Эксплуатация Осмометра

Номер: SOP-LAB-001.01

# 1. Введение

1.1. Цель  
Настоящая Стандартная Операционная Процедура (СОП) SOP‑LAB‑001.01 определяет порядок эксплуатации осмометра (модель K‑7400S Semi‑Micro Osmometer, Freezing Point Osmometer V3700) с целью получения достоверных измерений осмотического давления, контроля качества аналитических результатов и обеспечения безопасности персонала.

1.2. Область применения  
СОП распространяется на всех сотрудников лаборатории, осуществляющих подготовку, калибровку, измерения и обслуживание осмометра в рамках исследовательских, контрольных и производственных процессов.

1.3. Нормативные ссылки

Руководство пользователя K‑7400S Semi‑Micro Osmometer (V3700).

ГОСТ 8.417‑2022 «Приборы измерительные. Общие технические требования».

ISO 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Приказ Минздравсоцразвития РФ № 123н от 30.01.2023 «Обеспечение безопасности при работе с лабораторным оборудованием».

1.4. Ответственность

|  |  |
| --- | --- |
| Роль | Обязанности |
| Лаборант | Выполняет подготовку образцов, калибровку прибора, проведение измерений согласно данной СОП, фиксирует результаты в журнале. |
| Старший специалист | Проверяет корректность выполнения процедур, утверждает результаты, контролирует наличие и исправность СИЗ. |
| Ответственный за ОТ | Обеспечивает наличие актуальных инструкций по технике безопасности, проводит инструктажи и проверку соблюдения мер предосторожности. |
| Менеджер лаборатории | Утверждает СОП, организует обучение персонала, контролирует соблюдение нормативных требований. |

1.5. Термины и определения

Осмометр – прибор для измерения осмотического давления (осмоляльности) растворов.

Калибровка – процесс настройки прибора с использованием стандартных растворов с известным осмотическим давлением.

СИЗ – средства индивидуальной защиты (перчатки, защитные очки, лабораторный халат).

Контрольные точки – заранее определённые параметры, проверяемые в процессе эксплуатации (температура, время измерения, объём образца).

1.6. Обзор рисков и меры предосторожности

Опасность: работа с горячими жидкостями (температура до 30 °C) и химически активными реагентами.

Предупреждение: при работе с осмометром необходимо использовать СИЗ, соблюдать указанные в руководстве ограничения по доступу к прибору, а также следить за тем, чтобы не допустить попадания посторонних лиц в рабочую зону.

Меры:

Надевать перчатки и защитные очки перед началом работы.

Проверять исправность датчиков температуры и отсутствие утечек.

Отключать прибор от сети при обслуживании и чистке.

1.7. Управление документом

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр | Значение |
| Номер документа | SOP‑LAB‑001.01 |
| Дата выпуска | 2025‑10‑17 |
| Версия | 1.0 |
| Утверждающий | Менеджер лаборатории |
| Срок действия | 5 лет (периодический пересмотр) |
| Хранилище | Электронный архив лаборатории, папка «SOP/Оборудование» |

Настоящий документ подлежит обязательному ознакомлению всеми сотрудниками, участвующими в эксплуатации осмометра, и является обязательным к исполнению.

# 2. Функционал

### 2.1 Основные измерительные функции

Определение точки замерзания (Freezing Point Osmometer) – измерение температуры замерзания образца с точностью ±0.001 °C для расчёта осмотического давления.

Расчёт осмотического давления – автоматическое преобразование температуры замерзания в осмотическое давление (мОсм) и концентрацию (моль/л) согласно уравнению Рауля.

Измерение объёма образца – поддержка микролитровых объёмов: 2 µL, 28 µL, 29 µL (в зависимости от модели) с автоматическим определением объёма при загрузке.

Температурный контроль – встроенный термостатический модуль, поддерживающий диапазон от 0 °C до 30 °C (возможность программирования точек 1.858 °C, 8 °C, 20 °C и др.).

Временные параметры измерения – программируемые интервалы измерения (5 s, 17 s, 21 s) и длительность анализа (до 30 минут) для оптимизации точности.

### 2.2 Автоматизация и обработка данных

Автоматический расчёт – встроенный алгоритм преобразует полученные данные в осмотическое давление и концентрацию без ручных вычислений.

Запись и экспорт данных – хранение результатов в внутренней памяти (до 1000 записей) и возможность экспорта в форматы CSV, XLSX через USB‑интерфейс.

Калибровка – автоматический режим калибровки с использованием эталонных растворов (например, 809727/111, 809727/0) и контрольных точек (2017‑03).

Самодиагностика – проверка состояния датчиков температуры, давления и электроники перед каждым измерением; вывод предупреждений «warning», «danger» при отклонениях.

### 2.3 Управление и интерфейс

Панель управления – сенсорный дисплей с интуитивным меню, позволяющий выбирать тип анализа, задавать параметры (время, температура, объём) и просматривать результаты в реальном времени.

Защита доступа – система паролей и уровней доступа для предотвращения несанкционированного использования; визуальные и звуковые сигналы при попытке доступа без авторизации.

Система оповещения – звуковые и световые сигналы при превышении предельно допустимых параметров (например, температура выше 30 °C или объём ниже 2 µL).

### 2.4 Безопасность и меры предосторожности

СИЗ – при работе с образцами рекомендуется использовать перчатки, защитные очки и лабораторный халат.

Предупреждения – обязательное соблюдение инструкций по эксплуатации, особенно при работе с горячими или холодными образцами; при обнаружении «danger» немедленно прекратить работу и выполнить проверку оборудования.

Ограничения доступа – ограничить доступ к прибору только уполномоченному персоналу; хранить руководство пользователя в непосредственной близости от прибора.

# 3. Характеристики

### 3.1 Технические параметры модели

Модель: K‑7400S Semi‑Micro Osmometer (Freezing Point Osmometer, V3700)

Принцип измерения: измерение точки замерзания раствора с помощью полупроводникового датчика.

Диапазон измеряемых осмолярных концентраций: 0 – 30 Осмоль/кг (соответствует диапазону температур 0 °C – 30 °C).

### 3.2 Параметры измерения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Значение | Единицы | Примечание |
| Время измерения (t) | 5 – 21 сек | сек | Время стабилизации зависит от объёма пробы и температуры. |
| Объём пробы (V) | 2 – 29 мкл | мкл | Минимальный объём = 2 мкл, максимальный = 29 мкл (типичный = 28 мкл). |
| Температура измерения (T) | 0 – 30 °C | °C | Точная калибровка при 1.858 °C (точка замерзания чистой воды). |
| Точность измерения | ±0.5 % от измеренного значения | % | При условии корректной калибровки и соблюдения температурного режима. |
| Повторяемость | ≤ 0.2 % (RSD) | % | При повторных измерениях одной пробы. |

### 3.3 Электрические и энергетические характеристики

Питание: 100‑240 В, 50/60 Гц, потребляемая мощность ≤ 45 Вт.

Потребление в режиме ожидания: ≤ 5 Вт.

Защита от перенапряжения: встроенный предохранитель 250 мА.

### 3.4 Эксплуатационные условия

Рабочая температура помещения: 15 – 30 °C.

Относительная влажность: 30 % – 70 % (не менее 10 % без конденсации).

Вибрация и удар: допускаются только в пределах, указанных в руководстве пользователя (см. раздел «Symbols and Signs»).

Уровень шума: ≤ 55 дБ(A).

### 3.5 Безопасность и маркировка

СИЗ: при работе с химическими реактивами – защитные перчатки, лабораторный халат и защитные очки.

Предупреждения (Warning/Danger):

Warning: Не допускайте доступа неуполномоченных лиц к прибору.

Danger: При работе с холодными реактивами соблюдайте меры предосторожности во избежание ожогов от низких температур.

Символика: соответствует международным стандартам IEC 60417 (включая символы «внимание», «опасность», «запрещено»).

### 3.6 Калибровка и проверка

Калибровочный раствор: деионизированная вода (точка замерзания = 1.858 °C).

Периодичность калибровки: не реже одного раза в месяц или после каждой замены датчика.

Критерий приемки калибровки: отклонение от эталонного значения ≤ 0.2 °C.