

**Патраль Альберт Владимирович**

старший научный сотрудник

ФГУП «Всесоюзный научно-исследовательский  
институт методики и техники разведки»

г. Санкт-Петербург

## **ДУБЛИРУЮЩИЙ ЦИФРОВОЙ ФОРМАТ В ВИДЕ ГАДЖЕТА**

*Аннотация:* в статье рассмотрен матричный формат индикатора, начертания цифровых знаков которого при их формировании обеспечивает наибольшую разрешающую способность знаков. Постоянное и увеличенное число элементов отображения в знаках, однозначно определяющее яркость равномерного и максимального свечения их, позволяет использовать цифровой алфавит в повсеместном его применении.

*Ключевые слова:* цифровая информация, матрица, качество отображения, начертания знаков, элементы отображения, цифровое табло.

При современном развитии средств отображения цифровой информации, арабские цифры к настоящему времени уже претерпели незначительные изменения при отображениях их на цифровых индикаторах. Ведь известно, что скорость и точность опознавания, как цифр, так и букв, зависят от их формы. Чем более сложную комбинацию прямолинейных и криволинейных элементов имеет цифра или буква, тем труднее она опознается. Цифры и буквы, образованные прямыми линиями, опознаются быстрее и точнее тех, которые включают криволинейные элементы [1, с. 61]. Криволинейные участки арабских цифр при отображениях их на электронных индикаторах заменены прямыми линиями, что позволило разбить каждую арабскую цифру (цифровой знак) на сегменты. Сегментный способ отображения арабских цифр лишил их некоторой привычности начертания, но обеспечил высвечивание всех цифровых знаков от 0 до 9 [2, с. 91] в одной и той же плоскости формата, представленного начертанием цифры 8. Они представляют собой наиболее эффективный и перспективный класс приборов электронной техники, предназначенный для преобразования электрических сигналов в

видимые изображения, воспроизводящих информацию в удобной для зрительного восприятия форме. Яркость свечения цифровых знаков из-за различного числа высветившихся элементов в них различна. Наряду с сегментным форматом индикатора широко применяется матричный цифровой формат с видом матрицы 3x5 (рис. 1а) для отображения цифровых знаков арабского происхождения (рис. 1б) с невысоким качеством отображения [1, с. 11; 3]. Невысокое качество отображения объясняется начертанием знаков арабского происхождения, имеющие низкую разрешающую способность, из-за параллельно расположенных элементов знака в них. Большое число (n) элементов отображения в формате матрицы 3x5 на знак (n = 10.3) приводит к излишнему расходу энергопотребления. А неравномерность в знаках числа высветившихся точечных элементов вызывает различную яркость свечения знаков. Разработан [3] новый формат индикатора (рис. 2а) с видом матрицы 3 x 3 с лучшим различением знаков (рис. 2б), меньшим и постоянным числом (n) элементов отображения на знак (n = 5), с постоянной яркостью свечения знаков. Различение знаков улучшилось вследствие отсутствия в начертаниях знаков параллельных линий.

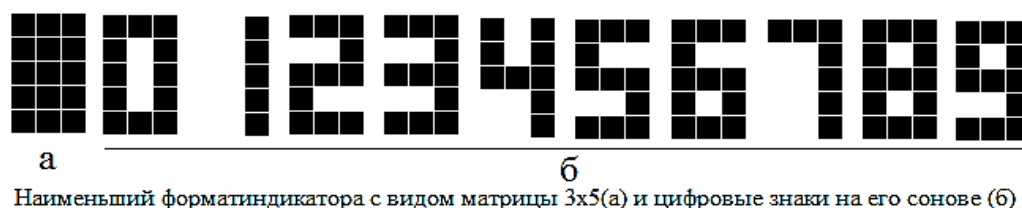


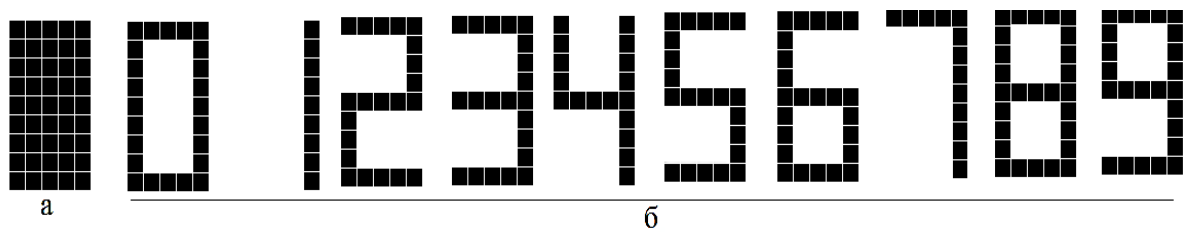
Рис. 1



Рис. 2

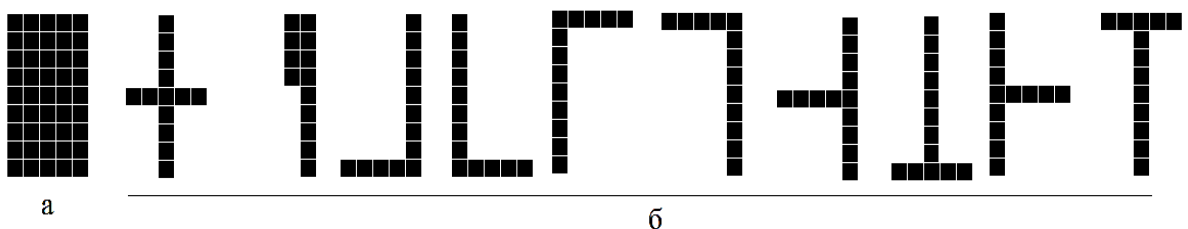
При постоянном числе элементов отображения, цифровые знаки имеют постоянную яркость свечения. Начертания цифровых знаков арабского происхож-

дения для лучшего различения их вынуждает применять форматы большего габаритного размера, например, с видом матрицы 5 x 9 (рис. 3а). Большой габаритный размер формата индикатора, с большим числом точечных элементов на знак (рис. 3б), требует повышенного энергопотребления и высокой стоимости [2, с. 68]. Большое число элементов отображения в цифровых знаках, тормозят дальнейшую миниатюризацию электронных устройств с числовой информацией на выходе. Для расширения областей применения полупроводниковых индикаторов необходимо добиться снижения потребляемой мощности, снижения общей стоимости и габаритных размеров их при сокращении числа элементов в формате индикатора. При этом сокращение числа элементов в формате индикатора не должно сказываться на ухудшении восприятия цифровых знаков. Различение начертания новых цифровых знаков (рис. 4б) с тем же форматом с видом матрицы 5 x 9 (рис. 4а) не хуже различения начертания цифровых знаков 1 и 7 арабского происхождения и лучше различения начертания всех остальных знаков арабского происхождения [4].



Формат знаков с видом матрицы 5x9 (а) и цифровые знаки арабского происхождения на его основе (б) со средним числом точечных элементов на знак равным 20.2

Рис. 3

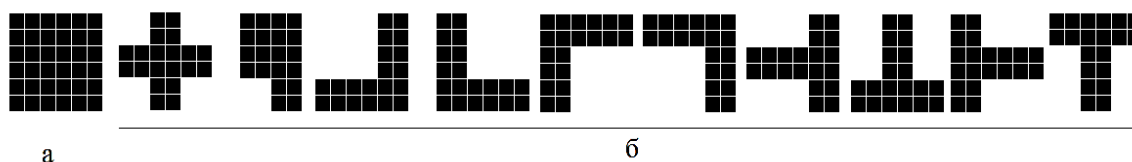


Формат знаков с видом матрицы 5x9 (а) и цифровые знаки с постоянным числом точечных элементов в них (б) со средним числом точечных элементов на знак равным 13

Рис. 4

Недостаток начертания знаков (рис. 4б) связано с уменьшенным числом высветившихся точечных элементов ( $n = 13$  на знак) по сравнению с величиной

числа ( $n = 32$ ) невысветившихся точечных элементов формата [4]. Наилучшим различением знаков обладают те из них, у которых величина площади из высветившихся элементов равна величине площади из невысветившихся элементов цифрового формата, без учета величины площади промежутков между элементами его.



Цифровой формат с видом матрицы 6x6 (а) и цифровые знаки на его основе (б) с удвоенной толщиной контура и со средним числом точечных элементов на знак равным 20

Рис. 5

Увеличив число высветившихся элементов при формировании знака (рис. 5б) за счет увеличения толщины контура знака (формат с видом матрицы 6x6 – рис. 5а), можно добиться значительного улучшения различения его. Кстати, увеличения толщины контура знака у цифр арабского происхождения (за исключением начертания цифр 1 и 7) не удастся. Начертания знаков арабского происхождения на основе формата с видом матрицы 5 x 9 при их формировании имеют в среднем на знак 20.3 точечных элементов ( $n = 20.3$ ). Разброс точечных элементов на знак: от 9 ( $n = 9$ ) точечных элементов для цифры 1 до 27 ( $n = 27$ ) точечных элементов для цифры 8 вызывает значительный разброс различения знаков. Кстати цифра 8 различается даже при большой яркости свечения хуже всех знаков.

Начертания знаков (рис. 5б) нового цифрового алфавита с постоянным числом точечных элементов на знак ( $n = 20$ ) при меньшем габаритном размере формата с видом матрицы 6 x 6 (рис. 5а) различаются значительно лучше при вдвое увеличенной толщине контура их и большей яркости свечения на знак. Меньшие габаритные размеры с изменением начертания знаков, при той же величине энергопотребления позволили улучшить различения их, увеличив дальность наблюдения знаков. Еще лучшее опознание знаков можно достигнуть с уменьшением

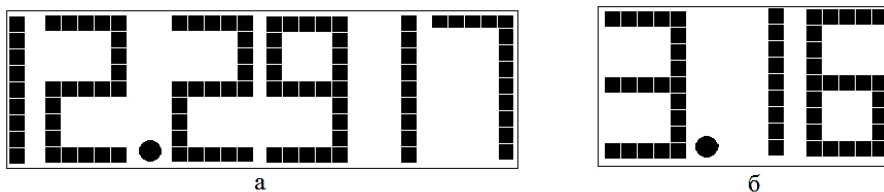
промежутка между точечными элементами формата до неразличимой для глаза величины (рис. 6а, б).



Цифровой формат с видом матрицы 6x6 (а) с наименьшей величиной промежутков между точечными элементами и цифровые знаки на его основе (б) с удвоенной толщиной контура

Рис. 6

В этом случае матричное начертание знаков приближается к сегментному их начертанию. Постоянное число точечных элементов в знаках обеспечивают одинаковый уровень свечения любого знака. В большинстве случаев (например, цифровое табло в вестибюлях метрополитена) для лучшего различения знаков применяется индикатор в формате с видом матрицы 5x9, как для



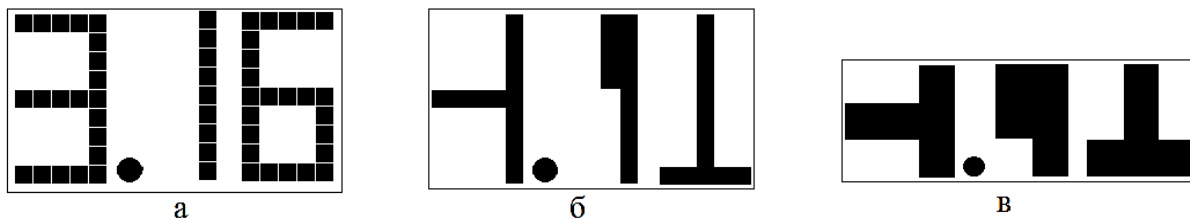
Табло текущего времени (а), табло интервала движения поездов (б) привычными цифрами и табло новыми цифрами (в) формата 5x9

Рис. 7

регистрации текущего времени (рис. 7а), так и для регистрации интервалов движения поездов (рис. 7б). Если находиться в конце перрона, или на нижних ступенях эскалатора, то информацию не прочесть не только о текущем времени, но и об интервале времени ожидаемого поезда (рис. 8а). Дополнительно установленное табло об интервале времени ожидаемого поезда в том же формате, можно установить рядом (рис. 8б).

Еще большее различение знаков с большей яркостью их свечения доставит посетителям цифровое табло с двойным увеличением контура знака (рис. 8в).

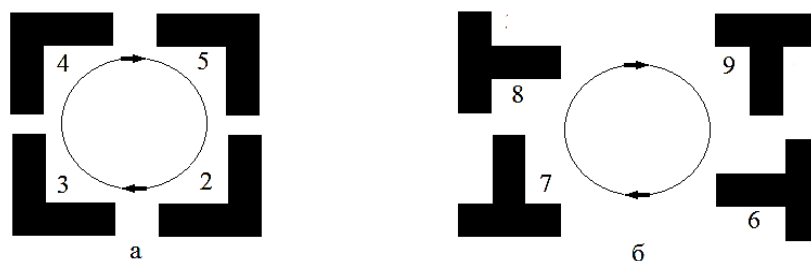
Дополнительное табло, установленное рядом или над основным табло интервалов прибытия поездов, не только поможет посетителям различить информацию, но и скоротать ожидаемое время, наблюдая, как изменяются начертания знаков при их формировании.



Табло движения поездов в формате матрицы 5x9 цифрами арабского происхождения (а), цифрами с постоянным числом точечных элементов на знак (б) и в формате матрицы 6x6 цифрами с постоянным числом точечных элементов на знак, без учета величины промежутков между ними, с удвоенной толщиной контура знака (в).

Рис. 8

Новые цифровые знаки не потребуют никакого объяснения посетителям метрополитена, т.к. в точности будут дублировать основное цифровое табло в привычных цифрах арабского происхождения.



Вращение по часовой стрелке начертания знаков от 2 до 5 (а) и от 6 до 9 (б)

Рис. 9

В двух группах чисел 2–5 (рис. 9а) и 6–9 (рис. 9б) величина числа в этих группах тем больше, чем на больший угол, кратный  $90^\circ$  повернуто по часовой стрелке начертание знака, представляющее меньшее число (2 и 6, соответственно) в группе. На секундных показаниях табло это будет выглядеть привлекательнее (вращение начертания чисел от 2 до 5 и затем от 6 до 9).



Цифровое табло над входом в туннель

Рис. 10

На рисунке 10 представлена картина расположения табло об интервале текущего времени цифровыми знаками арабского происхождения в виде дополнительного гаджета и об интервале времени движения поездов, как цифровыми знаками арабского происхождения, так и новыми цифровыми знаками.

Яркое свечение цифровых знаков с увеличенной толщиной контура знака и увеличенной разрешающей способностью начертания знаков наглядно показано. Дублирование интервалов движения поездов в начертании новых знаков привлекут повышенное внимание посетителей своим дискретным вращением по часовой стрелке цифровых знаков от 2 до 5 и от 6 до 9 (рис. 9, рис. 10). Подобный гаджет можно разместить и в залах ожидания поездов и на железнодорожных станциях и т. д., для увеличения дальности расстояния наблюдения.

### *Список литературы*

1. Алиев Т.М. Системы отображения информации / Т.М. Алиев, Д.И. Вигдоров, В.П. Кривошеев. – М.: Высшая школа, 1988.
2. Вуколов Н.И. Знакосинтезирующие индикаторы: Справочник / Н.И. Вуколов, А.Н. Михайлов. – М.: Радио и связь, 1987.
3. Патраль А.В. Патент №2417455 на изобретение «Индикатор девятипозиционный». Выдан 27 апреля 2011 года.
4. Патраль А.В. Патент №2338270 на изобретение «Индикатор матричный с наилучшим восприятием цифровых знаков». Выдан 19 ноября 2008 г.