y(T)$  входных слов расширяет функциональные возможности триггеров. Это позволяет осуществлению переходов в течение одного машинного такта  $T$  по двум  $x_i(t)$  и  $e_j(\Delta)$  входными сигналами, что в принципе невозможно осуществить в триггерах.

Применение различных наборов сохраняющих  $e_j(\Delta)$  входных сигналов позволяет в одном машинном такте  $T$  менять структуру запоминающих состояний в МФСП, что очень важно при ускорении перестройки алгоритмов обработки информации.

При реализации автомата стратегии  $A_M$  на структурах многостабильных схемах памяти (МСП) [17] достаточно знать нужное количество  $r_e$  наборов сохраняющих  $e_j(\Delta)$  входных сигналов для управляемой МФСП  $A_y$  [64], чтобы применить  $r_e$  состояния в МСП, используемой в качестве автомата стратегии  $A_M$ .

Количество связей между управляемой МФСП  $A_y$  и автоматом стратегии  $A_M$  определяется по формуле:

$$r_c = \prod_{i=2}^m (2^{R_i} - 1) - 1 = r_e - 1, \quad (22)$$

где  $i$  –  $i$ -я группа БА;

$m$  – количество групп БА <sub>$j$</sub>  в управляемой МФСП  $A_y$ ;

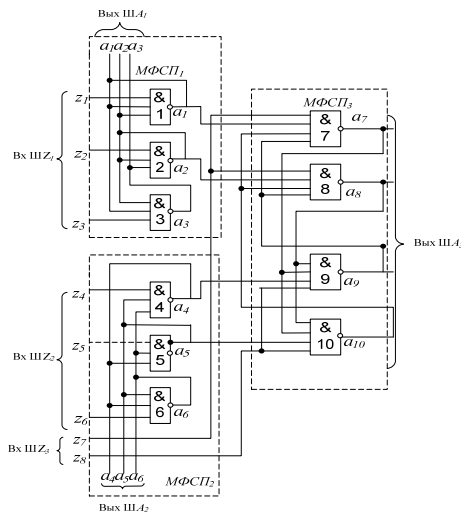
$R_i$  – количество БА <sub>$j$</sub>  в  $i$ -й группе управляемой МФСП;

$r_e$  – количество наборов сохраняющих  $e_j(\Delta)$  входных сигналов в МФСП  $A_y$ .

**Двухуровневая схема памяти МУСП класса  $L_N^B$  [4].**

Общее количество  $M$  запоминающих состояний многоуровневой схемы памяти вычисляется по формуле:

$$M = \prod_{i=1}^J m_i. \quad (23)$$



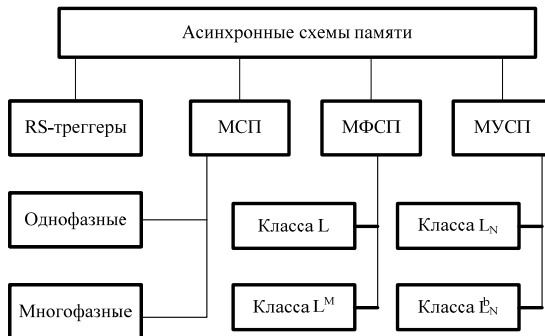
*Рис. 11. Двухуровневая схема памяти класса  $L_N$  [4]*

Общее количество  $S_{св.}$  внешних связей определяется соотношением:

$$S_{св.} < 2n. \tag{24}$$

Общее количество  $S_{вс.}$  внутренних связей между элементами определяется соотношением:

$$S_{вс.} < n \times (n-1). \tag{25}$$



*Рис. 12. Классификация схем памяти [4]*

**Сравнение параметров схем памяти, запоминающих 18 состояний [4]**

Параметры	Однофазная МСП	МУСП
$n_q$	1	10
$S_{св.}$	306	24
$S_{вс.}$	36	18
$L$	1	0,56

**Выводы и предложения.** В статье авторы указали описание и значение таких понятий как МФСП и МУСП, а также показали их отличия и преимущества от классического построения вычислительной техники, которая использует в качестве памяти двоичные триггеры. Также в статье был приведен список терминов и понятий в области построения, анализа и синтеза многофункциональных и многоуровневых схем памяти, а также предложен новый, простой и компактный способ их записи.

Это позволит значительно ускорить дальнейшую работу в этой области, а также упростит изучение данного нового направления в области компьютерной техники для студентов, аспирантов и специалистов, а также для людей изучающих схемотехнику в понимании синтеза и анализа МФСП и МУСП, что поможет им в изучении данной тематики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Толковый словарь русского языка для учащихся школ / В.Г. и др. – Л.: Просвещение, 1982. – 384 с.
2. Глушков В.М. Синтез цифровых автоматов. – М.: Физматгиз, 1962. – 476 с.
3. Глушков В.М. Теория алгоритмов. – К.: КВИРТУ, 1961. – 167 с.
4. Мараховский Л.Ф., Михно Н.Л. Основы новой информационной технологии: монография. – Saarbrücken, Germany, i.melnic@lap-publishing.ru / www.lap-publishing.ru. – 2013. – 369 с.
5. Мараховский Л.Ф. Основы теории проектирования дискретных устройств. Логическое проектирование дискретных устройств на схемах автоматной памяти: монография. – К.: КГСУ, 1996. – 128 с.
6. Мараховский Л.Ф., Михно Н.Л. Математические основы многофункциональных автоматов 1-го и 2-го рода и автоматов 3-го рода // «Академия Тринитаризма», М., Эл№77-6567, пул.14296. 17.03.07. – 36 с.
7. Словарь литературоведческих терминов. Словарь А-Я.
8. Материал из Википедии – свободной энциклопедии. Парадигма (философия)
9. Промоненков В.К., Парадигма информации // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.20589, 16.05.2015.– 17 с.
10. Стахова А.П. The Mathematics of Harmony. From Euclid to Contemporary Mathematics and Computer Science.–Canada, World Scientic, 2010. –600 p.
11. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений: Пер. с англ. – М.: Мир, 1976. – 165 с.
12. Справочник по цифровой вычислительной технике: (процессоры и память) / Б.Н.Малиновский, Е.И.Брюхович, Е.Л.Денисенко и др. / Под ред. Б.Н.Малиновского. – К.: «Техніка», 1979. – 366 с.
13. Мищенко В.А., Козюминский В.Д., Семашко А.Н. Многофункциональные автоматы и элементная база ЭВМ / Под ред. В.А. Мищенко. – М.: Радио и связь, 1982. – 249 с.
14. Marachovsky L.F. Basic Concepts to Build the Next Generation of Reconfigurable Computing Systems. International Journal Of Applied And Fundamental Research. – 2013. – № 2. – URL: www.science-sd.com/455-24170 (20.11.2013). 6 p.
15. Мараховский Л.Ф., Михно Н.Л. Структурный автомат. – Патент. – Зарегистровано в Государственному реестрі патентів України на корисні моделі № 25816 від 27 серпня 2007 р. – (51) МПК (2006) G06F 1/00 – Бюл. 13. – 12 с.
16. Палагин А.В. Реконфигурируемые вычислительные системы: Основы и приложения / А.В. Палагин, В.Н. Опанансенко. – К.: Просвіта, 2006. – 280 с.

*Leonid F. Marahovskij, Doctor of Science (Technical Sciences), Professor  
(Professor Automation and Computer-Integrated Technology of Transport  
Chair, State University for Transport Economy and Technologies)*

*Vadim V. Moskvina*

*(postgraduate of Automation and Computer-Integrated Technology of Transport  
Chair, State University for Transport Economy and Technologies)*

*Oleksiy V. Rezydent*

*(postgraduate of Automation and Computer-Integrated Technology of Transport  
Chair, State University for Transport Economy and Technologies)*

#### THE EXPLANATORY DICTIONARY IN THE NEW DIRECTION IN THE FIELD OF THE THEORY OF CONSTRUCTION OF ELEMENTARY SCHEMES OF MEMORY

*The second part of the dictionary gives a brief interpretation of the values in the theory of the construction of the elementary concepts of memory circuits of terms and words that are supported by citations from the scientific literature on new scientific direction. Terms and concepts discussed in: the theory of synthesis and analysis of the automaton circuit (multi-functional and multi-level) memory. The paper suggests new approaches to the analysis of the memory circuits in the form of groups, shows the main advantages and differences of open multi-functional memory circuits (MFMC) and the semi-enclosed multi-level memory circuits (MLMC) in front of the closed structures of the classical binary triggers. Mathematical formulas structural solutions of memory circuits were shown, new universal alphanumeric description languages structures of memory circuits for symbolic notation MFMC and MLMC were offered. Disclosed different principles and methods of the structural organization of MFMC and MLMC.*

*Keywords: theory of synthesis and analysis of memory circuits, memory circuits multifunctional, multi-level memory circuit, the theory of multi-level memory circuit.*

#### REFERENCES

1. Tolkovyy slovar' russkogo jazyka dlja uchashhihsja shkol [Explanatory Dictionary of the Russian Language: A Handbook for pupils]/ v.g. and etc. – l.: prosveshhenie, 1982. –384 p.
2. Glushkov V.M. Sintez cifrovyyh avtomatov.[ Synthesis of Digital Automata] – M.: Fizmatgiz, 1962. – 476 p.
3. Glushkov V.M. Teorija algoritmov [The theory of algorithms]. –K.: KVIRTU, 1961. – 167 p.
4. Marahovskij L.F., Mihno N.L. Osnovy novoj informacionnoj tehnologii: monografija. – Saarbrücken, Germany, i.melnic@lap-publishing.ru / www.lap-publishing.ru. [Fundamentals of new information technology. Fundamental principles of design of reconfigurable devices, computer systems and artificial neuron: a monograph] – 2013.– 369 p.
5. Marahovskij L.F. Osnovy teorii proektirovaniya diskretnyyh ustrojstv. Logicheskoe proektirovanie diskretnyyh ustrojstv na shemah avtomatnoj pamjati: monografija. [Basic theory of designing discrete devices. The logical design of discrete devices on the machine-memory schemas: monograph.] – K.: KGEU, 1996. –128 p.
6. Marahovskij L.F., Mihno N.L. Matematicheskie osnovy mnogofunkcional'nyh avtomatov 1-go i 2-go roda i avtomatov 3-go roda // «Akademija Trinitarizma», [Mathematical Foundations of multifunctional machines of the 1st and 2nd kind and machines of the 3rd kind] // «Academy of trinitarizm» M., Jel№77-6567, pul.14296. 17.03.07. – 36 p.
7. Slovar' literaturovedcheskih terminov. Slovar' A-Я [Dictionary of literary terms. Dictionary A-Я]

8. Wikipedia, the free encyclopedia . Paradigm (philosophy )
9. Promonenkov V.K., Paradigma informacii // «Akademija Trinitarizma», [The paradigm of information] //»Academy of trinitarizm» М., Jel № 77-6567, publ.20589, 16.05.2015.– 17 p.
10. Stahova A.P. The Mathematics of Harmony. From Euclid to Contemporary Mathematics and Computer Science.–Canada, World Scientific, 2010. –600 p.
11. Zade L.A. Ponjatje lingvisticheskoj peremenoj i ego primenenie k prinjatiju priblizhennyh reshenij [The concept of linguistic variable and its application to the adoption of the approximate solutions]: translation from English.. – М.: Mir, 1976. – 165 p.
12. Spravochnik po cifrovoj vychislitel'noj tehnike: (processory i pamjat') [Guide to digital computing (processors and memory)] / B.N.Malinovskij, E.I.Brjuhovich, E.L.Denisenko i dr. / Under the editors.: B.N.Malinovskiy. – К.: «Техника», 1979. – 366 p.
13. Mishhenko V.A., Kozjuminskij V.D., Semashko A.N. Mnogofunktional'nye avtomaty i jelementnaja baza EVM [Multifunction machines and cell computer database]/ Under the editors. V.A. Mishhenko. – М.: Radio i svjaz', 1982. – 249 p.
14. Marachovsky L.F. Basic Concepts to Build the Next Generation of Reconfigurable Computing System. International Journal Of Applied And Fundamental Research. – 2013. – № 2 – URL: [www.science-sd.com/455-24170](http://www.science-sd.com/455-24170) (20.11.2013). 6 p.
15. Marahovskij L.F., Mihno N.L. Strukturnij avtomat.[ The structural automatic machine] – Patent. – registered in the Ukrainian State Register of patents for utility models № 25816 27 27 of August, 2007. – (51) МПК (2006) G06F 1/00 – Бюл. 13.– 12 с.
16. Palagin A.V. Rekonfiguriruemye vychislitel'nye sistemy: Osnovy i prilozhenija [Reconfigurable computing: Fundamentals and applications]/ A.V. Palagin, V.N. Opanansenko. – К.: Prosvita, 2006. – 280 p.