

# Денситометр DEN-1

для определения концентрации  
клеток по Мак-Фарланду



Техническое описание  
Инструкция по эксплуатации  
Паспорт

## Содержание

1. Меры безопасности
2. Общая информация
3. Ввод в эксплуатацию
4. Работа с прибором
5. Общие технические данные и характеристики
6. Техническое обслуживание
7. Свидетельство о приемке
8. Гарантийные обязательства. Сведения о рекламациях
9. Знак СЕ

### 1. Меры безопасности

Следующий символ означает:

**⚠** Внимание! Изучите данную инструкцию по эксплуатации перед использованием и обратите особое внимание на пункты, обозначенные данным символом.

- 1.1. Обеспечиваемая оборудованием защита может оказаться неэффективной, если оборудование эксплуатируют способом, не указанным изготовителем.
- 1.2. Прибор должен быть подключен только к источнику питания с напряжением, указанным на наклейке с серийным номером прибора.
- 1.3. Во время эксплуатации прибора сетевой выключатель и отключающее устройство (сетевая кабельная вилка или внешний блок питания) должны быть легко доступны.
- 1.4. При необходимости перемещения прибора отключите его от сети.
  - 1.5. Строго запрещается:
    - Допускать проникновение жидкости внутрь прибора. В случае попадания жидкости отключите прибор от источника питания и не включайте в сеть до прихода специалиста по обслуживанию и ремонту.
    - Использовать другие внешние блоки питания, кроме рекомендуемых фирмой-производителем.
    - Применять любые не рекомендованные производителем способы очистки и дезинфекции.
    - Работать с прибором в помещениях с агрессивными и взрывоопасными химическими смесями.
- 1.6. Прибор следует оберегать от ударов и падений.

## 2. Общая информация

Денситометр DEN-1 предназначен для измерения мутности растворов в пределах диапазона 0.3 - 5.0 единиц Мак-Фарланда ( $100 \times 10^6$  -  $150 \times 10^7$  клеток/мл). Возможности прибора позволяют пользователю измерение мутности растворов в более широких пределах (5.0 - 15.0 единиц Мак-Фарланда), однако, следует учесть, что при этом величины стандартных отклонений возрастают.

Денситометр DEN-1 используют для определения концентрации клеток (бактериальных, дрожжевых) в процессе ферментации, при определении чувствительности микроорганизмов к антибиотикам, идентификации микроорганизмов при помощи различных тест-систем, для измерения оптической плотности при фиксированной длине волны и количественной оценки концентрации растворенного вещества.

Принцип работы прибора основан на измерении оптической плотности с последующим цифровым представлением результатов в виде единиц Мак-Фарланда.

Прибор откалиброван изготовителем и сохраняет данные калибровки при выключении. Однако, при необходимости, возможно выполнение калибровки по 2-6 точкам в пределах диапазона 0.5 - 5.0 единиц Мак-Фарланда. Для выполнения калибровки можно использовать как коммерческие стандарты (напр. *bioMérieux*, *Lachema* и т.д.), так и приготовленные непосредственно в лаборатории. В Таблице 1. (см.ниже) Приведены данные фирмы-изготовителя стандартов Мак-Фарланда *bioMérieux*.

Таблица 1. Интерпретация результатов (в виде единиц Мак-Фарланда) в соответствующие числовые значения концентраций бактериальных суспензий и их оптическую плотность при  $\lambda$ , 550 нм.

Стандарты Мак-Фарланда	Состав Концентрация $\text{BaSO}_4$	Интерпретация	
		Концентрация бактерий *	Теоретическая оптическая плотность при 550 нм**
0.5	$2.40 \times 10^5$ моль/л	$150 \times 10^6$ клеток/мл	0.125
1	$4.80 \times 10^5$ моль/л	$300 \times 10^6$ клеток/мл	0.25
2	$9.60 \times 10^5$ моль/л	$600 \times 10^6$ клеток/мл	0.50
3	$1.44 \times 10^6$ моль/л	$900 \times 10^6$ клеток/мл	0.75
4	$1.92 \times 10^6$ моль/л	$1200 \times 10^6$ клеток/мл	1.00
5	$2.40 \times 10^6$ моль/л	$1500 \times 10^6$ клеток/мл	1.25

\*Концентрация бактерий зависит от размеров микроорганизмов. Представленные числовые значения являются средними величинами для бактерий. Для дрожжевых микроорганизмов, размеры которых больше, эти значения должны быть разделены на 30.

\*\*Значения соответствуют оптической плотности бактериальных суспензий. Растворы  $\text{BaSO}_4$  имеют другую оптическую плотность, поскольку их частицы по форме и размерам отличаются от бактерий рассеивание света происходит по другому.

## 3. Ввод в эксплуатацию

### 3.1 Распаковка

Аккуратно распакуйте прибор. Сохраните оригинальную упаковку для возможной транспортировки прибора или его хранения.

### 3.2 Комплектация

В комплект прибора входит:

- денситометр DEN -1..... 1 шт.
- адаптер для пробирок..... по заказу
- внешний блок питания 12 В, 300 мА .....1 шт.
- Техническое описание; Инструкция по эксплуатации;
- Паспорт .....1 экз.

### 3.3 Правила установки прибора на рабочее место:

- установите денситометр на рабочей поверхности;
- подключите денситометр к внешнему блоку питания (12 В, 300 мА). Контактное гнездо на задней панели прибора (рис. 1/2).

### 3.4 Замена адаптера

При работе с денситометром DEN-1 можно использовать стеклянные и прозрачные пластиковые пробирки с внешним диаметром 16 мм и 18 мм. При работе с пробирками диаметром 16 мм используют адаптер, который нужно вставить в гнездо прибора. При смене типа пробирки необходимо откалибровать прибор.

### 3.5 Калибровка

Прибор откалиброван изготовителем для работы со стеклянными пробирками внешним диаметром 18 или 16 мм (см. наклейку на задней стороне прибора) и сохраняет данные калибровки при выключении. При использовании других пробирок (например, с другим внешним диаметром или прозрачных пластиковых), необходимо выполнить калибровку в пробирках того типа в которых предусмотрена дальнейшая работа. Калибровку необходимо проводить в последовательности от более низких величин к более

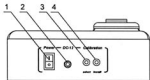


Рис.1

высоким по следующим точкам: 0,5, 1,0, 2,0, 3,0, 4,0, 5,0 (использовать не менее двух). Для выполнения калировки:

- 3.5.1 Выключите прибор.
- 3.5.2 Нажмите кнопку **Select** (рис.1/3) на задней панели прибора (для нажатия кнопок **Select** и **Install** используйте тонкий стержень с неострым концом). На дисплее появится первое значение калировочной кривой - 0,5.
- 3.5.3 Встряхните пробирку с соответствующим стандартным раствором (для встряхивания рекомендуется использовать Vortex V-1) и вставьте в гнездо денситометра (рис.2/1).
- 3.5.4 Нажмите кнопку **Install** (рис.1/4). Значение калировочной кривой будет сохранено в памяти прибора и на дисплее появится следующая величина.
- 3.5.5 Повторите шаги 3.5.3 и 3.5.4 необходимое количество раз (2-6), т.е. столько, сколько точек предусмотрено для калировочной кривой. В случае отсутствия какого-либо стандарта, нажмите на кнопку **Select**, при этом на дисплее появится следующая величина.
- 3.5.6 Калировка прибора будет выполнена при использовании не менее двух точек.
- 3.5.7 После измерения последнего стандарта нажатием кнопки **Select** установите на дисплее значение «5.0» (в том случае, если данная точка отсутствовала). При повторном нажатии кнопки **Select**, денситометр выходит из режима калировки. На дисплее появляется «00». Прибор готов к работе.
- 3.5.8 По окончании работы выключите прибор. (см. п.4.7)

#### 4. Работа с прибором

- 4.1 Подключите блок питания к сети.
- 4.2 Включите прибор, установив сетевой выключатель (рис.1/1) в положение ON.

- 4.3 На передней панели прибора загорается дисплей (рис.2/2), показания которого означают следующее:
  - «00» - прибор откалиброван и готов к работе;
  - «СС» - калировка прибора отсутствует, необходимо ее выполнение;
  - «EE» - сигнал об ошибке оператора, необходимо выключить прибор, затем включить его снова.

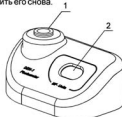


Рис.2

- 4.5 Начинать работу желательно приблизительно через 15 минут после включения прибора (Время, необходимое для стабилизации в рабочем режиме).
- 4.6 Пробирку хорошо встряхните (для встряхивания рекомендуется использовать Vortex V-1) и вставьте в гнездо денситометра (рис.1/1). На дисплее появятся значения Мак-Фарланда для данного раствора.
- 4.7 По окончании работы выключите денситометр, установив сетевой выключатель в положение OFF. Отключите блок питания от сети.

#### 5. Основные технические данные и характеристики

- 5.1 Источник света: ..... Светодиод
- 5.2 Длина волны: .....  $\lambda = 565 \pm 15 \text{ nm}$
- 5.3 Диапазон единиц Мак-Фарланда: 0,3 - 15,0
- 5.4 Стандартные отклонения единиц Мак-Фарланда:
 

0,5 McF .....	0,5 $\pm$ 0,1
3,0 McF .....	3,0 $\pm$ 0,1
6,0 McF .....	6,0 $\pm$ 0,2
$\geq 7,5 \text{ McF}$ .....	$\geq 7,5 \pm 0,2$
- 5.5 Точность: .....  $\pm 3\%$

- 5.6 Время измерения ..... 1 сек  
5.7 Объем образца ..... не менее 2 мл  
5.8 Рекомендуемый внешний диаметр пробирок ..... 18 мм; 16 мм  
(при использовании адаптера D-16)  
5.9 Представление данных ..... цифровая индикация  
5.10 Рабочее напряжение ..... внешний источник питания, AC/DC 12 В, 300 мА  
5.11 Габаритные размеры ..... 165x115x75 мм  
5.12 Вес (с источником питания) ..... не более 0,9 кг  
5.13 Прибор разработан для использования в закрытых лабораторных помещениях при температурах от +5 до +40°C и максимальной относительной влажности воздуха 80% для температур до 31°C, линейно уменьшается до 50% при температуре 40°C.

## 6. Техническое обслуживание

- 6.1 Обслуживание прибора и все виды ремонтных работ разрешается проводить только сервис-инженерам и специалистам, прошедшим специальную подготовку.  
6.2 Для чистки прибора могут быть использованы чистящие жидкости, не содержащие концентрированные органические растворители, щелочи или кислоты.  
6.3 Для дезинфекции прибора могут быть использован раствор 75% этанола.

## 7. Свидетельство о приемке

- 7.1 Мак-Фарланд Денситометр-DEN-1 заводской номер ..... *0101 005 1050*  
соответствует указанной спецификации и признан годным к эксплуатации.  
7.2 Дата продажи ..... " .. " ..... 200.. г.

## 8. Гарантийные обязательства. Сведения о рекламации

- 8.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора спецификации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортировки.  
8.2 Гарантийный срок эксплуатации прибора 24 месяца с момента поставки прибора.  
8.3 При обнаружении дефектов потребителем составляется и утверждается рекламационный акт, который высылается местному представителю изготовителя.

## 9. Знак СЕ

Оборудование имеет знак СЕ, указывающий на соответствие оборудования требованиям следующих директив ЕС:

### Директива 2004/108/ЕС

"Электромагнитная совместимость"

Применимые стандарты:

EN 61326 Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного использования. Требования к электромагнитной совместимости.  
Часть 1. Общие требования.

### Директива 2006/95/ЕС

"Низковольтное оборудование"

Применимый стандарты:

EN 61010 Безопасность контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.  
Часть 1. Общие требования.