ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58574— 2019

Охрана природы

ГИДРОСФЕРА. КАЧЕСТВО ВОДЫ

Методика экономического анализа оценки соответствия установленным требованиям

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт водных проблем Российской академии наук (ИВП РАН)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 343 «Качество воды»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 октября 2019 г. № 869-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2019

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Основные положения 2
Приложение А (справочное) Экономически обоснованная оценка объема измерений для исследования соответствия качества воды установленным требованиям 4
Библиография 5

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Охрана природы

ГИДРОСФЕРА. КАЧЕСТВО ВОДЫ

Методика экономического анализа оценки соответствия установленным требованиям

The nature conservancy. Hydrosphere. Water quality. Methods of economy analysis of assessment the compliance with statutory requirements

Дата введения — 2020—05—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает правила химико-аналитического контроля качества воды, позволяющего максимально приблизить режим подготовки природных и других вод к установленным требованиям, гарантировать соблюдение этих требований в условиях технологической нестабильности вследствие изменчивости состава воды, например природных источников, с учетом погрешности (неопределенности) результатов измерений. Стандарт регламентирует управление уровнем водоподготовки по критерию минимизации затрат, что обеспечивает бережливое производство при условии, что лица, принимающие управленческие решения, задают службам водного контроля достаточный уровень достоверности представляемых данных и соответствующие ресурсы.

1.2 Стандарт может быть использован для планирования инвестиций в водный бизнес с учетом расходов на контроль качества воды, позволяющий своевременно скорректировать производство по результатам химико-аналитических исследований.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:
ГОСТ 27384 Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств
ГОСТ Р 51232 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по [1] и [2], а также следующие термины с соответствующими определениями:

Издание официальное

3.1

качество воды: Характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования.

[ГОСТ 17.1.1.01—77, пункт 4]

3.2

контроль качества воды: Проверка соответствия показателей качества воды установленным нормам и требованиям.

[ГОСТ 27065—86, пункт 2]

3.3

оценка соответствия: Систематическая оценка соответствия продукции, процесса или услуги установленным требованиям посредством испытаний.

[ГОСТ Р ИСО 10576-1—2006, пункт 3.4]

3.4

погрешность (результата измерения): Разность между измеренным значением величины и опорным значением величины.

[РМГ 29—2013, пункт 5.16]

3.5

предельно допустимая концентрация веществ в воде; ПДК: Концентрация веществ в воде, выше которой вода непригодна для одного или нескольких видов водопользования.

[ГОСТ 27065—86, пункт 17]

3.6

многократные измерения: Под многократными измерениями понимают не менее четырех измерений.

[ГОСТ Р 8.736—2011, пункт 4.1]

3.7

риск: Следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей.

[ГОСТ Р 51897—2011, пункт 1.1]

4 Основные положения

4.1 При принятии решений о качестве воды и ее соответствии установленным требованиям необходимо учитывать погрешность результатов измерений контролируемых показателей по ГОСТ 27384 и ГОСТ Р 51232. При этом экономический ущерб из-за недоучета такой погрешности не должен превышать расхода на снижение погрешности измерений.

4.2 Производитель очищенной (доочищенной) воды заинтересован в недопущении ошибочного признания ее несоответствия установленным требованиям, а потребитель — ошибочного признания ее соответствия. Для снижения риска принятия ложных решений о несоответствии качества воды установленным требованиям или ложных решений о его соответствии необходимо повышение точности оценки контролируемых показателей, что достигается путем проведения многократных (повторных) измерений.

Примечание — Многократные (повторные) измерения требуют дополнительных затрат, величина которых прямо пропорциональна числу измерений n; при этом достоверность результатов измерений повышается, а погрешность снижается пропорционально $\frac{1}{\sqrt{n}}$.

4.3 Оптимальный уровень снижения погрешности измерений путем проведения многократных (повторных) измерений определяется расходом средств Z_n на их проведение и ожидаемой выгодой $\hat{Z}_n$, возникающей благодаря снижению риска ошибочных заключений, что позволяет своевременно корректировать технологические параметры водоподготовки. Z_n и $\hat{Z}_n$ вычисляют по формулам:

$$Z_n = nZ_1, \quad (1)$$

$$\hat{Z}_n = (1 - r)\hat{Z}_I, \quad (2)$$

где Z_1 — стоимость однократного измерения;

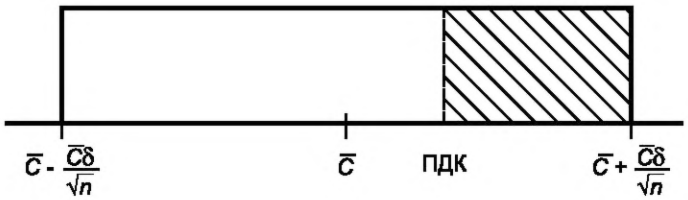
$\hat{Z}_I$ — максимально возможная выручка при условии абсолютной достоверности заключений;

r — риск ошибочного заключения о качестве воды.

Примечание — Риск r (вероятность ошибочного решения о соответствии нормативу содержания загрязняющего компонента в воде, например, непревышения ПДК) связан с тем, что часть значений измеряемой величины может быть выше ПДК, а часть — ниже, вследствие чего гарантируется соответствие или несоответствие воды с вероятностью ниже 100 %. Для оценки риска следует учесть, что результаты измерений можно представить в виде интервала

$$\left[\bar{C}-\frac{\bar{C}\delta}{\sqrt{n}},\ \bar{C}+\frac{\bar{C}\delta}{\sqrt{n}}\right]. \tag{3}$$

На графике в приближении равномерного закона распределения это выглядит так:



Здесь заштрихованная часть прямоугольника — вероятность того, что принятое решение о соответствии ошибочно.

Для расчета вероятности надо рассчитать площадь заштрихованной части прямоугольника.

Высоту прямоугольника рассчитывают по формуле

$$\frac{1}{\bar{C}+\frac{\bar{C}\delta}{\sqrt{n}}-\left(\bar{C}-\frac{\bar{C}\delta}{\sqrt{n}}\right)}=\frac{1}{2\frac{\bar{C}\delta}{\sqrt{n}}}. \tag{4}$$

Длина заштрихованной части прямоугольника рассчитывается по формуле

$$\bar{C}-\text{ПДК}+\frac{\bar{C}\delta}{\sqrt{n}}. \tag{5}$$

Площадь заштрихованной части прямоугольника рассчитывается по формуле

$$r=\frac{\bar{C}-\text{ПДК}+\frac{\bar{C}\delta}{\sqrt{n}}}{2\frac{\bar{C}\delta}{\sqrt{n}}}=\frac{\bar{C}-\text{ПДК}}{2\bar{C}\delta}\sqrt{n}+\frac{1}{2}, \tag{6}$$

где $\bar{C}$ — среднеарифметическое значение концентрации контролируемого показателя;

ПДК — предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воде;

δ — относительная погрешность измерения.

4.4 Реальную выручку водного бизнеса $\hat{Z}_L$ в зависимости от числа повторных измерений n с учетом (2) и (6) рассчитывают по формуле

$$\hat{Z}_L=\hat{Z}_n-Z_n=Z_I(1-r)-nZ_1=Z_I\left(1-\frac{\bar{C}-\text{ПДК}}{2\bar{C}\delta}\sqrt{n}-\frac{1}{2}\right)-nZ_1. \tag{7}$$

4.5 Оптимальное число измерений $n_{\text{опт}}$ по критерию максимальной выгоды от водных инвестиций рассчитывают по формуле

$$n_{\text{опт}}=\left(\frac{\hat{Z}_L}{Z_1}-\frac{\bar{C}-\text{ПДК}}{4\bar{C}\delta}\right)^2. \tag{8}$$

Примечание — Оптимальное число измерений $n_{\text{опт}}$ по критерию максимальной выгоды достигается в точке, где наблюдается максимум этой функции, при том что вторая производная меньше нуля

$$\frac{\partial\hat{Z}_L}{\partial n}=\hat{Z}_L\frac{\bar{C}-\text{ПДК}}{2\bar{C}\delta 2\sqrt{n}}-Z_1=0. \tag{9}$$

Приложение А
(справочное)

Экономически обоснованная оценка объема измерений для исследования соответствия качества воды установленным требованиям

Пример — Предприятию «Акваметрия» доверена поставка доочищенной воды для нужд Свердловского областного госпиталя инвалидов войн (г. Екатеринбург). Желая застраховаться от возвратов партий подготовленной воды, предприятие усилило выходной контроль путем проведения повторных измерений контролируемых показателей.

Определить оптимальное число необходимых измерений, если соотношение выручки предприятия $\hat{Z}_L$ и расхода на одно измерение Z_1 при поставках воды составляет: для отделения физиотерапии $\frac{\hat{Z}_L}{Z_1} = 30$; для пищеблока $\frac{\hat{Z}_L}{Z_1} = 50$; специально деионизированной стерильной для инъекций $\frac{\hat{Z}_L}{Z_1} = 100$; деминерализованной для приготовления и разбавления гемодиализирующих и дезинфицирующих растворов $\frac{\hat{Z}_L}{Z_1} = 150$.

Принять, что концентрация контролируемого вещества в воде составляет 0,95 ПДК, а погрешность измерения $\delta = \bar{\delta} = 40\ \%$.

Решение

Используя формулы (1), (2) и (7) настоящего стандарта, получаем зависимость относительной выручки $\frac{\hat{Z}_L}{Z_1}$ от числа измерений n при заданных в примере условиях (рисунок 1).

В соответствии с выражением (8) получаем оптимальное число измерений качества воды $n_{опт}$ при различных поставках: при поставке воды для отделения физиотерапии $n_{опт} = 1$; поставке воды для пищеблока $n_{опт} = 3$; поставке воды для инъекций $n_{опт} = 11$; поставке воды для гемодиализа $n_{опт} = 24$.

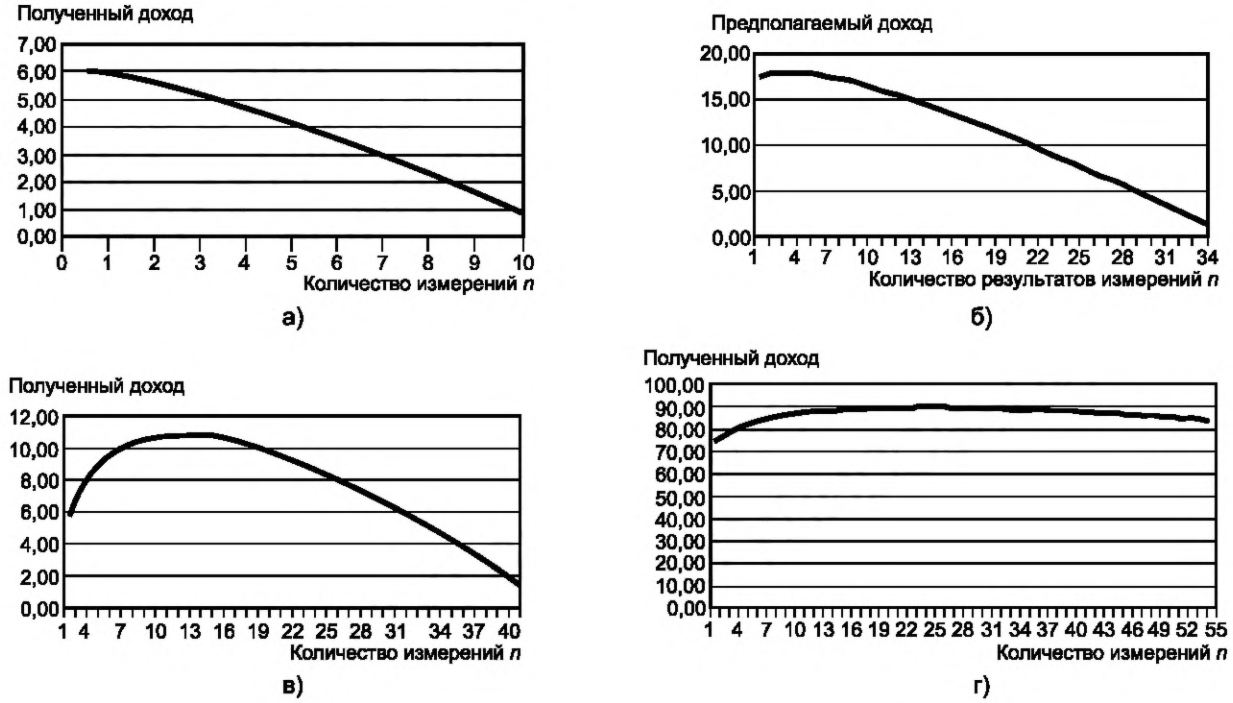


Рисунок А.1 — Выручка (доход) при различных соотношениях $\frac{\hat{Z}_L}{Z_1}$: а) $\frac{\bar{Z}_L}{Z_1} = 30$; б) $\frac{\bar{Z}_L}{Z_1} = 50$; в) $\frac{\hat{Z}_L}{Z_1} = 100$; г) $\frac{\hat{Z}_L}{Z_1} = 150$

Библиография

[1] Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ. Принят Государственной Думой 12 апреля 2006 г.

[2] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Принят Государственной Думой 11 июня 2008 г.

УДК 658.562 ОКС 13.060.50

Ключевые слова: риск ошибочной оценки соответствия или несоответствия воды установленным требованиям, планирование инвестиций в водный бизнес, оптимальный уровень снижения погрешности измерений, выручка водного бизнеса

БЗ 8—2019/39

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 08.10.2019. Подписано в печать 13.11.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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