

## Новый цифровой гаджет Патраль А. В.

Патраль Альберт Владимирович / Patral Albert Vladimirovich – инженер-электрик,  
специальность: автоматика и телемеханика, старший научный сотрудник,  
Всесоюзный научно-исследовательский институт методики и техники георазведки,  
г. Санкт-Петербург

**Аннотация:** в статье рассматривается новый цифровой алфавит с наилучшим различением знаков, наилучшей разрешающей способностью знаков при их формировании. Начертания знаков с наилучшей разрешающей способностью их позволяют снизить габаритный размер цифрового формата.

**Ключевые слова:** формат матрицы, качество отображения, сегментное начертание, число элементов 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. Наряду с сегментным форматом индикатора широко применяется матричный наименьший цифровой формат индикатора с видом матрицы 3x5 (рис. 1а) для отображения цифровых знаков арабского происхождения (рис. 1б) с невысоким качеством отображения [1, с. 113].

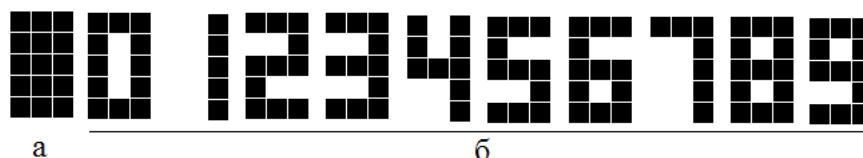


Рис. 1. Матричный формат с видом матрицы 3x5 (а) и цифровые знаки на его основе (б)

Невысокое качество отображения объясняется начертанием знаков арабского происхождения, имеющим незначительную разрешающую способность из-за параллельно расположенных элементов в них. Большое число (n) элементов отображения на знак (n=10.3) приводит к излишнему расходу энергопотребления. Разработан [3] новый формат индикатора (рис. 2а) с видом матрицы 3x3 с лучшим различением знаков (рис. 2б), с меньшим числом (n) элементов отображения на знак (n=5).

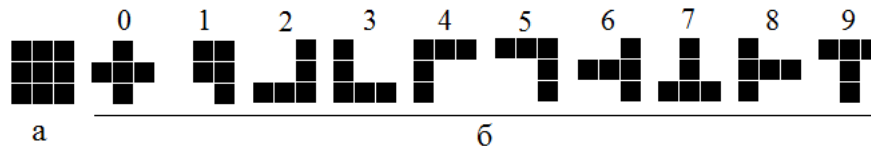


Рис. 2. Матричный формат с видом матрицы 3x3 (а) и цифровые знаки на его основе (б)

Различение знаков улучшилось вследствие отсутствия в начертаниях знаков параллельных линий, ухудшающих разрешающую способность их. Все знаки, в отличие от знаков арабского происхождения, имеют постоянное число элементов отображения, следовательно, постоянную яркость свечения. Начертания цифровых знаков арабского происхождения для лучшего различения их вынуждают применять форматы большего габаритного размера с видом матрицы 5x9 (рис. 3а). Большой габаритный размер формата индикатора, с большим числом (n=20.2) точечных элементов на знак (рис. 3б), требует повышенного энергопотребления и высокой стоимости [2, с. 68].

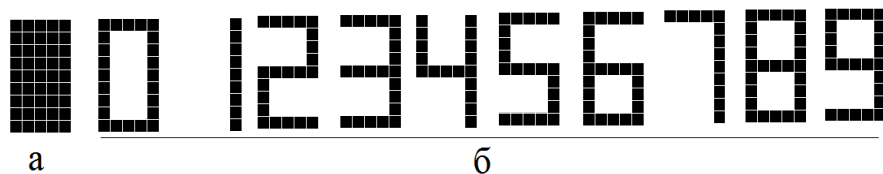


Рис. 3. Матричный формат с видом матрицы 5x9 (а) и цифровые знаки на его основе (б)

Большое число элементов отображения в цифровых знаках, тормозит 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 5x9 (рис.4а) не хуже различения начертания цифровых знаков 1 и 7 (рис. 3б) арабского происхождения и лучше различения начертания всех остальных знаков арабского происхождения [4].

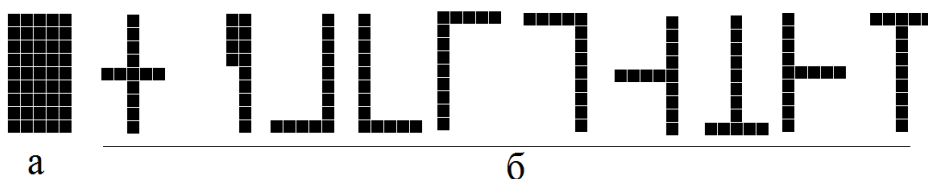


Рис. 4. Матричный формат с видом матрицы 5x9 (а) и цифровые знаки (б) с постоянным числом (n=13) точечных элементов в них

Недостаток начертания знаков (рис.4б) связан с уменьшенным числом высветившихся точечных элементов на знак (n=13) по сравнению с величиной числа (n=32) не высветившихся точечных элементов формата [4]. Наилучшим различением знаков обладают те из них, у которых величина площади из высветившихся элементов равна величине площади из не высветившихся элементов, без учета величины площади промежутков между элементами [4]. Увеличив число (n=20) 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.

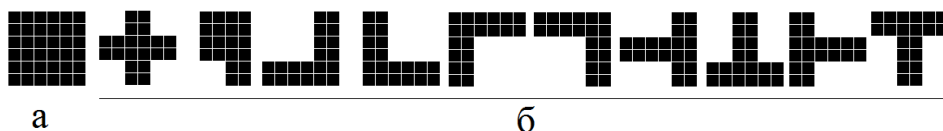


Рис. 5. Матричный формат с видом матрицы 6x6 (а) и цифровые знаки на его основе (б) с удвоенной толщиной контура их

Начертания знаков арабского происхождения на основе формата с видом матрицы 5x9 при их формировании имеют в среднем на знак 20.3 точечных элементов (n=20.3). При этом разброс от знака к знаку по числу точечных элементов от 9 (n=9) для цифры 1 до 27 (n=27) точечных элементов для цифры 8 с наихудшим различением ее из-за параллельных линий в начертании знака. Начертания знаков (рис. 5б) нового цифрового алфавита с постоянным числом точечных элементов на знак (n=20) при меньшем габаритном размере формата с видом матрицы 6x6 различаются значительно лучше при вдвое увеличенной толщине контура их. 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 неразличимой для глаза величины промежутка между точечными элементами формата (рис. ба, б). В этом случае матричное начертание знаков приближается к сегментному их начертанию.



Рис. 6. Матричный формат с видом матрицы 6x6 (а) без учета промежутков между точечными

элементами и цифровые знаки на его основе (б) с удвоенной толщиной контура их

Наименьшее и 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 регистрации текущего времени, так и для регистрации интервалов движения поездов (рис. 7а).

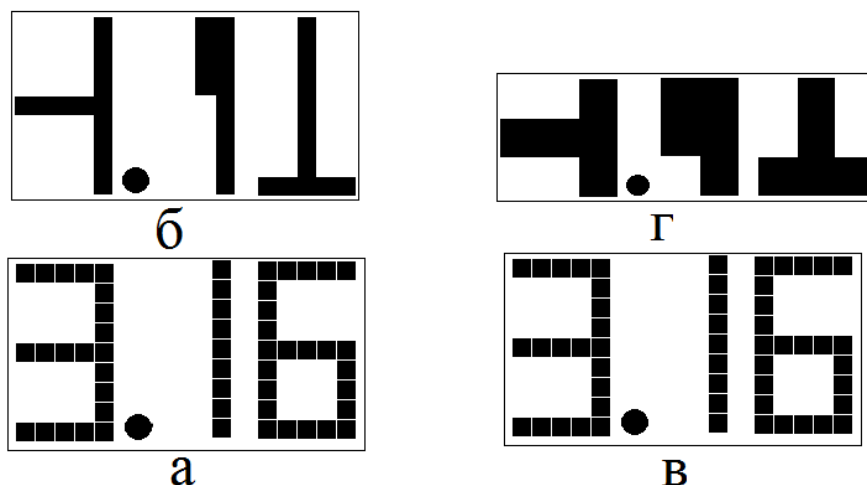


Рис. 7. Цифровые знаки арабского происхождения с видом матрицы 5x9 (а, в) и цифровые знаки с постоянным числом точечных элементов в них с видом матрицы 5x9 (б) и с видом матрицы 6x6 (г) с удвоенной толщиной контура знака

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. Дополнительно установленное табло поможет лучше различить знаки (рис. 7б). Еще большее преимущество начертания новых цифровых знаков над цифрами арабского происхождения наглядно показано на сравнительных рисунках (рис. 7в – рис. 7г). Дополнительно табло, установленное над основным табло интервалов прибытия поездов, не только поможет посетителям различить информацию, но и скоротать ожидаемое время прибытия поезда, наблюдая, как изменяются начертания знаков при их формировании. Новые цифровые знаки не потребуют никакого объяснения посетителям метрополитена, т.к. в точности будут дублировать основное цифровое табло в привычных цифрах арабского происхождения. В двух группах чисел 2-5 (рис. 8а) и 6-9 (рис. 8б) величина числа в этих группах тем больше, чем на больший угол, кратный 90° повернуто по часовой стрелке начертание знака, представляющее меньшее число (2 и 6 соответственно) в группе.

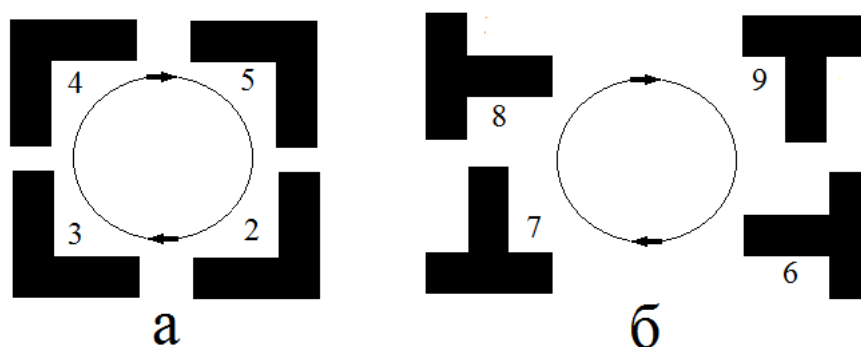


Рис. 8. Демонстративный рисунок, показывающий вращение цифровых знаков от 2 до 4 (а) и от 5 до 9 (б), с постоянным числом точечных элементов в них

На секундных показаниях табло это будет выглядеть привлекательнее (вращение начертания чисел от 2 до 5 и затем от 6 до 9). Посетителей метро должна привлечь эта новинка.

#### Литература

1. *Алиев Т. М., Вигдоров Д. И., Кривошеев В. П.* Системы отображения информации. Москва. «Высшая школа», 1988.
2. *Вуколов Н. И., Михайлов А. Н.* Знакосинтезирующие индикаторы. Справочник. Москва. «Радио и связь», 1987.
3. Патент № 2417455 на изобретение «Индикатор девятипозиционный» выдан 27 апреля 2011 года. Автор: Патраль А. В.
4. Патент № 2338270 на изобретение «Индикатор матричный с наилучшим восприятием цифровых знаков». Выдан 19 ноября 2008 г. Автор: Патраль А. В.
5. *Патраль А. В.* Метод цифровой логики. // Наука, техника и образование, 2014. № 4. С. 36-57.
6. *Патраль А. В.* Цифровых знаков восприятие. // Наука, техника и образование, 2014. № 4. С. 57-77.
7. *Патраль А. В.* Индикатор сегментный четырехпозиционный. // Наука, техника и образование, 2015. № 2 (8). С. 30-43.
8. *Патраль А. В.* Цифровые алфавиты для проверки остроты зрения. // Наука, техника и образование, 2015. № 6 (12). С. 23-32.
9. *Патраль А. В.* Девятипозиционный индикатор с видом матрицы 3x3. // Наука, техника и образование, 2015. № 8 (14). С. 31-43.
10. *Патраль А. В.* Супрематизм и информатика. // Проблемы науки, 2016. № 9 (10). С. 4-12.