

**Патраль Альберт Владимирович**

старший научный сотрудник

ФГУП «Всесоюзный научно-исследовательский

институт методики и техники разведки»

г. Санкт-Петербург

## **ФОРМАТ ЦИФРОВОЙ ПО КОНТУРУ КРУГА**

***Аннотация:** в статье рассмотрен цифровой алфавит на основе формата, начертания точечных элементов которого могут быть выбраны произвольно. Тем более что сам формат может быть расположен по контуру круга. Используя начертания знаков с наименьшим числом точечных элементов на знак, удастся получить как энергосберегающий режим работы индикатора, так и наименьшие по габаритному размеру знаки, с восприятием их на стадии различения и идентификации не хуже привычных знаков. В работе приведены примеры применения новых цифровых знаков в различных областях жизнедеятельности.*

***Ключевые слова:** линейный формат, элемент отображения, начертание знаков, восприятие знаков, коэффициент разрешающей способности.*

В современном мире наиболее перспективными направлениями развития науки в области отображения цифровых знаков можно считать следующими: уменьшение потребления мощности полупроводниковых индикаторов их стоимости [1, с. 68], наглядность отображаемой информации, и ее количество (число знакомест, строк, столбцов) и габаритные размеры [1, с. 79], надежность восприятия информации [1, с. 80].

Уменьшения энергопотребления можно добиться заменой габаритного размера цифрового 7-сегментного формата (рис. 1) 4-сегментным (рис. 2) цифровым форматом [2; 3]. При уменьшении размеров элементов 4-сегментного формата до размеров точки [4], не уменьшается среднее число элементов на знак (рис. 3).

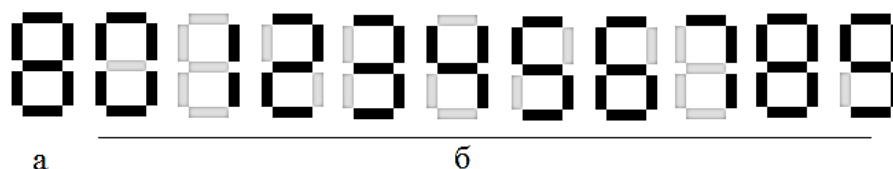


Рис. 1. Цифровой 7-сегментный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б)



Рис. 2. 4-сегментный формат индикатора, представленный цифрой 0, и цифровые знаки на его основе

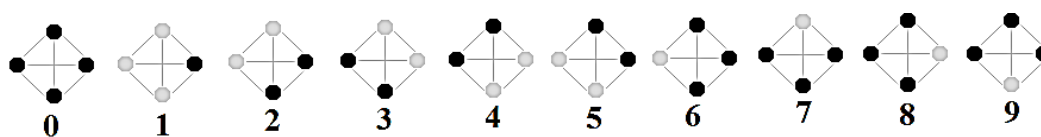


Рис.3. Точечный формат индикатора, представленный начертанием цифры 0, и цифровые знаки на его основе

Несмотря на то, что уменьшение габаритного размера формата (рис. 1) уменьшилось по высоте в два раза (рис. 2), ширина формата осталась прежней. Что касается уменьшения габаритного размера 4-точечного формата (рис. 3), то его можно уменьшить и по высоте и по ширине тоже до определенного предела. Точечные элементы, расположенные на одном и том же уровне по высоте и по ширине в начертании знака при уменьшении габаритного размера, приближаются друг к другу, увеличивая коэффициент [5] разрешающей способности его, снижая восприятие знака. Таким образом, восприятие знака зависит не только от величины одиночного точечного элемента, но и от второго точечного элемента, расположенного напротив его.

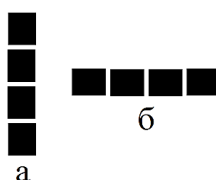


Рис. 4. 4-точечный линейный формат вертикально (а) и горизонтально (б) расположенный

Переход на линейный 4-точечный формат индикатора, позволяющего рассматривать начертания цифровых знаков, не зависящих от расположения каких-либо элементов справа – слева (рис. 4а) или сверху – снизу (рис. 4б) при их формировании, способствует уменьшению габаритного размера его до предела различимости единичного элемента формата.

При различении одного элемента 4-точечного линейного формата индикатора, гарантируется опознание любого знака цифрового алфавита. Рассмотрим формирование цифровых знаков на основе 4-точечных линейных форматов (рис. 5).

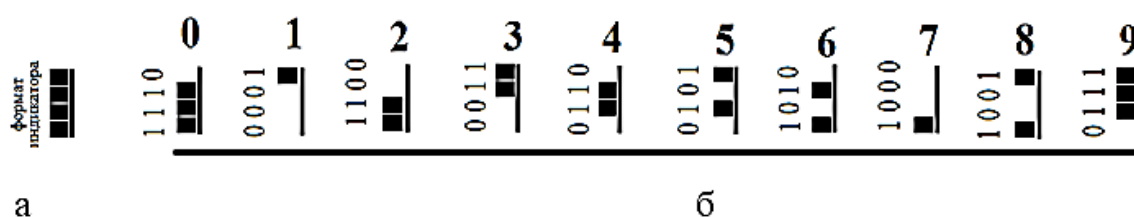


Рис. 5. Линейный 4-точечный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б)

Порядок расположения десяти цифровых знаков выбран для наиболее лучшего их запоминания (рис. 5). Начертания цифровых знаков не соответствует порядку формирования десяти цифровых знаков на основе двоичного кода. При формировании знаков, для лучшего восприятия их, необходимо высвечивать линию, определяющую границы формата.

Формирование знаков при горизонтальном расположении линейного формата (рис. 6).

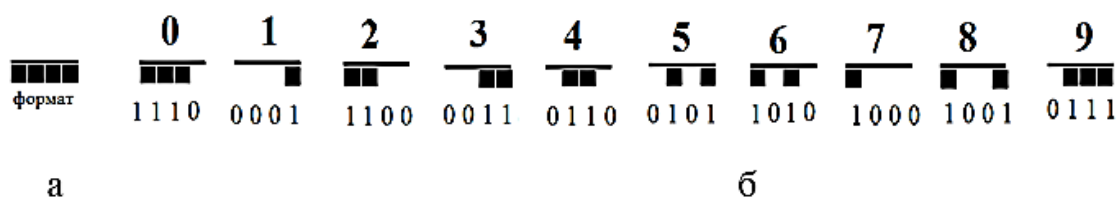


Рис. 6. Линейный 4-точечный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б)

Высвечивание двух и трех элементов формата улучшает восприятие знаков.

Причем, промежуток между рядом стоящими элементами формата может быть уменьшен до неразличимой величины, без ухудшения восприятия знака (рис. 7).



Рис. 7. Линейный 4-точечный формат (а) с наименьшими промежутками между точечными элементами и цифровые знаки на его основе (б)

На информационном поле матричного индикатора КИПГ02А-8х8Л [6, с. 353] с видом матрицы 8х8 можно отобразить только один цифровой знак (рис. 8а) на основе формата с видом матрицы 5 х 7 (35 точечных элементов).

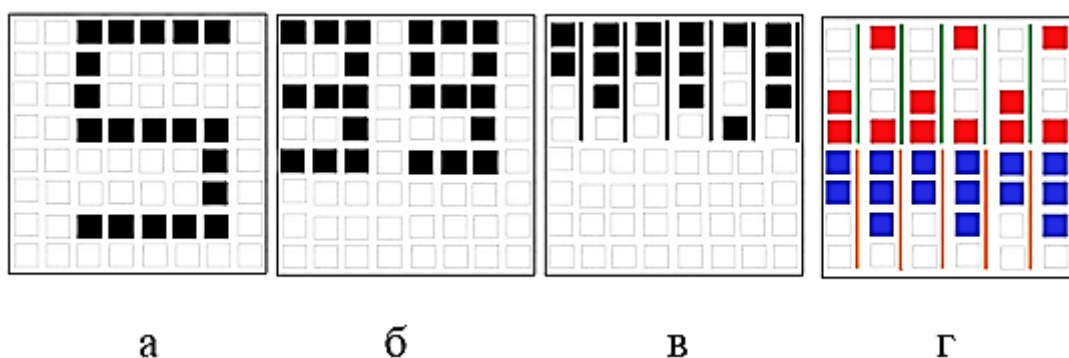


Рис. 8. Сравнительное начертание цифровых знаков арабского происхождения и знаков на основе линейного 4-точечного формата

При увеличении информационной емкости индикатора при формировании знаков арабского происхождения в два раза, увеличивается коэффициент [5] разрешающей способности их (рис. 8б). Располагая на передней панели матричного индикатора цифровые знаки линейного 4-точечного формата (запись числа: 393989) можно увеличить информационную емкость его до шести разрядов (рис. 8в). Увеличив, расстояние между верхней и нижней половинами формата индикатора (увеличив габаритный размер формата) можно разместить на передней панели до 12-и разрядов линейного 4-точечного формата. Но, используя разделение по цвету верхней информации (282828 – красный цвет) от нижней информации (393939 – синий цвет), добиваемся увеличения информационной емкости индикатора до 12-и разрядов без увеличения габаритного размера его (рис. 8г). Информация верхней половины формата индикатора (2828282) соприкасается с информацией нижней половины формата индикатора (393939), но

различение знаков из верхней половины формата индикатора не оказывает влияние на различение знаков из нижней половины формата индикатора.

Сравнительное превосходство начертания цифровых знаков на основе линейного формата перед начертаниями цифровых знаков арабского происхождения очевидно (рис. 9) при равных габаритных размерах.

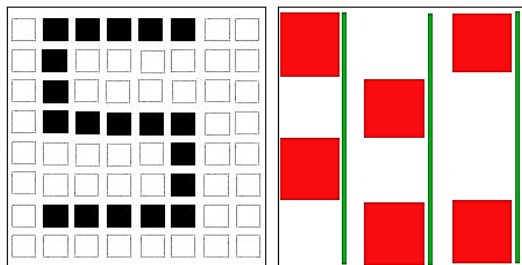


Рис. 9. Запись одnorазрядного числа арабского происхождения и запись трехразрядного числа (568) на основе линейного формата

В статье «Многофункциональные форматы» [7] использовались для практического применения, например, в быту 4-сегментные и 4-точечные форматы при параллельном их расположении, площадь «окна» которых ограничена визуальным контуром их элементов. Чем больше разрядность числа, тем больше контуров при формировании знаков. Так, например, при отображении двухзначного числа, указывающего возраст человека используются два контура двух форматов (рис. 10а).

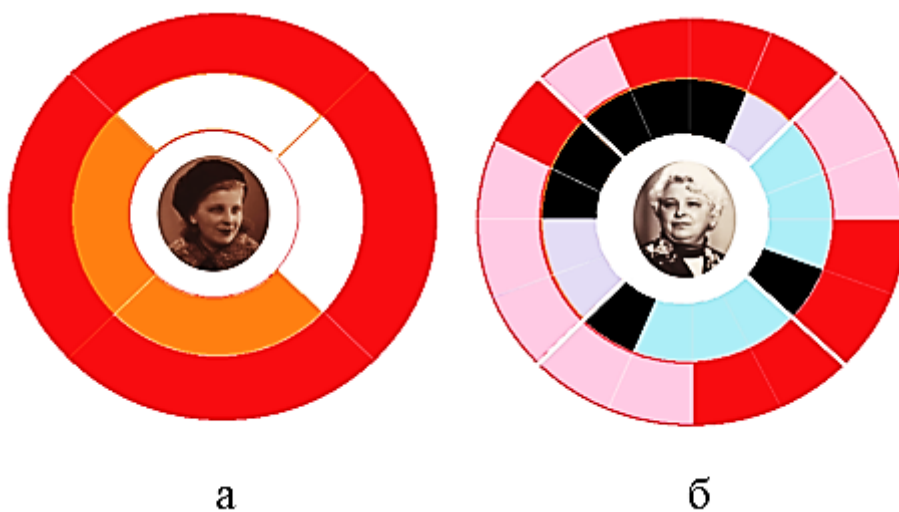


Рис. 10. Сравнительное отображение двухзначной (а) и восьмизначной (б) цифровой информации

Двухразрядная запись цифровых знаков на основе 4-позиционного формата, расположенного по контуру дуги (рис.10а) легко прочитывается по соответствию с цифровым алфавитом (рис. 7). При указании, например, года рождения, потребовалось бы четыре контура четырех форматов на основе 4-позиционного формата.

Две четырехразрядные информации (рис.10б) представлены двумя параллельно расположенными овальными контурами, каждый из которых содержит последовательную информацию из четырех 4-точечных форматов овальной формы, расположенных по контуру дуги, разделенных на 4 сектора.

Четырехразрядная запись (1932) красным цветом (задействован лишь один контур овальной формы) прочитывается последовательно на основании линейного 4-точечного формата (рис. 10б):

- левый сектор, снизу вверх (цифра 1 – рис. 5);
- верхний сектор, слева направо (цифра – рис. 7);
- правый сектор, сверху вниз (цифра 3 – рис. 5 – знак при последовательном чтении по кругу повернут по вертикали);
- нижний сектор, справа налево (цифра 2 – рис. 7, – знак при последовательном прочтении по кругу повернут по горизонтали). Подобным образом, последовательно прочитывается (рис. 10б) четырехразрядная запись (2011) черным цветом.

При применении линейного 4-точечного формата округлой формы (рис. 11) в табло электронных часов можно придерживаться двух вариантов считывания информации.

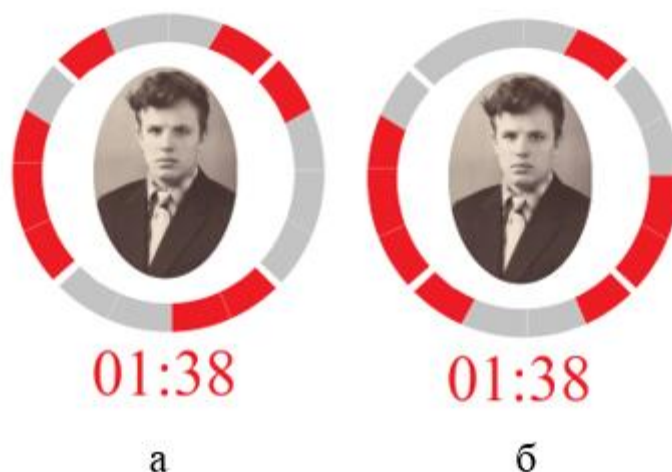


Рис. 11. Табло именных электронных часов

Вариант I (рис. 11а). Информация прочитывается (снизу вверх) о часовых промежутках времени (цифра 0 – левый сектор, цифра 1 – правый сектор) и информация прочитывается (слева направо) о минутных промежутках времени (цифра 3 – нижний сектор, цифра 8 – верхний сектор).

Вариант II (рис. 11б). Информация прочитывается последовательно по контуру круга: цифра 0 (снизу вверх) – левый сектор, цифра 1 (слева направо) – верхний сектор, цифра 3 (сверху вниз) – правый сектор, цифра 8 (справа налево) – нижний сектор.

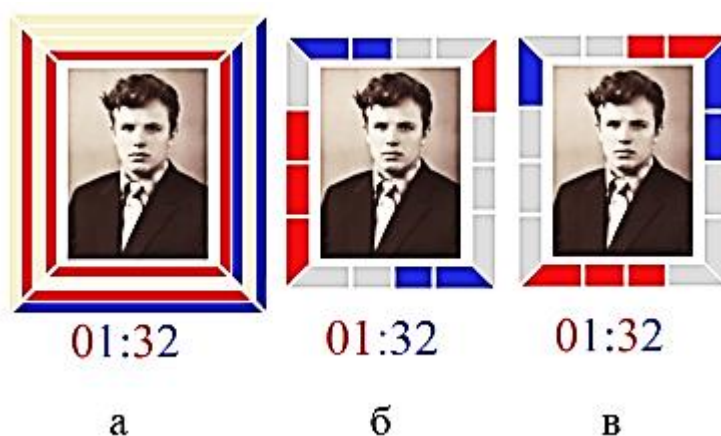


Рис. 12. Сравнительное табло электронных часов при записи цифровых знаков

Заменяя информацию на основе 4-сегментных форматов (рис.12а, [4]) на информацию на основе линейных 4-точечных форматов (рис.12б, в) на табло электронных часов, видим преимущество последних с точки зрения уменьшения габаритных размеров и четкости восприятия знаков.

Вариант I. Часовые промежутки времени красного цвета прочитываются снизу вверх (рис.12б) по вертикали (0 – слева, 1 – справа); минутные промежутки времени синего цвета прочитываются слева направо по горизонтали (3 – внизу, 2 – вверху).

Вариант II. Часовые и минутные промежутки времени прочитываются (рис. 12в) последовательно:

Часовые промежутки времени (0 – внизу горизонтально, красный цвет, чтение слева направо, 1 – слева вертикально, синий цвет, чтение снизу вверх);

Минутные промежутки времени (3 – вверху горизонтально, красный цвет, чтение слева направо, 2 – справа вертикально, синий цвет, чтение сверху вниз).

При отсутствии графики, запись чисел, формируемая без искусственно созданной площади «окна», будет выглядеть так (рис. 13).

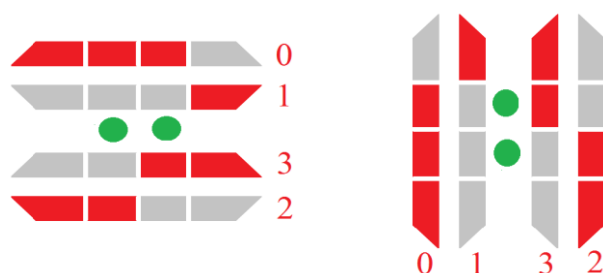


Рис. 13. Табло электронных часов на основании линейных форматов в горизонтальном и вертикальном их расположении

Очевидно, что габаритные размеры табло электронных часов (рис. 13) на основе линейных форматов значительно меньше габаритных размеров табло электронных часов на основе привычных сегментных и матричных форматов.

Покажем на примере использование линейного 4-точечного формата в прикладном творчестве.

Цифровая эмблема-символ [7], посвященная Санкт-Петербургу, показывает основные этапы в истории жизни города. Параллельное расположение трех 4-сегментных форматов округлой формы, на основе которых представлено число 900 (столько дней город находился в блокаде во время войны). Разрыв в начертании округлой цифры 9 (рис. 14а) наглядно демонстрирует прорыв блокады города. В центре (рис. 16 – синий цвет) отображена дата рождения города



(1703 год), представленная цифровыми знаками алфавита Кириллицы (А-1, Г-3) и греческой буквой  $\Psi$  (*пси*), использованной для обозначения числа 700.

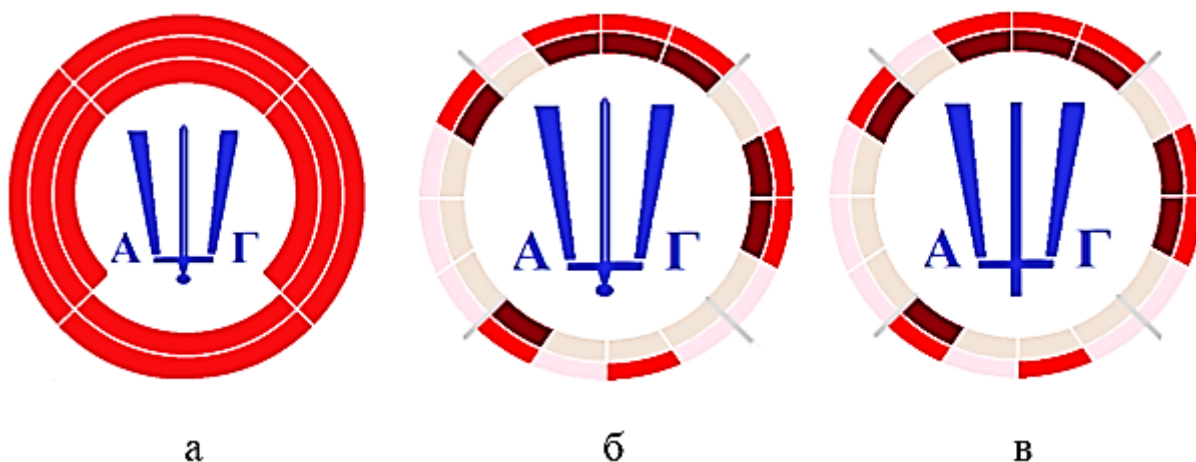


Рис. 14. Цифровые знаки округлой формы на основе 4-позиционного (а) и 4-точечных (б, в) форматов

Буква  $\Psi$  (*пси*), стилистически выполнена таким образом, что две крайние линии ее образуют латинскую букву V (VICTORIA), символизируя стойкость и мужество жителей города в Великой Отечественной Войне (1941–1945 гг.). Центральная линия буквы  $\Psi$  (*пси*) изображена в виде меча Александра Невского (рис. 14б), вышедшего к Балтийскому морю. Центральная линия буквы  $\Psi$  (*пси*) изображена в виде перевернутого креста (рис. 14в), символизирующего имя святого Петра, данное городу при его рождении. При отображении трехразрядного числа (900) на основе 4-позиционных форматов (рис. 14а) потребовалось три контура круга. При отображении двух четырехзначных (8 разрядов) чисел (1941–1945) на основе линейных 4-точечных форматов потребовалось два контура круга (рис. 14б, в). Чтение информации (рис. 14б, в) последовательное по каждому контуру круга, начиная слева снизу (указана метка).

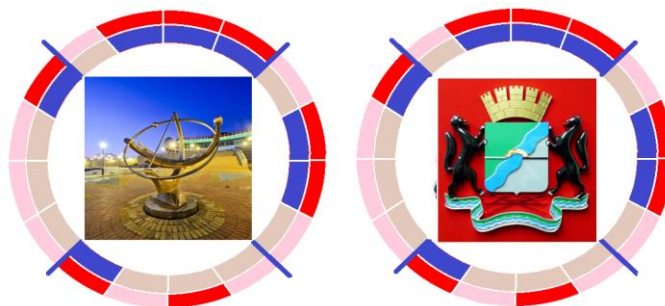
Без указания 900 дней (рис. 14б, в) и при удалении года рождения С-Петербурга, патриотическая эмблема-символ относится ко всей России (рис. 15). Вся страна участвовала в победе и для каждого города (поселка) может быть принята своя патриотическая эмблема-символ.



Рис. 15. Предлагаемые эмблемы – символы Победы (1941–1945) городов:  
Минеральные Воды, Мурмаши (Мурманская область),  
Отрадный (Самарская область)

Число 1941 отображено синим цветом последовательной записью по контуру внутреннего круга, начиная отсчет с отметки, расположенной слева-снизу контура круга. Число 1945 отображено красным (победным) цветом последовательной записью по контуру внешнего круга, начиная отсчет с отметки, расположенной слева-снизу контура круга.

Аналогично представлена запись чисел (1941 и 1945) для возможной, например, эмблемы-символа города Новосибирск (рис. 16).



Планетарий

Герб

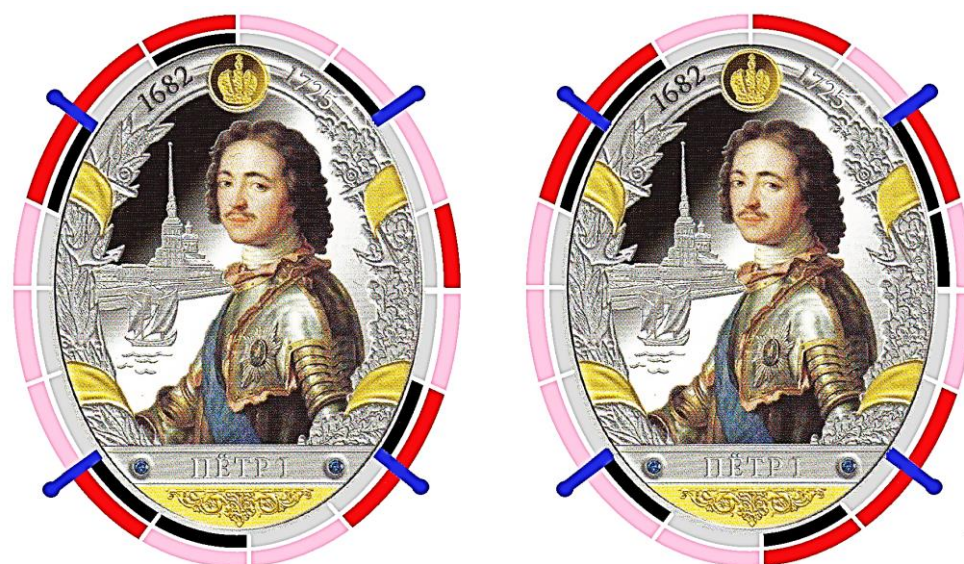
Рис. 16. Эмблемы-символы Победы (1941–1945) для города Новосибирск

Для Москвы, мне трудно взять на себя ответственность выбора патриотической эмблемы-символа. Недавно выпущена монета (рис.17) в честь правления Петра I (1682–1725).



Рис. 17. Выпущенная монета в честь правления Петра I (слева)

Год начала правления Петра I (1682) хорошо виден, а год окончания его правления не разглядеть. В 2022 году будет отмечаться 340 лет со дня начала правления Петра I, дата которого представлена цифровыми знаками красного цвета на основе округлого 4-позиционного формата [8]. В 2015 году отмечалось 290 лет со дня окончания правления Петра I, дата которого представлена цифровыми знаками синего цвета на основе округлого 4-позиционного формата. Бумажная копия монеты (слева) дополнена записью чисел 340, 350, 290, которые соответствуют годовщинам начала его правления (красный цвет) и окончания его правления (синий цвет) в 2022, 2032 и 2015 годах, соответственно. Запись чисел (рис. 17) произведена на основе 4-позиционных форматов, с параллельным их расположением. Чтобы отобразить год начала правления Петра I, представленный 4-значным числом, потребовался бы еще дополнительный контур круга, который бы усложнил чтение информации. Поэтому воспользуемся цифровыми знаками на основе линейных 4-точечных форматах (рис. 18).



1682 - 1725

Рис. 18. Годы правления Петра I записаны параллельным (слева) и последовательным (справа) методами

Прочтение информации (медаль слева): 1 – слева, 6 – справа (чтение снизу вверх), 8 – внизу, 2 –верху (чтение слева направо). Прочтение 1725 – аналогично.

Прочтение информации (медаль справа): 1 – слева (чтение снизу вверх), 6 –вверху (чтение слева направо), 8 –справа (чтение сверху вниз), 3 –внизу (чтение справа налево). Прочтение 1725 аналогично.

Дублирование показаний табло стрелочных часов с одновременным их подсвечиванием в ночное время. Прочтение показаний слева направо часовых промежутков времени (левый рисунок, 0 – внизу, 1- сверху, горизонтально расположенные форматы).

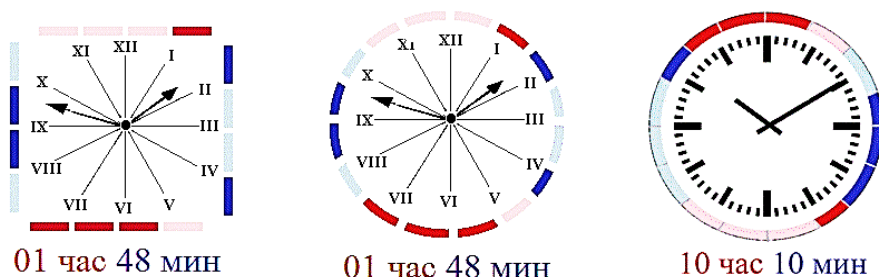


Рис. 19. Варианты дублирования информации табло стрелочных часов



Прочтение показаний снизу вверх минутных промежутков времени (левый рисунок, 4 – слева, 8 – справа, вертикально расположенные форматы).

Идентично прочитываются показания рисунка в центре (01 час 48 мин) и рисунка справа (10 час 10 мин).

Минимально возможное среднее число элементов отображения на знак привлечет повышенное внимание к цифровому алфавиту на основе линейного 4-точечного формата в различных сферах деятельности человека. Так, например, из восьми круглых металлических пластинок на стене дома можно записать число 2018. Для той же записи числа 2018 привычными знаками необходимо потратить 41 пластинку (рис. 20, рис. 21).

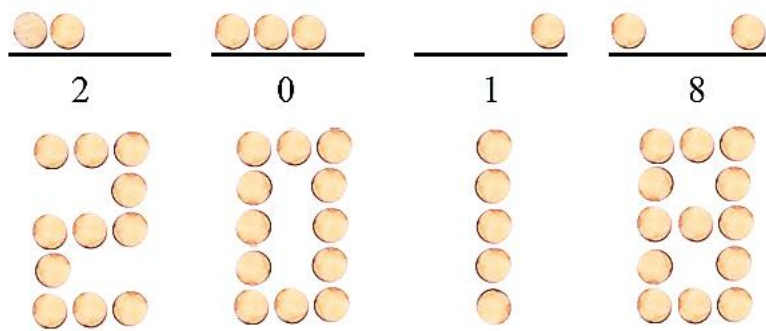


Рис. 20. Сравнительное написание 4-значного числа на основе линейного формата и матричного формата с видом матрицы 3 x 5

На покрытой пластиком стене краской записано число 2018 (рис. 21), такое же число дважды отмечено штемпелем (голубой цвет).

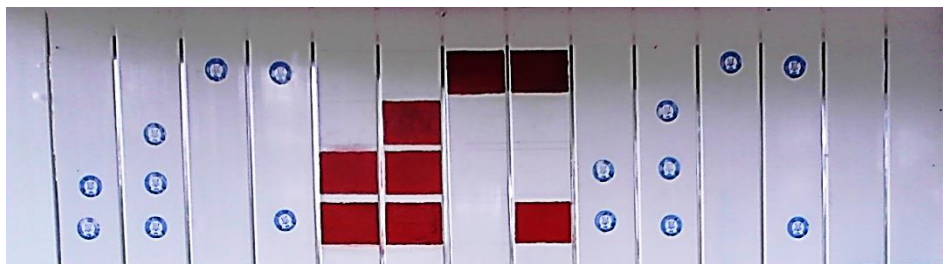


Рис. 21. Запись многозначного числа на любой платформе (чтение по столбцам снизу вверх)



Рис. 22. Верхняя часть «Ласточкино гнездо» в Крыму

На верхней части «Ласточкина гнезда» можно записать (красным цветом) на основе линейного 4-точечного формата год постройки его (1912), которая позволит лучше запомнить место в Крыму. Еще лучше выполнить запись (1912) электрическими лампочками конической формы в виде свечей. Четырехзначное число запишется всего семью лампочками. Столько же лампочек потребовалось бы лишь для однозначного числа привычными цифрами.

Другой вариант оформления фото «Ласточкина гнезда» в виде настенной картины с подсветкой или в виде тарелки, с указанием даты постройки на основе линейного 4-хточечного формата показано на рис. 23, рис. 24. Запись 1912 последовательно прочитывается с левой стороны снизу от метки (широкий пробел).



Рис. 23. Ласточкино гнездо (1912 г.).



Рис. 24. Ласточкино гнездо (1912 г.)

### *Список литературы*

1. Вуколов Н.И. Знакосинтезирующие индикаторы. Справочник / Н.И. Вуколов, А.Н. Михайлов. – М.: Радио и связь, 1987.
2. Патраль А.В. Отображение чисел на основе 4-сегментного формата // Сборник: Техноконгресс: Сборник статей XV Международной заочной естественнонаучной конференции. – 2017. – С.20–26.
3. Патраль А.В. Устройство для индикации. Патент на изобретение №2037886 выдан 19 июня 1995 г.
4. Патраль А.В. Цифровые знаки в технике и быту // Точная наука. – 2018. – №21. – С. 22–30.
5. Патраль А.В. Индикатор матричный с наилучшим восприятием цифровых знаков. Патент на изобретение №2338270 выдан 10.11.2008 г.
6. Лисицын Б.Л. Отечественные приборы индикации и их зарубежные аналоги. – М.: Радио и связь, 1993. – 432 с.
7. Патраль А.В. Многофункциональные форматы // Образование и наука в России и за рубежом. – 2018. – №3. – Vol. 38.
8. Патраль А.В. Форматы знаков на основе контуров квадрата и круга // Интеграция современных научных исследований в развитие общества: Сборник

материалов IV Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 51–58.