



# **ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

## **КАЧЕСТВО ВОДЫ**

**Обнаружение и подсчет кишечных энтерококков**

### **Часть 1**

**Миниатюризированный метод (наиболее вероятное число)  
путем инокуляции в жидкостной среде**

**СТ РК 1884-1-2009**

*(ИСО 7899-1:1998, NEQ)*

**Издание официальное**

**Комитет по техническому регулированию и метрологии  
Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан  
(Госстандарт)**

**Астана**

## Предисловие

**1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» Комитета по техническому регулированию и метрологии и ТК по стандартизации № 71 в области экологической безопасности «Объекты окружающей среды. Промышленные отходы».

**2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Председателя Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от «17» сентября 2009 г. № 470-од.

**3** Настоящий стандарт учитывает требования международного стандарта ISO 7899-1:1998 Water quality – Detection and enumeration of intestinal enterococci in surface and waste water – Part 1: Miniaturized method (Most Probable Number) by inoculation in liquid medium, (Качество воды. Обнаружение и подсчет кишечных энтерококков. Часть 1. Миниатюризированный метод (наиболее вероятное число) путем инокуляции в жидкостной среде).

Степень соответствия – неэквивалентная, (NEQ).

**4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ  
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ**

**2014 год  
5 лет**

**5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений – в ежемесячных информационных указателях «Государственные стандарты». В случае пересмотра (отмены) или замены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Государственные стандарты»*

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан

---

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**КАЧЕСТВО ВОДЫ****Обнаружение и подсчет кишечных энтерококков****Часть 1****Миниатюризированный метод (наиболее вероятное число)  
путем инокуляции в жидкостной среде**

---

**Дата введения 2010-07-01****1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает миниатюризированный метод обнаружения и подсчета кишечных энтерококков в сточных и поверхностных водах посредством инокуляции в жидкостной среде.

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

**2 Нормативные ссылки**

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СТ РК ИСО 5667-1-2006 Качество воды. Отбор проб. Часть 1. Руководство по составлению программ отбора проб.

СТ РК ИСО 8199-2006 Качество воды. Общие требования для подсчета микроорганизмов выращенных методом посева на питательной среде.

СТ РК ИСО/МЭК 17025-2007 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

ГОСТ 3118-1977 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия.

ГОСТ 4328-1977 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия.

ГОСТ 5962-1967 Спирт этиловый ректификованный. Технические условия;

ГОСТ 6709-1972 Вода дистиллированная. Технические условия.

ГОСТ 13646-1968 Термометры стеклянные ртутные для точных измерений. Технические условия.

ГОСТ 20289-1974 Реактивы. Диметилформамид. Технические условия.

ГОСТ 24104-2001 Весы лабораторные. Общие технические требования.

ГОСТ 25336-1982 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры.

ГОСТ ИСО 5725-1-2003. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Основные положения и определения;

ГОСТ ИСО 5725-2-2003. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений.

ИСО 5667-3:2003\* Качество воды. Отбор проб. Часть 3. Руководство по хранению и обращению с пробами воды.

---

**Издание официальное**

*\* применяется в соответствии с СТ РК 1.9*

**ПРИМЕЧАНИЕ** При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Нормативные документы по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. 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

- автоклав электрический (стерилизатор паровой), с рабочим давлением пара не более 0,22 МПа;
- термостат электрический для выращивания бактерий с автоматическим терморегулятором ( $44 \pm 0,5$ ) °С;
- сушильный шкаф с ламинарным потоком воздуха;
- УФ-камера, (лампа с длиной волны 366 нм);
- рН-метр, в режиме измерения активности от (-1) до (+ 19,99) единиц рН;
- пробирки цилиндрические диаметром 16 мм и высотой 160 мм, или диаметром 20 мм и высотой 200 мм, по ГОСТ 25336;
- дозаторы восьмиканальные, с пределом допускаемой относительной погрешности  $\pm 3\%$ ;
- стерильные наконечники для дозаторов;
- аппарат для фильтрации с мембранными фильтрами с размером пор 0,2 мкм;
- стерильные титрационные микропланшеты;
- стерильные липкие ленты;
- чашки бактериологические (Петри);
- магнитная мешалка;
- электрическая плита;
- весы лабораторные специального назначения по ГОСТ 24104 с пределом допускаемой погрешности взвешивания  $\pm 0,01$  г;
- таймер лабораторный с точностью хода  $\pm 1$  с;
- термометр по ГОСТ 13646-68;
- дистиллированная вода по ГОСТ 6709;
- бромфенол;
- этанол по ГОСТ 5962;
- триптоза;
- гидрокарбонат натрия;
- галактоза;
- полиоксиэтиленсорбитан (Tween 80);
- гидрокарбонат натрия;
- налидиксовая кислота;
- N,N-диметилформамид по ГОСТ 20289;
- ацетат таллия;
- 4-метилзонтичный- $\beta$ -D-глюкозид;
- гидроксида натрия, по ГОСТ 4328 , ч.д.а., раствор концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>;

- соляная кислота по ГОСТ 3118, ч.д.а., раствор концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>.

## 5 Отбор и хранение проб

Отбор, хранение и подготовка проб осуществляются в соответствии с СТ РК ИСО 5667-1 и ИСО 5667-3.

## 6 Питательная среда и растворители

### 6.1 Приготовление раствора для разбавления из синтетической морской соли

В 1000 см<sup>3</sup> дистиллированной воды растворяют 22,5 г синтетической морской соли и приливают 10,0 см<sup>3</sup> голубого раствора бромифенола. Раствор стерилизуют в автоклаве при температуре  $(121 \pm 3) ^\circ\text{C}$  в течение 20 мин. Голубой раствор бромифенола готовят добавлением 0,04 г в 100 см<sup>3</sup> 50 %-ного 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 900,0 см<sup>3</sup> дистиллированной воды  $(30 \pm 3) ^\circ\text{C}$  помещают 40,0 г триптозы, 10,0 г гидрокарбоната натрия, 2,0 г галактозы и 1,5 см<sup>3</sup> 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 50,0 см<sup>3</sup> дистиллированной воды с температурой от 60  $^\circ\text{C}$  до 70  $^\circ\text{C}$  помещают 4,0 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 см<sup>3</sup> дистиллированной воды с температурой от 60  $^\circ\text{C}$  до 70  $^\circ\text{C}$  помещают 2,0 г ацетата таллия и 0,1 г 4-метилзонтичного-р-D-глюкозида.

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

##### 6.3.1.4 Раствор Г

В 2,0 см<sup>3</sup> N,N-диметилформамида помещают 0,15 г 4-метилзонтичного-р-D-глюкозида.

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

## 7 Проведение испытания

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 образца	Количество разбавлений	Количество лунок и разбавлений	Измеряемые диапазоны бактерий в 100 см <sup>3</sup>
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 $6,7 \cdot 10^8$

### 7.1 Расчет разбавлений

#### 7.1.1 Разбавление для воды соленостью менее 30 мг/дм<sup>3</sup>.

Соленость определяется рефрактометром или эквивалентным методом. Подготавливают количество стерильных пробирок согласно количеству предполагаемых разбавлений.

Подготовить исходное разведение 1:1 (9,0 см<sup>3</sup> исследуемого образца и 9,0 см<sup>3</sup> раствора синтетической морской соли). Интенсивно перемешивают анализируемый образец воды. Используя новую стерильную пипетку, переносят 1,0 см<sup>3</sup> раствора первой пробирки во вторую, содержащую 9,0 см<sup>3</sup> раствора синтетической морской соли (разбавление 1:10). Из второго разведения, готовят последующее. Разведение продолжают, пока не будут подготовлены все разбавления. Для приготовления каждого разведения используют новую стерильную пипетку.

#### 7.1.2 Разбавление для воды с соленостью 30 мг/дм<sup>3</sup> и более.

Подготавливают количество стерильных пробирок согласно количеству предполагаемых разбавлений.

Подготавливают исходное разведение 1:1 (9,0 см<sup>3</sup> исследуемого образца и 9,0 см<sup>3</sup> дистиллированной воды). Интенсивно перемешивают. Используя новую стерильную пипетку, переносят 1,0 см<sup>3</sup> раствора первой пробирки во вторую, содержащую 9,0 см<sup>3</sup> раствора синтетической соли (разбавление 1:10). Из второго разведения, готовят следующее. Разведение продолжают, пока не будут подготовлены все разбавления. Для приготовления каждого разведения используют новую стерильную пипетку.

### 7.2 Инокуляция и инкубация титрационных микропланшетов

#### 7.2.1 Инокуляция

Содержимое первой пробирки переносят в стерильную чашку Петри. Используя многоканальную пипетку, распределяют 200 мкл в каждую лунку титрационного микроплшета в соответствии с первым разбавлением. Таким образом, переносят и последующие разбавления, меняя чашку Петри и стерильные наконечники перед каждым разбавлением.

### 7.2.2 Инкубация

После инокуляции титрационного микропланшета, его покрывают одноразовой стерильной клейкой лентой. Титрационный микропланшет помещают в термостат и инкубируют при температуре  $(44 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$  от 36 ч до 72 ч.

## 8 Расчет и выражение результатов

### 8.1 Считывание результатов

Подсчет микроорганизмов проводят в соответствии с требованиями СТ РК ИСО 8199.

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.

ПРИМЕР 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 – характерное число (далее - ХЧ).

ПРИМЕР 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 – ХЧ.

ПРИМЕР 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 – ХЧ

Если разбавлений было 3 и более, то ХЧ из трех цифр заканчивающихся на 0 и регистрируют полученный результат в соответствии с СТ РК ИСО 8199.

8.3 Расчет наиболее вероятного числа и его доверительного интервала производят с помощью программного обеспечения приведены в Приложениях А и Б.

Наиболее вероятное число (далее - НВЧ) – статистическая оценка плотности микроорганизмов, соответствующих распределению Пуассона в инокуляционных объемах. Программное обеспечение позволяет выполнить расчеты НВЧ кишечных энтерококков на  $1,0 \text{ см}^3$  воды для каждого разбавления с доверительным интервалом 95 %.

ПРИМЕР 1 Предположим, что характерное число (ХЧ), наиболее низкий предел (далее - ННП), наиболее высокий предел (далее - НВП). Если ХЧ 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).

ПРИМЕР 2 Если ХЧ 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).

ПРИМЕР 3 Если ХЧ 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 производится в соответствии с ГОСТ ИСО 5725-1 и ГОСТ ИСО 5725-2. Внутрिलाбораторные испытания воды для плавательных бассейнов показали следующие результаты: 100 лабораторий исследовали 3 образца воды (один образец морской воды и два образца пресной воды). При уровне в 100 кишечных энтерококков на 100 см<sup>3</sup> воды  $R=5,2$ ,  $r=3,6$ . При уровне 400 кишечных энтерококков на 100 см<sup>3</sup> воды:  $R=3,7$ ,  $r=2,1$ . Во время испытаний при участии 9 лабораторий исследующих 4 естественно-загрязненных образца воды. В речной воде содержащей от  $2,2 \cdot 10^3$  до  $1,5 \cdot 10^4$  кишечных энтерококков на 100 см<sup>3</sup> воды:  $r=1,5$ ,  $R=2,7$ . В сточной воде содержащей от  $1,9 \cdot 10^4$  до  $5,1 \cdot 10^6$  кишечных энтерококков на 100 см<sup>3</sup> воды:  $r=2,6$ ,  $R=3,9$ .

8.4.2 Внутренний контроль точности измерений проводится в соответствии с требованиями [1].

#### **9 Протокол испытаний**

Протокол испытаний должен быть оформлен в соответствии с требованием СТ РК ИСО/МЭК 17025.



**Приложение А**  
(информационное)

**Пример программного обеспечения для  
статистического анализа НВЧ**

```

0      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 I=1 TO 3
1020   FORJ=1 TO 9
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"

```

**CT PK 1884-1-2009**

```
2090 PRINT "*****"
2030 PRINT " "
2040 PRINT "M.A. HURLEY AND M.E. 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 SUBSAMPLES«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(I,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=Dv
3110 IF S3-S1>=0 THEN 3130
3120 GOTO 3200
3130 FOR I=1 TO N
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 I=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*(2J/B1)
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 I=1 TO N
4030 X3=A(I,5)
4040 E2=X3*X
4050 IF 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)+B1*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

```

**CT PK 1884-1-2009**

```
5070 RETURN
6000 REM CALCS. AND PRINTS DEVIANCE
6010. §3=ft
6020 FOR I=1 TO N
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(I,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(I,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**  
(информационное)

**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 FOR I = 1 TODI
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?ЯЧт
280 K = 1
290 NP = (P/U)*2A(K + K/2 + K/4 + K/8 + K/16 + ^f32 + K/64 + K/128 + K/256 +
K/512)
300 PM = 0
310 FOR I = 1 TODI
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 FOR I = 1 TODI
720 K(I)=(T(I)*(M(I)1/2))
730 NEXT I
740 FOR I = 1 TO DI
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

```

**CT PK 1884-1-2009**

```
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)?";RES
890  IF RES = "N" THEN END
900  GOTO 45
```

**Библиография**

[1] МУ по проведению внутреннего контроля точности исследований (измерений) в лабораториях учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы № 1-4/258 от 09.02.1999.

---

**УДК 628.16:006.35**

**МКС 13.060**

**Ключевые слова:** кишечные энтерококки, титрационные микропланшеты, инкубация.

---



Басуға \_\_\_\_\_ ж. қол қойылды Пішімі 60x84 1/16  
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,  
«Times New Roman»  
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы \_\_\_\_\_ дана. Тапсырыс \_\_\_\_\_

---

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»  
республикалық мемлекеттік кәсіпорны  
010000, Астана қаласы Орынбор көшесі, 11 үй,  
«Эталон орталығы» ғимараты  
Тел.: 8 (7172) 240074