ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70276— 2022

Охрана окружающей среды

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Методика оценки наименьшего удовлетворительного объема измерений контролируемых показателей качества природной воды

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 409 «Охрана окружающей природной среды»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 октября 2022 г. № 1172-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

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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 2
4 Основные положения 2
Приложение А (справочное) Пример использования методики оценки наименьшего удовлетворительного объема измерений контролируемых показателей 4
Библиография 5

Введение

Современный контроль качества вод опирается на концепцию нулевого риска, при которой результаты измерений контролируемых показателей считаются приемлемыми, если не превышают установленного норматива и неприемлемыми, если этот норматив превышают. Не учитывается ни погрешность измерений, ни недостаточная, как правило, репрезентативность исследуемой выборки на пробах, обычно отбираемых один раз в месяц. В условиях развития био-, нано- и других инновационных технологий природные воды аккумулируют тысячи соединений, среди которых пестициды, галогенорганические соединения, полихлорированные бифенилы, полициклические ароматические углеводороды, хлорфенолы, другие высокотоксичные соединения, предельно допустимая концентрация (ПДК) которых часто составляет нано- и пикограммы в литре. При этом нормы погрешности достигают значений ±70 % и более, и их недоучет, необоснованно допускаемый некоторыми российскими документами, создает риск ошибочных заключений контролирующих органов о качестве воды. Такой риск особенно высок, если состав воды быстро изменяется, как, например, в реках промышленных регионов, характеризующихся повышенными уровнями водопотребления и водоотведения.

Снижение погрешности измерений требует их повышенного количества, что увеличивает расходы. В связи с этим актуальна оценка минимальной частоты контроля качества воды, обеспечивающего удовлетворительную достоверность получаемых результатов, указывающих на то, что вода соответствует или не соответствует установленным требованиям. Стандарт предоставляет алгоритм определения такой частоты контроля качества воды.

Тем самым стандарт способствует развитию и повышению устойчивости водного бизнеса и водопользования в целом.

В Российской Федерации объем (частота) измерений состава и свойств природных вод установлен стандартами ГОСТ Р 59024, ГОСТ 31942, а также ГОСТ Р 70282, ГОСТ Р 70283.

Указанные стандарты, так и [1] при оценке контролируемых экологических (водно-экологических) показателей не предусматривают учета погрешности (неопределенности) измерений, что снижает достоверность выводов о соответствии/несоответствии состава и свойств природных вод требованиям, установленным ГОСТ 27384.

Упомянутые стандарты не учитывают изменения качества природных вод между отдельными пробоотборами, что может привести к изменению контролируемых показателей, например, когда несоответствие сменяется соответствием по ГОСТ Р 51232. Это, в свою очередь, снижает достоверность выводов о качестве природных вод.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Охрана окружающей среды

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Методика оценки наименьшего удовлетворительного объема измерений контролируемых показателей качества природной воды

Environmental protection. Surface waters. Methodology for assessing the smallest satisfactory volume of measurements of controlled indicators of natural water quality

Дата введения — 2023—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методику оценки минимально необходимого количества измерений контролируемых показателей состава и/или свойств поверхностных природных вод, позволяющее с заданным уровнем достоверности гарантировать их соответствие/несоответствие установленным требованиям с учетом погрешности (неопределенности) результатов измерений.

Настоящий стандарт распространяется на поверхностные воды (моря или их отдельные части, водоемы, болота, природные выходы подземных вод, ледники, снежники).

Стандарт не распространяется на аварийные случаи.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 27384 Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств

ГОСТ 31942 Вода. Отбор проб для микробиологического анализа

ГОСТ Р 8.731 Государственная система обеспечения единства измерений. Системы допускового контроля. Основные положения

ГОСТ Р 70279 Охрана окружающей среды. Качество вод. Термины и определения

ГОСТ Р 70282 Охрана окружающей среды. Поверхностные и подземные воды. Общие требования к отбору проб поверхностных вод и атмосферных осадков

ГОСТ Р 70283 Охрана окружающей среды. Поверхностные и подземные воды. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах

ГОСТ Р 50779.22 (ИСО 2602:1980) Статистические методы. Статистическое представление данных. Точечная оценка и доверительный интервал для среднего

ГОСТ Р 51232 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества

ГОСТ Р 51897—2021 (Руководство ИСО 73:2009) Менеджмент риска. Термины и определения

ГОСТ Р 59024 Вода. Общие требования к отбору проб

ГОСТ Р ИСО 10576-1 Статистические методы. Руководство по оценке соответствия установленным требованиям. Часть 1. Общие принципы

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные

Издание официальное

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 ГОСТ Р ИСО 10576-1, ГОСТ Р 51897, ГОСТ Р 70279, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

измерение: Совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины [[1], статья 2, 8]

3.2

нормативы (в области охраны окружающей среды): Установленные нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее, при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие.

[[2], статья 1]

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 измерения: Разность между результатом измерения величины и действительным (опорным) значением величины.

[ГОСТ Р 8.736—2011, пункт 3.7]

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, статья 17]

3.6

риск: Влияние неопределенности на достижение поставленных целей.

[ГОСТ Р 51897—2021, статья 2.1]

Примечание — Для целей настоящего стандарта примечания к термину «риск» исключены.

4 Основные положения

4.1 Представленная в настоящем стандарте методика оценки удовлетворительного объема исследований качества воды направлена на установление периодичности измерений, при которой может быть обоснован факт нарушения установленных требований.

4.2 При определении доверительного интервала с выбранной доверительной вероятностью 0,95, принятой в химико-аналитической практике (см. ГОСТ Р 50779.22, ГОСТ Р 8.731), заключения контрольно-надзорных органов о соответствии/несоответствии природных вод установленным требованиям достоверны, если выполняются следующие условия:

- условие 1: абсолютное значение разности между измеренным значением концентрации C и установленным нормативом [2], например, ПДК, не меньше погрешности измерения δC: $|C - \text{ПДК}| \geq \delta C$ или $\left|1 - \frac{\text{ПДК}}{C}\right| \geq \delta$;

- условие 2: частота отбора проб воды для измерения контролируемых показателей не ниже частоты смены знака записанной выше разности, характеризующей повторяемость случаев нарушения норматива.

При нарушении хотя бы одного из приведенных условий риск ошибки возрастает от минимального значения 0,05, принятому в настоящем стандарте в качестве допустимого, до своего предельного уровня 0,5, означающего, что вероятности как правильных, так и ошибочных выводов о качестве воды достигают 50 %, т. е. оказываются равными.

4.3 При нарушении условия 1, указанного в 4.2, необходимо снижение погрешности измерений, возникающей при исследовании каждой пробы воды, что в практически наиболее доступном случае достигается путем проведения повторных измерений каждой отобранной пробы.

4.4 При нарушении условия 2, указанного в 4.2, необходимо уменьшение периода времени между отборами отдельных проб для измерений (повышения частоты пробоотбора).

4.5 Для недопущения нарушений, перечисленных в 4.3 и 4.4 необходимо:

- при нарушении 1-го условия — дублирование измерений каждой пробы при каждом пробоотборе $n_1 > 1$ раз;

- при нарушении 2-го условия — увеличение количества проб n_2 для измерений

4.6 В обоих перечисленных в 4.5 случаях затраты на проведение измерений прямо пропорциональны общему числу измерений n; при этом погрешность измерений снижается в $\sqrt{n}$ независимо от индекса («1» или «2») при n.

4.7 Оценка наименьшего удовлетворительного объема исследований требует сопоставления значений величин $|C - \text{ПДК}|$ и δC, с целью установления такого количества измерений n, чтобы снижение погрешности δ гарантировало реализацию неравенства $\left|1 - \frac{\text{ПДК}}{C}\right| \leq \delta$, свидетельствующего о достоверности решения о соответствии или несоответствии содержания загрязняющего вещества в воде установленному нормативу.

Пример расчетов приведен в приложении А.

Приложение А
(справочное)

Пример использования методики оценки наименьшего удовлетворительного объема измерений контролируемых показателей

А.1 Пример 1

Оценить необходимый минимальный объем измерений контролируемых показателей n_1 для обеспечения достоверных (на уровне доверительной вероятности) решений о соответствии или несоответствии содержания загрязняющего вещества в воде установленному нормативу (ПДК), если $|C - ПДК| = 0{,}4C$ (случай а); $0{,}2C$ (случай б); $0{,}08C$ (случай в). Принять, что погрешность измерения δ есть средняя величина для так называемых «приоритетных загрязняющих воду веществ»: $\overline{\delta} = 40$ %.

Решение

Если $\left|1-\frac{ПДК}{C}\right| = 0{,}4$ (случай а), то результатам каждого проведенного измерения можно доверять потому, что приведенная разность не меньше заданного значения δ. В этом случае измерения каждой пробы проводятся однократно ($n_1 = 1$).

Если $\left|1-\frac{ПДК}{C}\right| = 0{,}2$ (случай б) и 0,08 (случай в), то для того, чтобы корректно установить факт выполнения установленных требований или их нарушения, погрешность измерений необходимо понизить приблизительно в $\frac{0{,}4}{0{,}2} = 2$ и в $\frac{0{,}4}{0{,}08} = 5$ раз, соответственно, для чего необходимо выполнять повторные измерения $n_1 = 22$ и 52 раза, соответственно.

Библиография

[1] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

[2] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

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

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

Сдано в набор 24.10.2022. Подписано в печать 03.11.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,24.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru