

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт имени Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
Гоголинский К.В.  
\_\_\_\_\_ 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы полуавтоматические биохимические Vitalon 400

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП-242-1069-2016

Руководитель лаборатории госэталонов и

научных исследований в  
области электрохимических измерений  
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

\_\_\_\_\_ В.И.Суворов

Разработал:

Научный сотрудник  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

\_\_\_\_\_ В.Н. Кустова

Санкт-Петербург  
2016 г.

Настоящая методика распространяется на анализаторы полуавтоматические биохимические Vitalon 400, предназначенные для измерения содержания глюкозы, мочевины, холестерина а также ионов ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ) в биологических жидкостях, изготавливаемые по технической документации фирмы «Rayto Life and Analytical Sciences Co., Ltd.», КНР и устанавливает методы и средства его поверки.

Область применения: биохимический анализ в клиничко-диагностических и биохимических лабораториях медицинских учреждений.

Анализаторы подлежат первичной и периодической поверке.  
Интервал между поверками –1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

Таблица 1

N	Наименование операций	Номер пункта методики	Обязательность проведения	
			При первичной поверке и после ремонта	При периодической поверке
1.	Внешний осмотр, Проверка комплектности	6.1	Да	Да
2.	Подтверждение соответствия ПО	6.2	Да	Да
3.	Опробование	6.3	Да	Да
4.	<p>Определение метрологических характеристик:</p> <p>- определение погрешности анализатора в режиме измерения концентрации глюкозы, мочевины и холестерина а также ионов <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{K}^+</math></p>	п. 6.4.1 настоящей методики	Да	Да

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в табл.2.

2.2 Допускается применение других средств поверки, характеристики которых не хуже приведенных в табл.2.

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.4	стандартные образцы состава растворов натрия (ГСО 8062-94/8064-94), хлорид-ионов (ГСО 7617-99), ионов калия (ГСО 7473-98).
6.4	Стандартный образец молярной концентрации холестерина в крови (ГСО 9913-2011).
6.4	Глюкоза кристаллическая, квалификация «чда», ГОСТ 6038-79
6.4	Мочевина, квалификация «чда», ГОСТ 6691-77
6.4	Вода дистиллированная ГОСТ 6709-79
6.4	Посуда мерная лабораторная стеклянная ГОСТ 17170

### 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 30;
- диапазон значений атмосферного давления, кПа от 86 до 106,7;
- диапазон значений относительная влажность воздуха, % от 35 до 80.

3.2. Перед проведением поверки анализатор следует прогреть в течение не менее 30 минут.

3.3. Установка и подготовка анализатора к поверке, выполнение операций при проведении измерений осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в Руководстве по эксплуатации анализатора.

### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации и выполнить следующие подготовительные работы:

- ◆ проверить наличие и срок годности стандартных образцов, реактивов и материалов;
- ◆ приготовить поверочные растворы глюкозы №№ 1,2 и 3 (табл.3) в соответствии с методикой, приведенной в Приложении Б;

Таблица 3

Номер поверочного раствора	Молярная концентрация глюкозы, ммоль/л	Массовая концентрация глюкозы, (мг/л)
№1	1,39	250
№2	5,55	1000
№3	22,2	4000

- ◆ приготовить поверочные растворы мочевины №№ 1,2 и 3 (табл.4) в соответствии с методикой, приведенной в Приложении В;

Таблица 4

Номер поверочного раствора	Молярная концентрация мочевины, ммоль/л	Массовая концентрация мочевины, мг/л
№1	2,50	150,0
№2	5,00	300,0
№3	20,00	1200,0

♦ приготовить с использованием ГСО 9913-2011 поверочные растворы холестерина в соответствии с инструкцией на ГСО.

♦ приготовить с использованием соответствующего ГСО поверочные растворы с концентрацией ионов согласно табл.5, путем растворения соответствующего ГСО;

Таблица 5

Исследуемые ионы биологической жидкости	ГСО, из которых готовятся поверочные растворы	Поверочный раствор №1		Поверочный раствор №2		Поверочный раствор №3	
		молярная концентрация, ммоль/л	массовая концентрация, мг /л	молярная концентрация, ммоль/л	массовая концентрация, мг /л	молярная концентрация, ммоль/л	массовая концентрация, мг /л
Na <sup>+</sup>	ГСО 8062-94/ 8064-94	21,7	500	32,6	750	43,5	1000
Cl <sup>-</sup>	ГСО 7617-99	15,0	500	56	2000	99	3500
K <sup>+</sup>	ГСО 7473-98	1,0	40,0	5,1	200,0	15,4	600,0

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие Руководства по эксплуатации (на русском языке);
- соответствие комплектности прибора его спецификации;
- отсутствие механических повреждений корпуса;
- целостность показывающего узла;
- правильность размещения анализатора на рабочей поверхности стола (согласно руководству по эксплуатации).

### 6.2. Подтверждение соответствия ПО

При проведении поверки анализаторов выполняют операцию «Подтверждение соответствия программного обеспечения». Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» состоит из определения номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Просмотр номера версии программного обеспечения доступен при его включении. Подтверждение можно считать успешным, если номер версии совпадает с номером, указанным в описании типа или выше.

### **6.3. Опробование**

Выполнить процедуры калибровки анализатора согласно документу: Руководство по эксплуатации.

### **6.4 Определение метрологических характеристик**

6.4.1. Определение погрешности анализатора в режиме измерений содержания глюкозы, мочевины и холестерина, а также ионов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$  выполняется в рабочем режиме измерения.

6.4.1.1. Выполнение измерений проводится последовательно или одновременно с каждым поверочным раствором следующим образом:

- открывают крышку корпуса прибора;
- в картридж устанавливают реагенты, соответствующие выполняемым исследованиям;
- пробы поверочных растворов переносят в кюветы для проб, которые устанавливают в выбранных позициях держателя проб (барабан);
- подтверждают количество моющего средства и уровень воды в контейнере с моечной водой;
- закрывают крышку корпуса прибора;
- в главном меню выбирают для аналитов единицы измерений (моль/л или мг/л) и начать анализ;
- после окончания измерений на экране представляются результаты измерений.

6.4.1.2. Операции п.6.4.1.1 выполняются для каждого поверочного раствора 2 раза.

6.4.1.3. За погрешность анализатора в режиме измерений концентрации ионов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$ , а также, концентрации глюкозы, мочевины и холестерина принимается максимальное отклонение из измеренных значений от номинального ( $\Delta_i$ ).

6.4.1.4. Результаты испытаний положительные, если  $\Delta_i$ :

- для всех поверочных растворов ионов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$  не превышает  $\pm 10\%$ ,
- для всех поверочных растворов глюкозы, мочевины и холестерина не превышает  $\pm 15\%$ .

## **7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1. При проведении поверки анализатора составляется протокол результатов измерений, в котором указывается его соответствие предъявляемым требованиям.

7.2. Анализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей Методики, признается годным. Положительные результаты оформляются свидетельством о его поверке.

7.3. На прибор, признанный не пригодным к эксплуатации, выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Наименование прибора: Анализатор полуавтоматический биохимический Vitalon 400

Фирма-изготовитель: «Rayto Life and Analytical Sciences Co., Ltd.», КНР

Зав. номер \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Условия поверки: температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ К;

атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;

относительная влажность \_\_\_\_\_ %.

Методика поверки: \_\_\_\_\_

Средства поверки: \_\_\_\_\_

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_

2. Результаты опробования \_\_\_\_\_

3. Результаты определения погрешности:

4. Подтверждение соответствия ПО:

Номер поверочного раствора	Значение молярной концентрации аналита в поверочном растворе	Измеренное значение массовой концентрации ионов	Предел допускаемой относительной погрешности	Максимальное значение погрешности, полученной при поверке

4. Заключение \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

**Методика приготовления поверочных растворов глюкозы**

**1. Назначение и область применения методики**

Методика регламентирует приготовление поверочных растворов глюкозы с массовой концентрацией 250, 1000 и 4000 мг/л.

**2. Метрологические характеристики.**

2.1. Массовая концентрация глюкозы:

- в растворе №1: 250 мг/л (1,39 ммоль/л)
- в растворе №2: 1000 мг/л (5,55 ммоль/л);
- в растворе №3: 4000 мг/л (22,2 ммоль/л).

2.2. Погрешность приготовления поверочных растворов составляет:  $\pm 5\%$  при  $P=0,95$ .

**3. Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы.**

3.1. Средства измерений:

- автоматические пипетки "Labsystem", вместимость от 0,2 до 1 мл, от 5 до 40 мкл; от 40 до 200 мкл,  $\pm 1,5\%$ ; лабораторные весы ВЛР-200г, погрешность взвешивания  $\pm 5$  мкг.

Вспомогательное оборудование: стакан Н-1-100 ТХС по ГОСТ 25336-82, электрошкаф вакуумно-сушильный, диапазон температур от 0 до 300 °С

Реактивы: - глюкоза кристаллическая, квалификация «чда», ГОСТ 6038-79;

- вода дистиллированная, ГОСТ 6709-72;

- бензойная кислота К-3 (ОСЧ-ОП-3).

**4. Процедура приготовления.**

4.1. Подготовка раствора.

4.1.1. Глюкозу предварительно высушивают до постоянного веса при 37 °С и хранят в эксикаторе.

4.1.2. Контроль качества дистиллированной воды. Контроль качества дистиллированной воды проводится с помощью кондуктометра КЛ-4. Измеренное значение удельной электрической проводимости дистиллированной воды должно составлять не более  $10^{-4}$  См/м.

4.1.3. Подготовка флаконов.

Флаконы моют теплой водой, удаляя имеющиеся налеты на стенках с помощью ершика. Затем флаконы опускают в хромовую смесь. Слив хромовую смесь, флаконы оставляют на несколько минут, после чего ополаскивают вначале водопроводной водой (до полного удаления хромовой смеси), а затем 3-4 раза дистиллированной водой. Флаконы помещают в сушильном шкафу. Сушку проводят 2-3 часа при температуре (80-110) °С.

4.2. Приготовление растворов.

4.2.1. Готовится раствор глюкозы 22,2 ммоль/л (поверочный раствор № 3), для чего 4,0 г глюкозы растворяют в 400 мл раствора бензойной кислоты (0,2 %), который является консервантом/антиферментатором, затем доводят объем раствора до 1000 мл.

4.2.2. Готовится раствор глюкозы 5,55 ммоль/л (поверочный раствор № 2), для чего 1,0 г глюкозы растворяют в 400 мл раствора бензойной кислоты (0,2 %), который является консервантом/антиферментатором, затем доводят объем раствора до 1000 мл.

4.2.3. Готовится раствор глюкозы 1,39 ммоль/л (поверочный раствор № 1), для чего 250 мг глюкозы растворяют в 400 мл раствора бензойной кислоты (0,2 %), который является консервантом/антиферментатором, затем доводят объем раствора до 1000 мл.

4.2.4. Укупорка флаконов.

Поверочные растворы заливают в стеклянные флаконы объемом по 10 мл и укупоривают герметизирующими резиновыми пробками.

**5. Требования безопасности.**

При работе с хромовой смесью и бензойной кислотой необходимо надевать одноразовые резиновые или пластиковые перчатки.

При попадании раствора на кожу необходимо смыть его водой.

Приготовленные растворы предназначены только для применения *in vitro*.

**6. Условия хранения.**

Поверочные растворы хранят при температуре от 2 до 8 °С в холодильнике в течение 5 дней.

Замораживание не допускается.

**Методика приготовления поверочных растворов мочевины**

**1. Назначение и область применения методики**

Методика регламентирует приготовление поверочных растворов мочевины с массовой концентрацией 150,0, 300,0 и 1200 мг/л.

**2. Метрологические характеристики.**

**2.1. Массовая концентрация мочевины:**

- в поверочном растворе №1: 150,0 мг/л (2,5 ммоль/л);
- в поверочном растворе №2: 300 мг/л (5,0 ммоль/л);
- в поверочном растворе №3: 1200 мг/л (20,0 ммоль/л).

2.2. Погрешность приготовления поверочных растворов составляет:  $\pm 5\%$  при  $P=0,95$ .

**3. Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы.**

**3.1. Средства измерений:**

**3.1. Средства измерений:**

- автоматические пипетки "Labsystem", вместимость от 0,2 до 1 мл, от 5 до 40 мкл; от 40 до 200 мкл,  $\pm 1,5\%$ ; лабораторные весы ВЛР-200г, погрешность взвешивания  $\pm 5$  мкг.

Вспомогательное оборудование:

- стакан Н-1-100 ТХС по ГОСТ 25336-82; электрошкаф вакуумно-сушильный, диапазон температур от 0 до 300 °С

**3.2. Реактивы:**

- мочевина, квалификация «чда», ГОСТ 6691-77;
- натрий хлористый, квалификация «чда», ГОСТ 4234-77;
- вода дистиллированная, ГОСТ 6709-79.

**4. Процедура приготовления.**

**4.1. Подготовка раствора.**

4.1.1. Мочевину предварительно высушивают до постоянного веса при 37 °С и хранят в эксикаторе.

4.1.2. Контроль качества дистиллированной воды.

Контроль качества дистиллированной воды проводится с помощью кондуктометра КЛ-4.

Измеренное значение удельной электрической проводимости дистиллированной воды должно составлять не более  $10^{-4}$  См/м.

4.1.3. Подготовка флаконов.

Флаконы моют теплой водой, удаляя имеющиеся налеты на стенках с помощью ершика. Затем флаконы опускают в хромовую смесь. Слив хромовую смесь, флаконы оставляют на несколько минут, после чего ополаскивают вначале водопроводной водой (до полного удаления хромовой смеси), а затем 3-4 раза дистиллированной водой. Флаконы помещают в сушильном шкафу. Сушку проводят 2-3 часа при температуре (80 -110) °С.

4.1.4. Готовится 1 л 0,85% растворе хлористого натрия.

4.2. Приготовление растворов.

4.2.1. Готовится основной раствор мочевины (поверочный раствор № 3), для чего 1200 мг мочевины растворяют в 1000 мл 0,85% растворе хлористого натрия.

4.2.4. Готовятся поверочные растворы мочевины №2 и №1, для чего основной раствор разбавляется соответственно в 4 и 20 раз.

4.2.5. Укупорка флаконов.

Поверочные растворы заливают в стеклянные флаконы объемом по 10 мл и укупоривают герметизирующими резиновыми пробками.

**5. Требования безопасности.**

При работе с хромовой смесью необходимо надевать одноразовые резиновые или пластиковые перчатки.

При попадании раствора на кожу необходимо смыть его водой.

Приготовленные растворы предназначены только для применения in vitro.

**6. Условия хранения.**

Поверочные растворы хранят при температуре от 2 до 8 °С в холодильнике в течение 5 дней.

Замораживание не допускается.