
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
34960—
2023

Качество воды.
Обнаружение и подсчет кишечных энтерококков

**МИНИАТЮРИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД
(НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНОЕ ЧИСЛО)
ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД**

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Республиканским государственным предприятием на праве хозяйственного ведения «Казахстанский институт стандартизации и метрологии»

2 ВНЕСЕН Комитетом технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по результатам голосования в АИС МГС (протокол от 31 мая 2023 г. № 162-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2025 г. № 1516-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34960—2023 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 30 ноября 2026 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт разработан на основе применения национального стандарта Республики Казахстан СТ РК 1884-1—2009 «Обнаружение и подсчет кишечных энтерококков. Часть 1. Миниатюризованный метод (наиболее вероятное число) путем инокуляции в жидкой среде»

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Качество воды.
Обнаружение и подсчет кишечных энтерококков

**МИНИАТЮРИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД (НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНОЕ ЧИСЛО)
ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД**

Water quality. Detection and enumeration of intestinal enterococci. Miniaturized method (most probable number) for surface and waste water

Дата введение — 2026—11—30
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает миниатюризированный метод обнаружения и подсчета кишечных энтерококков в сточных и поверхностных водах посредством инокуляции в жидкой среде. Данный метод применим ко всем типам поверхностных и сточных вод, особенно богатых взвешенными веществами.

Настоящий стандарт распространяется на воду с высоким содержанием взвешенных веществ и не применяется для исследования питьевой воды.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 3118 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 4328 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 5962 Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 13646 Термометры стеклянные ртутные для точных измерений. Технические условия

ГОСТ 20289 Реактивы. Диметилформаид. Технические условия

ГОСТ 24104 Весы лабораторные. Общие технические требования

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ ИСО 5725-1¹⁾ Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

ГОСТ ИСО 5725-2²⁾ Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений

ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

¹⁾ В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения».

²⁾ В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-2—2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений».

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Сущность метода

Сущность метода заключается в обнаружении энтерококков с помощью УФ-камеры после инкубационного периода в титрационном микропланшете, содержащем обезвоженную питательную среду.

4 Аппаратура, материалы и реактивы

- 4.1 Автоклав электрический (стерилизатор паровой) с рабочим давлением пара не более 0,22 МПа.
- 4.2 Термостат электрический для выращивания бактерий с автоматическим терморегулятором ($44 \pm 0,5$) °С.
- 4.3 Сушильный шкаф с ламинарным потоком воздуха.
- 4.4 УФ-камера (лампа с длиной волны 366 нм).
- 4.5 рН-метр в режиме измерения активности от (-1) до (+19,99) единиц рН.
- 4.6 Пробирки цилиндрические диаметром 16 мм и высотой 160 мм или диаметром 20 мм и высотой 200 мм по ГОСТ 25336.
- 4.7 Дозаторы восьмиканальные с пределом допускаемой относительной погрешности ± 3 %.
- 4.8 Стерильные наконечники для дозаторов.
- 4.9 Аппарат для фильтрации с мембранными фильтрами с размером пор 0,2 мкм.
- 4.10 Стерильные титрационные микропланшеты.
- 4.11 Стерильные липкие ленты.
- 4.12 Чашки бактериологические (Петри).
- 4.13 Магнитная мешалка.
- 4.14 Электрическая плита.
- 4.15 Весы лабораторные специального назначения по ГОСТ 24104 с пределом допускаемой погрешности взвешивания $\pm 0,01$ г.
- 4.16 Таймер лабораторный с точностью хода ± 1 с.
- 4.17 Термометр по ГОСТ 13646.
- 4.18 Дистиллированная вода по ГОСТ 6709.
- 4.19 Бромифенол.
- 4.20 Этанол по ГОСТ 5962.
- 4.21 Триптоза.
- 4.22 Гидрокарбонат натрия.
- 4.23 Галактоза.
- 4.24 Полиоксиэтиленсорбитан (Tween 80).
- 4.25 Гидрокарбонат натрия.
- 4.26 Налидиксовая кислота.
- 4.27 N,N-диметилформамид по ГОСТ 20289.
- 4.28 Ацетат таллия.
- 4.29 4-метилзонтичный- β -D-глюкозид.
- 4.30 Гидроксида натрия по ГОСТ 4328, ч.д.а., раствор концентрацией 0,1 моль/дм³.
- 4.31 Соляная кислота по ГОСТ 3118, ч.д.а., раствор концентрацией 0,1 моль/дм³.

5 Отбор и хранение проб

Отбор, хранение и подготовка проб осуществляются в соответствии с [1], [2].

6 Питательная среда и растворители

6.1 Приготовление физиологического раствора для разбавления

В 1000 см³ дистиллированной воды растворяют 22,5 г натрия хлорида и приливают 10,0 см³ раствора бромфенолового голубого. Раствор стерилизуют в автоклаве при температуре $(121 \pm 3) ^\circ\text{C}$ в течение 20 мин. Раствор бромфенолового голубого готовят добавлением 0,04 г в 100 см³ 50 %-этанола.

6.2 Дистиллированная вода для разбавления

Дистиллированную воду стерилизуют в автоклаве при температуре $(121 \pm 3) ^\circ\text{C}$ в течение 20 мин.

6.3 Питательная среда готовится перед использованием.

6.3.1 Подготовка растворов

6.3.1.1 Раствор А

В 900 см³ дистиллированной воды ($30 \pm 3) ^\circ\text{C}$ помещают 40 г триптозы, 10 г гидрокарбоната натрия, 2 г галактозы и 1,5 см³ полиоксиэтиленсорбитан моноолеата (Tween 80).

Раствор перемешивают с помощью магнитной мешалки, кипятят на электрической плите до полного растворения веществ и охлаждают до $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

6.3.1.2 Раствор Б

В 50 см³ дистиллированной воды температурой от $60 ^\circ\text{C}$ до $70 ^\circ\text{C}$ помещают 4 г гидрокарбоната натрия и 0,25 г налидиксовой кислоты.

Раствор перемешивают с помощью магнитной мешалки и охлаждают до $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

6.3.1.3 Раствор В

В 50 см³ дистиллированной воды с температурой от $60 ^\circ\text{C}$ до $70 ^\circ\text{C}$ помещают 2 г ацетата таллия и 0,1 г 4-метилзонтичного-р-0-глюкозида.

Раствор перемешивают с помощью магнитной мешалки и охлаждают до $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

6.3.1.4 Раствор Г

В 2 см³ N,N-диметилформамида помещают 0,15 г 4-метилзонтичного-р-D- глюкозида.

6.3.2 Подготовленные растворы А, Б, В, Г смешивают и регулируют pH ($7,5 \pm 0,2$) раствором гидроксида натрия или соляной кислотой. Полученный объем питательной среды стерилизуют путем фильтрации через мембранный фильтр с размером пор 0,2 мкм и распределяют в 96-луночный титровальный микропланшет по 100 мкл в каждую лунку. Микропланшет помещают в сушильный шкаф до полного обезвоживания.

7 Проведение испытания

7.1 Количество разбавлений с целью инокуляции изменяется согласно предполагаемому уровню загрязнения воды. Примеры разбавлений приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Разбавление воды согласно предполагаемому уровню загрязнения

Происхождение пробы	Количество разбавлений	Количество лунок и разбавлений	Измеряемые диапазоны бактерий в 100 см ³
Вода из плавательных бассейнов	2	64 лунки до 1:1. 32 лунки до 1:10	От 15 до $3,5 \cdot 10^4$
Поверхностная вода	4	24 лунки до 1:1. 24 лунки до 1:10. 24 лунки до 1:100. 24 лунки до 1:1000	От 40 до $3,2 \cdot 10^6$
Сточные воды и водоочистные станции	6	16 лунок до 1:1. 16 лунок до 1:10. 16 лунок до 1:100. 16 лунок до 1:1000. 16 лунок до 1:10000. 16 лунок до 1:100000 и выше	От 60 до $6,7 \cdot 10^8$

7.2 Расчет разбавлений

7.2.1 Разбавление для воды соленостью менее 30 мг/дм³

Массовая доля поваренной соли определяется рефрактометром или эквивалентным методом.

Подготавливают количество стерильных пробирок согласно количеству предполагаемых разбавлений.

Подготавливают исходное разведение 1:1 (9 см³ исследуемой пробы и 9 см³ физиологического раствора). Интенсивно перемешивают. Используя новую стерильную пипетку, переносят 1 см³ раствора первой пробирки во вторую, содержащую 9 см³ исследуемой пробы (разбавление 1:20). Из второго разведения готовят последующие. Разведение продолжают, пока не будут подготовлены все разбавления. Для приготовления каждого разведения используют новую стерильную пипетку.

7.2.2 Разбавление для воды с соленостью 30 мг/дм³ и более

Подготавливают количество стерильных пробирок согласно количеству предполагаемых разбавлений.

Подготавливают исходное разведение 1:1 (9 см³ исследуемой пробы и 9 см³ физиологического раствора). Интенсивно перемешивают. Используя новую стерильную пипетку, переносят 1 см³ раствора первой пробирки во вторую, содержащую 9 см³ физиологического раствора (разбавление 1:20). Из второго разведения, готовят следующие. Разведение продолжают, пока не будут подготовлены все разбавления. Для приготовления каждого разведения используют новую стерильную пипетку.

7.3 Инокуляция и инкубация титрационных микропланшетов

7.3.1 Инокуляция

Содержимое первой пробирки переносят в стерильную чашку Петри. Используя многоканальную пипетку, вносят по 200 мкл во все лунки титрационного микропланшета, соответствующие первому разбавлению.

7.3.2 Инкубация

После инокуляции титрационного микропланшета его покрывают одноразовой стерильной клейкой лентой. Титрационный микропланшет помещают в термостат и инкубируют при температуре (44 ± 0,5) °С от 36 до 7 ч.

8 Расчет и выражение результатов

8.1 Считывание результатов

Подсчет микроорганизмов проводят в соответствии с требованиями [3].

Каждый титрационный микропланшет с липкой лентой помещают в УФ-камеру. Все лунки, в которых наблюдается голубое флуоресцирование, рассматривают как положительные.

8.2 Выражение результатов

Необходимо обращать внимание на число положительных лунок.

Примеры:

1 Вода из плавательного бассейна

В разбавлении 1:1: из 64 положительные 32 лунок.

В разбавлении 1:10: из 32 положительные 5 лунок.

32:5 — наиболее вероятное число (НВЧ).

2 Вода поверхностная в разбавлении 1:1: из 24 положительные 24 лунок.

В разбавлении 1:10: из 24 положительные 18 лунок.

В разбавлении 1:100: из 24 положительные 5 лунок.

В разбавлении 1:1000: из 24 положительные 1 лунка.

18:5:1 — НВЧ.

3 Воды сточные

В разбавлении 1:1: из 16 положительные 16 лунок.

В разбавлении 1:10: из 16 положительные 16 лунок.

В разбавлении 1:100: из 16 положительные 12 лунок.

В разбавлении 1:1000: из 16 положительные 5 лунок.

В разбавлении 1:10000: из 16 положительные 0 лунок.

В разбавлении 1:100000: из 16 положительные 0 лунок.

12:5:0 — НВЧ

Если разбавлений было 3 и более, то наиболее вероятное число состоит из трех цифр, заканчивающихся на 0. Полученный результат регистрируют в соответствии с [3].

8.3 Расчет НВЧ и его доверительного интервала проводят с помощью программного обеспечения. Примеры приведены в приложениях А и Б.

Проводят статистический анализ плотности микроорганизмов, соответствующих распределению Пуассона в инокуляционных объемах. Программное обеспечение позволяет выполнить расчеты НВЧ кишечных энтерококков на 1 см^3 воды для каждого разбавления с доверительным интервалом 95 %.

Примеры:

1 Рассчитывают наиболее вероятное число, наиболее низкий предел (ННП), наиболее высокий предел (НВП). Если НВЧ составляет 32:5, программное обеспечение выдает 7,56 энтерококков на $1,0 \text{ см}^3$. (ННП = 5,42-НВП, ННП = 10,54 энтерококков на $1,0 \text{ см}^3$ исследуемой воды).

2 Если НВЧ составляет 18:5:1, программное обеспечение выдает 159,08 энтерококков на $1,0 \text{ см}^3$ (ННП = 101,99 НВП, ННП = 248,11 энтерококков на $1,0 \text{ см}^3$ исследуемой воды).

3 Если НВЧ составляет 12:5:0, программное обеспечение выдает 1724,61 энтерококков на $1,0 \text{ см}^3$ (ННП = 1003,98-НВП, ННП = 2962,50 энтерококков на $1,0 \text{ см}^3$ исследуемой воды).

Если положительные лунки отсутствуют, то результат выражают в следующей форме: $<n/100 \text{ см}^3$,

где n — наиболее вероятное число для одной положительной лунки.

8.4 Контроль точности измерений

8.4.1 Расчет значений повторяемости и воспроизводимости проводится в соответствии с ГОСТ ИСО 5725-1 и ГОСТ ИСО 5725-2. Внутрилабораторные испытания воды для плавательных бассейнов показали следующие результаты: 100 лабораторий исследовали три пробы воды (одна проба морской воды и две пробы пресной воды). При уровне в 100 кишечных энтерококков на 100 см^3 воды $R = 5,2$, $r = 3,6$. При уровне 400 кишечных энтерококков на 100 см^3 воды: $R = 3,7$, $r = 2,1$. Во время испытаний при участии девяти лабораторий исследовались четыре естественно загрязненные пробы воды. В речной воде, содержащей от $2,2 \cdot 10^3$ до $1,5 \cdot 10^4$ кишечных энтерококков на 100 см^3 воды, $R = 2,7$, $r = 1,5$. В сточной воде, содержащей от $1,9 \cdot 10^4$ до $5,1 \cdot 10^6$ кишечных энтерококков на 100 см^3 воды, $R = 3,9$, $r = 2,6$.

8.4.2 Внутренний контроль точности измерений проводят в соответствии с требованиями [4].

9 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен быть оформлен в соответствии с требованием ГОСТ ISO/IEC 17025.

Приложение А
(справочное)

Пример программного обеспечения для статистического анализа НВЧ

```

o      REM
*****
20     REM GENERAL PURPOSE PROGRAM FOR MPN, IISEOL
30     REM AND HOMOGENEITY TEST STATISTICS 50 REM
60     DIMA(10,6),X2(3,9)
70     REM SET PROGRAM LIMITS
80     D9=10
90     U9=50
100    L9=0
110    A1= 0005
120    E1=85
130    REM SET CHI-SQUARED SIGNIFICANCE LEVELS
140    GOSUB 1000
150    REM READ IN RESULTS OF A DILUTION SERIES
160    GOSUB 2000
170    REM CALC AND PRINT THE MPN
180    GOSUB 3000
190    REM CALC AND PRINT S.E. OF LOG10(MPN)
200    GOSUB 4000
210    REM CALC AND PRINT 95 PERCENT C.I. FOR MPN
220    GOSUB 5000
230    REM CALC AND PRINT DEVIANCE
240    GOSUB 6000
250    STOP
1000   REM SET CHI-SQUARED SIGNIFICANCE LEVELS
1010   FOR 1=1 TO 3
1020   FORJ=1TO9
1030   READX2(I,J)
1040   NEXTJ
1050   NEXT I
1060   REM 5 PERCENT LEVELS DF=1..9
1070   DATA 3.84, 5.99, 7.81, 9.49, 11.07
1080   DATA 12.59, 14.07, 15.51, 16.92
1090   REM 1 PERCENT LEVELS
1100   DATA 6.63, 9.21, 11.34, 13.28, 15.09
1110   DATA 16.81, 18.48, 20.09, 21.67
1120   REM . 1 PERCENT LEVELS
1130   DATA 10.83, 13.81, 16.27, 18.47, 20.52
1140   DATA 22.46, 24.32, 26.12, 27.88
1150   RETURN

```

```

2000  REM READ IN RESULTS OF A DILUTION SERIES
2010  PRINT "MPN GENERAL PURPOSE PROGRAM"
2090  PRINT "*****"
2030  PRINT "
2040  PRINT "M.A. HURLEY AND ME. ROSCOE"
2050  PRINT "
2060  PRINT "NUMBER OF DILUTION LEVELS          K=";
2070  INPUT N
2080  IF N<1 THEN GOTO 2060
2090  IF N<=D9 THEN GOTO 2120
2100  PRINT "ERROR *** LEVELS EXCEED MAXIMUM"
2110  STOP
2120  S1=0
2130  FOR I=1 TO N
2140  PRINT "
2150  PRINT "LEVEL NUMBER I=";I
2160  PRINT "DILUTION FACTOR D=";
2170  INPUT A(I,2)
2180  PRINT "SUBSAMPLE VOLUME V=";
2190  INPUT A(I,1)
2200  PRINT "NUMBER OF SUBSAMPLES N=";
2210  INPUT A(I,3)
2220  PRINT "NUMBER OF POSITIVE SUB SAMPLES«P=";
2230  INPUT A(I,4)
2240  PRINT "IS THE DATA CORRECT FOR LEVEL ";I;"(Y OR N)"
2250  INPUT R$
2260  IF R$="Y" THEN 2280
2270  GOTO 2140
2280  A(I,5)=A(1,1)* A(I,2)
2290  A(I,6)=A(I,5)*A(I,4)
2300  S1=S1+A(I,5)*A(I,3)
2310  NEXT I 2320 RETURN
3000  REM CALCULATES AND PRINTS MPN
3010  B1=0
3020  S3=0
3030  FOR J=1 TO N
3040  E2=A(J,5)*U9
3050  IF E2<E1 GOTO 3080
3060  E2=0
3070  GOTO 3090
3080  E2=EXP(-E2)
3090  S3=S3+A(J,6)/(1-E2)
3100  MEp-Dy

```

ГОСТ 34960—2023

```
3110   IFS3-S1>=0THEN 3130
3120   GOTO 3200
3130   FOR 1=1 TON
3140   A(I,5)=A(I,5)*2
3150   A(I,6)=A(I,6)*2
3160   NEXT I 3170 S1=S1*2
3180   B1=B1+1
3190   GOTO 3020
3200   X3=L9
3210   X4=U9
3220   X=(X3+X4)/2
3230   S=0
3240   FOR 1=1 TO N
3250   E2=A(I,5)*X
3260   IF E2<E1 GOTO 3290
3270   E2=0
3280   GOTO 3300
3290   E2=EXP(-E2)
3300   S=S+A(I,6)/( 1-E2)
3310   NEXT I
3320   IF ABS(S-S1 )<A1 THEN 3380
3330   IF S-S1>0 THEN 3360
3340   X4=X
3350   GOTO 3220
3360   X3=X
3370   GOTO 3220
3380   X5=X*(2ПB1)
PRINT " "
3400   PRINT "MPN=";X5
3410   PRINT "FOR A SAMPLE WITH DILUTION FACTOR 1"
3420   PRINT" AND VOLUME 1"
3430   RETURN
4000   REM CALCS AND PRINTS S.E. OF LOG10 (MPN)
4010   S2=0
4020   FOR 1=1 TO N
4030   X3=A(I,5)
4040   E2=X3*X
4050   F E2<E1 GOTO 4080
4060   X4=0
4070   GOTO 4090
4080   X4=EXP(-E2)
4090   S3=X3*X3*A(I,3)*X4
4100   S3=S3/(1-X4)
4110   S2=S2+S3
```

```

4120 NEXT I
4130 V=1/(X*X*S2)
4140 S1=SQR(V)/LOG(10)
4150 PRINT " "
4160 PRINT "S.E. OF LOG10 (MPN)=";S1
4170 RETURN
5000 REM CALCS 95 PERCENT C.I. FOR MPN
5010 X3=LOG(X)+B 1 *LOG(2)
5020 S2=SQR(V)
5030 U=EXP(X3+1.96 * S2)
5040 L=EXP(X3-1.96*S2)
5050 PRINT " "
5060 PRINT "95 PERCENT C.I. =" ;L;"TO";U
5070 RETURN
6000 REM CALCS. AND PRINTS DEVIANCE
6010 §3=ft
6020 FOR I=1 TON
6030 S4=0
6040 IF A(I,4)<=0 GOTO 6110
6050 E2=A(I,5)*X
6060 IF E2<E1 GOTO 6090
6070 E2=0
6080 GOTO 6100
6090 E2=EXP(-E2)
6100 S4=A(I,4) *LOG( A(I,4)/ (A(1,3) * (1- E2)))
6110 S3=S3+S4
6120 S4=0
6130 IF A(I,4)>=A(I,3) GOTO 6160
6140 S4=A(I,3)-A(I,4)
6150 S4=S4*(LOG(S4/A(1,3))+A(I ,5)*X)
6160 S3=S3+S4
6170 NEXT I
6180 D=2*S3
6190 REM CHI-SQUARED TEST OF DEVIANCE
6200 V=N-1
6210 PRINT ""
6220 PRINT "DEFIANCE =" ;D;"ON";V;" D.F."
6230 PRINT ""
6240 PRINT "CHI-SQUARED SIGNIFICANCE LEVELS FOR";V;" D.F."
6250 PRINT " 5 PERCENT ";X2(1,V)
6260 PRINT " 1 PERCENT ";X2(2,V)
6270 PRINT " 1 PERCENT ";X2(3,V)
6280 RETURN
7000 END

```

Приложение Б
(справочное)

Пример программного обеспечения для вычисления НВЧ

```

10    DIM T (20)
20    DIM M (20)
30    DIM P (20)
40    L = 0
45    CLS:L = L + 1
50    PRINT "CALCULATION OF MPN № ";L
60    PRINT " "
70    A = 1
80    PRINT
90    INPUT "NB OF DILUTIONS";DI: PRINT: PRINT
110   PRINT
120   P = 0 : S = :U = 0
130   FORI = 1TODI
140   PRINT "DILUTION" ; I
150   INPUT "NB OF POSITIVE WELLS .." ; P(I)
155   INPUT "NB OF WELLS " ;T(I)
160   INPUT "WATER VOLUME/WELL (ML)..." ;M(I): PRINT
170   P = P(I) + P
180   S = ((T(I) - P(I))*M(I)) + S
190   U = (M(I)*T(I)) + U
200   ME?ЯЧч
280   K = 1
290   NP = (P/U)*2^A (K + K/2 + K/4 + K/8 + K/16 + ^ f32 + K/64 + K/128 + K/256 + K/512)
300   PM = 0
310   FORI = 1TODI
320   PM = PM + ((P(I) * M (I) * EXP (- M(I) * NP)) / (1 - EXP (- M(I) * NP )))
330   NEXT I
340   IF PM < S THEN 370
350   K = K + A
360   GOTO 290
370   DT = S - PM
380   IF ABS (DT) <= .000005 GOTO 702
390   K = K - A
400   A = A/10
410   GOTO 290
702   FOR I = 1 TO DI:ES = ES + P(I):NEXT I
710   FORI = 1TODI
720   K(1) = (T(1)*(M(1)Л2))
730   NEXT I
740   FOR I = 1 TO DI
10

```

```
745     IF (NP * M(I) > 88 THEN E(I) = 1 65E38:GOTO 760
750     E(I) = (EXP(M(I)*NP)-1)
760     NEXT I
770     LL = 0
780     FOR I = 1 TO DI
790     LL = LL + (K(I)/E(I))
800     NEXT I
810     CL = (LOG (NP)-(1.96 *(1/(NP* SQR(LL))))))
817     CU = (LOG (NP) + (1.96 * (1 / (NP * SQR (LL))))))
840     NP = INT (NP* 100 + .5) /100
850     PRINT PRINT " NPP = ";NP;" / ML"
860     PRINT: PRINT
870     PRINT "LIMITS INF=";INT (EXP (CL)* 100 + .5)/100;" / ML SUP=" ;INT (EXP#U)* 100+.5) /100;" / ML"
880     PRINT: PRINT: INPUT "DO YOUWANT ANOTHER MPN (Y/N)?";RE$
890     IF RE$ = "N" THEN END
900     GOTO 45
```

Библиография

- [1] ISO 5667-1, Water quality — Sampling — Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques (Качество воды. Отбор проб. Часть 1. Руководство по составлению программ отбора проб)
- [2] ISO 5667-3, Water quality — Sampling — Part 3: Preservation and handling of water samples (Качество воды. Отбор проб. Часть 3. Руководство по хранению и обращению с пробами воды)
- [3] ISO 8199, Water quality — General requirements and guidance for microbiological examinations by culture (Качество воды. Общие требования для подсчета микроорганизмов выращенных методом посева на питательной среде)
- [4] МУ 2.1.4.1057-01 «Организация внутреннего контроля качества санитарно-микробиологических исследований воды»

УДК 628.16:006.35:006.354

МКС 13.060

Ключевые слова: вода, качество, анализ химический, определение содержания, хлориды, анализ объемный

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 27.11.2025. Подписано в печать 23.12.2025. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,48.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru