

## Штрихкодирование в лаборатории

### 1. Введение

Как правило, в лаборатории встречается оборудование различных производителей и моделей, каждая из которых может требовать отличного от остальных подхода к штрих-кодированию.

Индивидуальные требования приборов можно разделить на 3 типа:

- требования к номеру образца (количество символов, возможность использования только цифр, или так же букв и некоторых символов, например, «-»).
- требования к штрих-коду (стандарт, например, Code 128, размер, контрольные суммы и т.д. и т.п.).
- требования к позиционированию штрих-кода на пробирке (минимальная высота размещения штрих-кода, максимальная высота размещения штрих-кода и т.п.).

В качестве примеров требований производителей, в приложении требования Abbot для анализаторов серии Architect и Sysmex для анализатора XS 800.

### 2. Требования к номеру образца

Часто в лаборатории предпочитают штрих код, содержащий дату и какие-либо данные, помогающие пользователю определить, например, подразделение лаборатории (гематологическое, биохимическое и т.п.).

Пример:

240409-4005

Тут используется маска ггммдд и после «-» порядковый номер образца (сбрасывается в данном случае раз в сутки). При этом образцы могут быть разбиты по диапазонам, например:

0001 – 1999 Общий анализ крови

2001 – 2999 общий анализ мочи

4001- 9999 биохимия.

Символ «-» для лучшей читаемости. Существенное количество биохимических приборов его использование в штрих-кодах поддерживают, однако, к сожалению, не все. Многие старые приборы поддерживают только цифры, многие анализаторы мочи или общего анализа крови поддерживают только цифры.

Следующая проблема – длина штрих-кода. Убрали «-», вторая часть стала читаться чуть хуже: 2404094005. 10 символов. Старый ОАК или ОАМ анализатор при этом не поддерживает 10 символов, остальные 5 анализаторов в лаборатории поддерживают.

В этом случае можно выделить диапазон штрих-кода для этого анализатора индивидуальный, не пересекающийся с остальными. Для удобства чтения начать, например с 99 (проблемы 99 года не ожидается еще минимум 74 года). 99004005. Визуально отличим от остальных, не пересекается с ними, устраивает анализатор.

Мы обычно объект «штрих-код образца» привязываем к организационной структуре Лаборатория – отдел (гематология, биохимия и т.п.) и вплоть до прибора (например, Abbott Architect 8000).

В вашем случае, при создании штрих-кода образцу, наверное, можно выделить:

- лаборатория
- какие-либо организационные деления, если есть – гематология, биохимия и т.п.
- рабочее место, на котором будет обрабатываться образец исходя из заказанных исследований.

Наверное, на этом этапе выделить анализатор автоматически не будет возможности (если на рабочем месте несколько анализаторов, можно пытаться либо разделять анализаторы по рабочим местам, если их требования противоречивы, либо выбирать для рабочего места некий минимальный набор требований, который всех устроит).

При создании штрих-кода можно по заказанным исследованиям определить:

- рабочее место. Если есть правило создания штрих-кода для данного рабочего места, использовать его. Если нет, искать дальше.
- отдел лаборатории (гематология, биохимия, ИФА и т.п.). Если нет правила создания штрих-кода образца, проверять дальше.
- лаборатория. У лаборатории настроено самое общее правило формирования штрих-кода образца, если мы не нашли подходящее правило ранее, выбираем это.

Для создания штрих-кода создается маска.

Маска может содержать:

Дата, время:

DD (или dd) – день 01-31

D или d – день 1-31

MM – месяц 01-12

M – месяц 1-12

YY или yy – год 15

YYYY или yyyy – год 2015

H – час от 0 до 23

HH – час от 00 до 23

m – минуты от 0 до 59

mm – минуты от 00 до 59

s – секунды от 0 до 59

ss – секунды от 00 до 59

Код биоматериала – CODE (почти не используется, подобных масок можно создать несколько под ваши нужды, а можно от них отказаться)

Группа биоматериала GG (аналогично коду биоматериала).

Счетчик:

I (“i” большое) – символ счетчика. Если мы знаем, что счетчик у нас занимает 5 символов ровно то IIIII , будет подставляться значение 00001.

“i” – символ счетчика с возможностью задания максимума разрядов, но без подстановки 0. “iiii” – будет подставляться 1, 10, 100, 1000 и до 99999.

Для счетчиков должен указываться диапазон сброса (день, неделя, месяц, год и т.п.). Например, в бактериологии анализ занимает от нескольких дней, до недель или даже месяцев (фтизиатрия) и применение маски ууууMMdd не рационально.

Постоянный текст:

Пока используем только вводимый пользователем, или фиксированный, далее будем строить теги, для вставки текстов из БД.

Фиксированный текст обрамляется символами \$. т.е. маска с текстом будет выглядеть так: DDMMYY\$bi\$IIII и пример при выводе 121215bi0001

N – числовой символ, предназначенный для ввода пользователем. Возможно использование NNNNN, указывающее сколько знаков должна занимать вводимая пользователем часть, при этом недостающая не введенная часть добавляется 0 перед введенной, т.е. если маска содержит NNNN, а пользователь ввел 12, то в идентификатор подставляется 0012. При вводе необходимо проверять, что вводится числовое значение.

n - числовой символ. Количество знаков соответствует максимальному количеству цифр, вводимых пользователем, при этом если пользователь ввел меньшее количество знаков, остается именно введенное пользователем количество знаков, т.е. если маска содержит nnnn, а пользователь ввел 12, то в идентификатор будет добавлено 12.

T – текстовый символ. Количество символов определяется количеством символов T. Если в маске TTTT, а пользователь ввел bio то в идентификатор добавляется bio без добавления иных символов.

Итого, у нас настроена общая маска лаборатории:

YYYYMMDD\$-\$IIII

И маска для рабочего места прибора Sysmex XS 800i:

\$99\$IIIIII

Если образец выполняется на рабочем месте Sysmex (ОАК), то будет создан образец

99000001, и так далее, 99002005...

Если образец не попадает на рабочее место Sysmex (ОАК) и для его рабочего места маска не настроена, берется общая маска YYYYMMDD\$-\$IIII:

240409-0001, 240409-0002... 240409-9999.

### 3. Требования к штрих-коду

Как правило, современные приборы поддерживают широкий диапазон штрих-кодов (code 128, code 39, с различными настройками у самих кодировок), но бывают исключения. Чаще это не очень новые приборы, либо хорошо зарекомендовавшие себя приборы, которые много лет производятся без существенных изменений.

Так же у приборов могут быть требования к размеру штрих-кода и его позиционированию на пробирке (чтобы штатив не перекрывал штрих-код для сканера).

Повлиять на это мы можем только при печати штрих-кода (задав соответствующую кодировку, размер, настройки чек-сумм и т.п.). А также информируя лабораторию о важности позиционирования наклейки на пробирке (не ниже XX мм, не выше YY мм).

Мы используем набор правил, аналогичный по структуре правилам для формирования номера образца.

Т.е. у нас есть общее правило для лаборатории.

Есть правило для отдела лаборатории.

Есть правило для рабочего места.

И добавляется к правилу выбор принтера, если принтеры в лаборатории используются разных моделей (например, в лаборатории 2 принтера, один работает в формате ZPL, другой в формате EPL).

В вышеуказанном примере, когда мы хотим задать для прибора Sysmex отдельную этикетку, мы создаем 2 правила:

Одно для рабочего места Sysmex (ОАК) и принтера ZPL.

Второе для рабочего места Sysmex (ОАК) и принтера EPL.

И третье правило – общее для всей лаборатории, т.к. остальные приборы вполне устраивает стандартная этикетка.

Отправка ZPL и EPL кода на принтеры достаточно похожа, если потребуется, посмотрю как мы обычно отправляем.

К правилу выбора штрих, кода привязана маска этикетки. Фактически, это код ZPL (или EPL), разбавленный тегами для вывода информации из системы. Пример маски:

^Q25

^W43

^H4

^P1

^S8

^AD

^C1

^R0  
~Q+0  
^O0  
^D0  
^E19  
~R255  
^L  
Dy2-me-dd  
Th:m:s  
AB,10,2,1,1,0,0E,@GROUP-NAME@  
AB,10,21,1,1,0,0E,@LAB\_NAME@  
BQ,62,52,2,5,80,0,3,@SAMPLE-BARCODE@  
AB,10,165,1,1,0,0E,@PATIENT-NUMBER@  
AB,150,165,1,1,0,0E,@FIO@  
E

Большая часть строк — это разметка ZPL (EPL). Часть строк содержит теги, выделенные символом «@». Можно выбрать любой символ, не употребляемый в ZPL (EPL).

При создании этикетки система подставляет вместо тегов данные образца (в данном случае группу, лабораторию, штрих-код образца, номер пациента, ФИО).

Получаем:

^Q25  
...  
AB,10,2,1,1,0,0E, Биохимия крови  
AB,10,21,1,1,0,0E, Клинико-диагностическая лаборатория  
BQ,62,52,2,5,80,0,3, - 24032251037  
AB,10,165,1,1,0,0E, 2024-187  
AB,150,165,1,1,0,0E, Иванов М.Ю.  
...

Уже заполненная данными образца маска отправляется на принтер в виде ZPL (EPL) команды.

Мы используем теги для: Фамилия И.О., ФИО полностью, номер карты пациента, отделение (код и наименование), биоматериал (код и наименование), группа исследований (код и наименование), код исследования, дата рождения пациента, тип контейнера, кабинет, куда назначен образец, короткий номер образца.

По поводу сложности чтения кода на ZPL (EPL): как правило, выработается пул из нескольких стандартных шаблонов этикеток и все что потребуется от инженера – выбрать шаблон под принтер, немного подвигать размеры у строчек АВ и ВQ. Это можно задокументировать для ZPL и EPL с примерами стандартных этикеток.

## Приложение 1

Примеры из документации производителей:

Abbott Architect C 8000

Тип принтера	<p>Принтер с минимальным разрешением 300 DPI (точек на дюйм). Тщательное обслуживание принтера штрих-кодов необходимо.</p> <p><b>ЗАМЕЧАНИЕ:</b> Лазерный и струйный принтеры с разрешением меньше, чем 300 DPI могут не обеспечить приемлемое качество. Матричные принтеры не рекомендуются.</p>
Расходные материалы	<p>Требуется белая бумага хорошего качества. Чёрные чернила, используемые для штрих-кодов, должны быть совместимы с используемой бумагой.</p> <p>Отпечатанные этикетки должны быть чистыми и сухими, когда они сканируются считывателем бар кода.</p> <p><b>ЗАМЕЧАНИЕ:</b> Контраст между полоской и основной должен быть максимально возможным. Свяжитесь с Вашим поставщиком бар кодов для помощи в увеличении контраста. Если использование цвета на этикетке необходимо, цветовая полоса может быть нанесена вне зоны штрих-кода. Для оптимальных эксплуатационных показателей рекомендуется, чтобы только черные полоски использовались на белом фоне для штрихового кода.</p>
Качество печати бар кода	<p>Качество отпечатанных этикеток важнейший фактор, влияющий на способность считывателя штрих-кода правильно декодировать информацию на этикетке. Эксплуатационные показатели могут быть улучшены, используя метки с ANSI (American National Standards Institute) уровней А, В, или С. Хотя этикетки штрих-кодов с уровнем ANSI ниже чем С могут обеспечивать корректное чтение, число нечитаемых бар кодов выше и возможность неправильного чтения возрастает.</p> <p><b>ЗАМЕЧАНИЕ:</b> Документ ANSI X3.182-1990, "Bar Code Print Quality – Guideline," представляет стандартизированную методологию для измерения, и классификации качества печати штрих-кода. Это – хорошая практика, чтобы оценить все метки штрихового кода согласно этой методологии. Свяжитесь с Вашим поставщиком штрих-кодов или печатных устройств для помощи в оценке качества штрих-кодов. Доступные коммерчески системы проверки также допустимы для оценки штрих-кодов.</p>
Коды	<p>Коды бар кодов, используемые в системе ARCHITECT i:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Code 39</li> <li>• Codabar</li> <li>• Interleaved 2 из 5</li> <li>• Code 128 (Наборы А, В, и С)</li> </ul>
Поля	<p>Поля – расстояние от первой черной полоски до левого края метки и расстояние от последней чёрной полоски до правого края метки.</p> <p>Минимальные поля: 0.25" (6.35 мм)</p>

*Таблица 5.4: Требования к штрих-кодам (продолжение)*

Компонент	Описание
Плотность	Минимальная плотность (ширина узкой полоски) 7.5 Mils (0.0075" или 0.19 мм)
Отношение (широкой полоски к узкой полоске)	Минимальное отношение: 2:1 Максимальное отношение: 3:1

### **Длина ID (идентификация) образца**

Следующие факторы влияют на количество символов, которые могут находиться на этикетке штрих-кода:

- *Длина этикетки штрих-кода*, страница 156
- *Расположение этикетки со штрих-кодом*, страница 157
- Используемые коды
- Плотность
- Отношение
- Поля

Максимум 20 символов допускается на этикетке штрих-кода образца. Однако максимальное число читаемых символов может быть меньше чем 20 для некоторых используемых кодов из-за ограничения длины метки, ширины узкой полоски, и отношения.



**ВАЖНО:** Когда сканируется штрих-код с SID, содержащий >20 символов, читаются только первые 20 символов.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** Если Вы печатаете штрих-код (3 из 9, codabar, I 2 из 5) с функцией контрольной суммы, символ контрольной суммы добавляется к этикетке. Обычно после последнего символа справа и слева от символа остановки. Читаемая оператором часть метки, может показывать или не показывать этот символ контрольной суммы.

### **Длина этикетки штрих-кода**

Обычно 51 мм метка подходит к 75 мм пробирке образцов, а 76 мм метка подходит к 100 мм пробирке образцов.

### Расположение этикетки со штрих-кодом

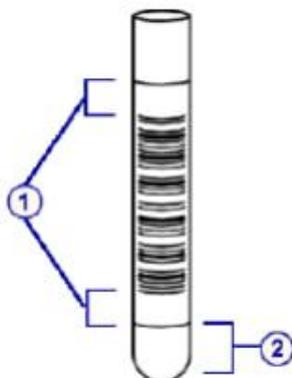
Этикетка штрих-кода должна быть прикреплена к пробирке образца в ориентации "лестницы" так, что напечатанные полосы горизонтальны. Рисунок *Правильное размещение метки на пробирке*, страница 157, показывает пример правильного размещения метки. Рисунок *Неправильное размещение метки на пробирке*, страница 158, показывает пример неправильного размещения метки.

Чтобы гарантировать, что вся метка является видимой считывателю штрих-кода, когда пробирка загружена в карусель, не размещайте метку штрихового кода ниже, чем 8 мм от дна пробирки образца. Помещайте метку штрих-кода на пробирках так вертикально прямо, насколько возможно. Если вертикальный угол превышает пять градусов, считыватель штрих-кода может ошибиться, в обнаружении требуемых полей и старт/стоп символов. Метка штрих-кода не должна выходить за верхний край пробирки.



**ВАЖНО:** Оператор ответственен за правильное размещение метки штрих-кода на пробирке образцов, чтобы быть уверенным в правильной идентификации образца.

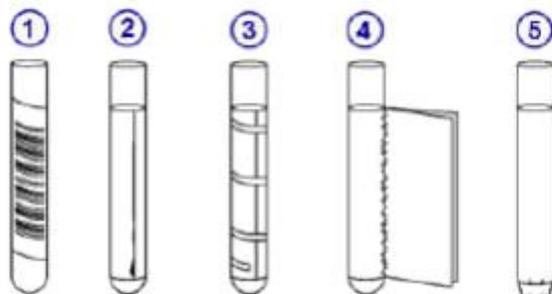
Рисунок 5.37: *Правильное размещение метки на пробирке*



1. Поля

2. Минимальное расстояние от дна пробирки образца: 8 мм

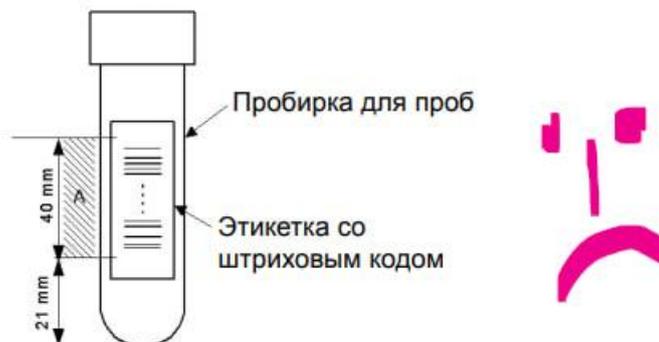
**Рисунок 5.38:** *Неправильное размещение метки на пробирке*



1. Размещение под углом	2. Отклеивающиеся края метки
3. Лента поверх штрих-кода	4. Не приклеенный край метки
5. Метка ниже дна пробирки	

2. Фиксация этикеток со штрих-кодами

Убедитесь в правильном расположении этикетки на пробирке в области А на рисунке, исключающем ошибки считывания штрихового кода.



Процедуры настройки штриховых кодов рассматриваются в Руководстве к программному обеспечению, раздел 5: 1.3 Настройки Сканера Штриховых Кодов (Software Guide Chapter 5: 1.3 Bar Code Reader Settings).