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

gost.e-ecolog.ru

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. Миниатюризированный 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

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

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. Диметилформамид. Технические условия

ГОСТ 24104 Весы лабораторные. Общие технические требования

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

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

ГОСТ ИСО 5725-2[2)] 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».

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru 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 ± 0,5) °С.

4.3 Сушильный шкаф с ламинарным потоком воздуха.

4.4 УФ-камера (лампа с длиной волны 366 нм).

4.5 pH-метр в режиме измерения активности от (–1) до (+19,99) единиц pH.

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 ±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 Бромофенол.

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-p-D-глюкозид.

4.30 Гидроксида натрия по ГОСТ 4328, ч.д.а., раствор концентрацией 0,1 моль/дм^3.

4.31 Соляная кислота по ГОСТ 3118, ч.д.а., раствор концентрацией 0,1 моль/дм^3.

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 см дистиллированной воды растворяют 22,5 г натрия хлорида и приливают 10,0 $см^3$ раствора бромфенолового голубого. Раствор стерилизуют в автоклаве при температуре (121 ± 3) °С в течение 20 мин. Раствор бромфенолового голубого готовят добавлением 0,04 г в 100 $см^3$ 50 %-этанола.

6.2 Дистиллированная вода для разбавления

Дистиллированную воду стерилизуют в автоклаве при температуре (121 ± 3) °С в течение 20 мин.

6.3 Питательная среда готовится перед использованием.

6.3.1 Подготовка растворов

6.3.1.1 Раствор А

В 900 $см^3$ дистиллированной воды (30 ± 3) °С помещают 40 г триптозы, 10 г гидрокарбоната натрия, 2 г галактозы и 1,5 $см^3$ полиоксиэтиленсорбитан моноолеата (Tween 80).

Раствор перемешивают с помощью магнитной мешалки, кипятят на электрической плите до полного растворения веществ и охлаждают до (20 ± 1) °С.

6.3.1.2 Раствор Б

В 50 $см^3$ дистиллированной воды температурой от 60 °С до 70 °С помещают 4 г гидрокарбоната натрия и 0,25 г налидиксовой кислоты.

Раствор перемешивают с помощью магнитной мешалки и охлаждают до (20 ± 1) °С.

6.3.1.3 Раствор В

В 50 $см^3$ дистиллированной воды с температурой от 60 °С до 70 °С помещают 2 г ацетата таллия и 0,1 г 4-метилзонтичного-р-0-глюкозида.

Раствор перемешивают с помощью магнитной мешалки и охлаждают до (20 ± 1) °С.

6.3.1.4 Раствор Г

В 2 $см^3$ 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 ± 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.

Таблица 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/дм^3

Массовая доля поваренной соли определяется рефрактометром или эквивалентным методом.

Подготавливают количество стерильных пробирок согласно количеству предполагаемых разбавлений.

Подготавливают исходное разведение 1:1 (9 см^3 исследуемой пробы и 9 см^3 физиологического раствора). Интенсивно перемешивают. Используя новую стерильную пипетку, переносят 1 см^3 раствора первой пробирки во вторую, содержащую 9 см^3 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/дм^3 и более

Подготавливают количество стерильных пробирок согласно количеству предполагаемых разбавлений.

Подготавливают исходное разведение 1:1 (9 см^3 исследуемой пробы и 9 см^3 физиологического раствора). Интенсивно перемешивают. Используя новую стерильную пипетку, переносят 1 см^3 раствора первой пробирки во вторую, содержащую 9 см^3 физиологического раствор (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 лунки.
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 лунки.
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 $см^3$. (ННП = 5,42-НВП, ННП = 10,54 энтерококков на 1,0 $см^3$ исследуемой воды).

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

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

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

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 1=1 TON
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)
```

3|0Д_|МЕр-Ду

```
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*(2ЛВ1)
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 1=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 PERCEN       “;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)*TI)) + U
200     ME?ЯЧч
280     К = 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     К = К + A
360     GOTO 290
370     DT = S - PM
380     IF ABS (DT) < = .000005 GOTO 702
390     К = К - 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 60×84⅛. 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.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru