



**МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНПРОМТОРГ РОССИИ)**

Пресненская наб., д. 10, стр. 2, г. Москва, 125039

Тел. (495) 539-21-66

Факс (495) 547-87-83

<http://www.minpromtorg.gov.ru>

27.12.2019 № 94683/10

На № _____ от _____

Заместителю руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

С.С. Голубеву

Уважаемый Сергей Сергеевич!

Департамент государственной политики в области технического регулирования, стандартизации и обеспечения единства измерений Минпромторга России направляет для учета и использования в работе утвержденный Минпромторгом России перечень видов измерительных технологий (в соответствии с пунктом 3 Плана мероприятий по реализации Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 ноября 2017 г. № 2478-р).

Приложение: на 11 л. в 1 экз.

С уважением,

Заместитель директора Департамента
государственной политики в области
технического регулирования, стандартизации
и обеспечения единства измерений

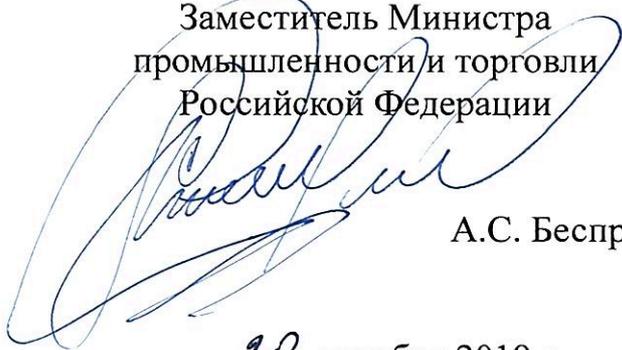
Д.А. Кузнецов

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Министерство промышленности и торговли Российской
Федерации.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 00E1036E1B07E0F880E9111AC053E43B06
Кому выдан: Кузнецов Дмитрий Александрович
Действителен: с 16.08.2019 до 16.08.2020

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
промышленности и торговли
Российской Федерации



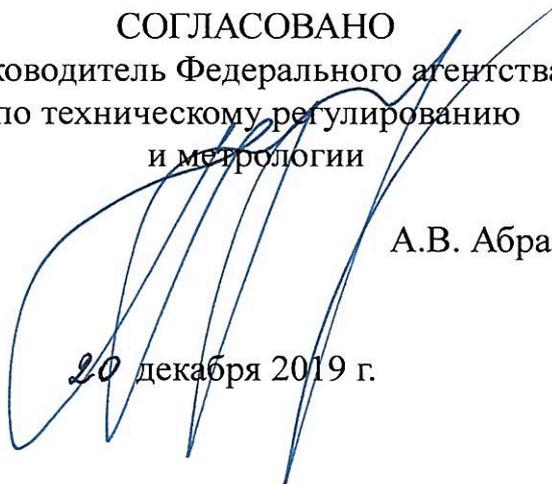
А.С. Беспрозванных

20 декабря 2019 г.

№ 10-888

ПЕРЕЧЕНЬ
ВИДОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
С УЧЁТОМ ПРОГНОЗА ПОТРЕБНОСТЕЙ ЭКОНОМИКИ
И ОБЩЕСТВА В ИЗМЕРЕНИЯХ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии



А.В. Абрамов

20 декабря 2019 г.

Перечень видов измерительных технологий (далее – Перечень разработан Минпромторгом России совместно с Росстандартом в соответствии с пунктом 3 плана мероприятий по реализации Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 2478-р.

Перечень подготовлен на основании разработанного Минпромторгом России совместно с Росстандартом и согласованного с Минэкономразвития России прогноза потребностей экономики и общества в измерениях на 2020 - 2025 годы, выполненного с учетом анализа отраслевых стратегий и национальных программ по развитию различных отраслей экономики и стратегических документов Международного бюро мер и весов, а также результатов опроса федеральных органов исполнительной власти, предприятий и организаций промышленности, государственных региональных центров метрологии, государственных научных метрологических институтов и информации, содержащейся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Перечень включает в себя 164 измерительные технологии по 16 видам измерений.

Составленный Перечень отвечает задаче метрологического обеспечения приоритетных направлений развития промышленности на современном этапе, так как наравне с традиционными видами измерительных технологий, широко востребованными промышленностью, содержит виды измерительных технологий в особых условиях измерений.

Перечень отвечает задаче опережающего развития метрологического обеспечения приоритетных направлений, включая процессы цифровизации в метрологии, так как подобные виды измерительных технологий содержит практически каждый раздел.

Основу Перечня по каждому виду измерений составляют существующие и применяемые в практической деятельности методики (методы) измерений и имеющийся парк средств измерений, показывающие современный уровень научно-технического развития системы обеспечения единства измерений в Российской Федерации.

Важность и актуальность утверждения Перечня обусловлена требованиями опережающего развития измерительных технологий, чтобы их отсутствие не явилось препятствием для внедрения инновационных решений и достижения целей национальных проектов.

Разработанный Перечень носит информационно-справочный характер и имеет большое практическое значение, так как может быть использован предприятиями и организациями различных отраслей промышленности, экономики и общества в Российской Федерации в качестве наилучших измерительных технологий.

1. ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

- 1.1. Технологии измерений приращения больших длин.
- 1.2. Технологии измерений абсолютных значений больших длин.
- 1.3. Технологии контактных измерений линейных размеров по одной координате.
- 1.4. Технологии контактных измерений линейных размеров в плоскости.
- 1.5. Технологии контактных измерений линейных размеров в пространстве.
- 1.6. Технологии интерференционных измерений длины.
- 1.7. Технологии измерений длины, основанные на светодальнометрии, теории распространения ультразвука, вихревых токов, магнитных полей и др.
- 1.8. Технологии измерений параметров профиля и шероховатости поверхности.
- 1.9. Технологии измерений параметров формы поверхности.
- 1.10. Технологии измерений угловых величин, основанные на автоколлимационных методах.
- 1.11. Технологии измерений угловых величин, основанные на использовании поворотных энкодеров, в т.ч. многооборотных.
- 1.12. Технологии измерений угла контактными методами.
- 1.13. Технологии измерений угла оптическими методами.

2. ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

- 2.1. Технологии измерений твёрдости.
- 2.2. Технологии измерений физико-механических характеристик бетонов и асфальтобетона.
- 2.3. Технологии измерений механического напряжения.
- 2.4. Технологии измерений больших значений массы.
- 2.5. Технологии измерений значения и направления вектора силы и момента.
- 2.6. Технологии измерений переменной силы.
- 2.7. Технологии измерений кинематической и динамической вязкости жидких сред в статических и динамических режимах.
- 2.8. Технологии измерений динамической вязкости нефти и нефтепродуктов в потоке.
- 2.9. Технологии измерений кинематической и динамической вязкости высоковязких материалов.
- 2.10. Технологии измерений вязкости аддитивных материалов.
- 2.11. Технологии измерений вязкости газов и сжиженных углеводородов.
- 2.12. Технологии измерений плотности жидкостей и твёрдых тел.
- 2.13. Технологии измерений плотности газов.
- 2.14. Технологии измерений плотности криогенных материалов.
- 2.15. Технологии измерений линейных и угловых скоростей и ускорений.
- 2.16. Технологии измерений коэффициента трения.
- 2.17. Технологии измерений параметров вибрации.

3. ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ РАСХОДА, УРОВНЯ, ВМЕСТИМОСТИ, ОБЪЕМА ВЕЩЕСТВ

- 3.1. Технологии измерений массы жидкости в потоке, массового расхода жидкости, в том числе криогенной жидкости.
- 3.2. Технологии измерений объема жидкости в потоке, объемного расхода жидкости, в том числе криогенной жидкости.
- 3.3. Технологии измерений объема газа, объемного расхода газа.
- 3.4. Технологии измерений массы газа, массового расхода газа.
- 3.5. Технологии измерений параметров потока, массового и объемного расхода многофазных сред.
- 3.6. Технологии измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов.
- 3.7. Технологии измерений плотности жидкости в потоке.
- 3.8. Технологии измерений плотности газа в потоке.
- 3.9. Технологии измерений объема жидкости при статических измерениях.
- 3.10. Технологии измерений вместимости.
- 3.11. Технологии измерений уровня жидкости.
- 3.12. Технологии измерений скорости потока жидкости и газа.

4. ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ И ВАКУУМА

- 4.1. Технологии измерений низких абсолютных давлений и вакуума.
- 4.2. Технологии измерений абсолютных давлений и вакуума оптическими методами.
- 4.3. Технологии измерений избыточного давления.
- 4.4. Технологии измерений разности давлений.
- 4.5. Технологии измерений абсолютного давления.
- 4.6. Технологии измерений потока газа в вакууме.
- 4.7. Технологии измерений динамических (в том числе импульсных) давлений.

5. ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ

- 5.1. Технологии измерений тепло - физических свойств химических веществ: температура кипения, плавления, замерзания, возгонки, разложения, вспышки, воспламенения.
- 5.2. Технологии измерений оптико-физических свойств химических веществ: показатель преломления, оптическая плотность и т.п.
- 5.3. Технологии измерений удельного вращения плоскости поляризации света химических веществ.
- 5.4. Технологии измерений каталитической активности веществ, в т.ч. белков и катализаторов.
- 5.5. Технологии измерений энергетических свойств веществ: удельной энергии сгорания и др.

5.6. Технологии измерений химической активности неметаллических наноматериалов.

5.7. Технологии измерений свойств продукции и сырья, выполняемых в отраслях промышленности.

5.8. Технологии измерений свойств продукции и сырья, выполняемых для нужд здравоохранения.

5.9. Технологии идентификации веществ.

5.10. Технологии измерений состава чистых газов.

5.11. Технологии измерений состава чистых неорганических веществ.

5.12. Технологии измерений состава чистых органических веществ.

5.13. Технологии измерений состава изотопов и их отношений в чистых веществах.

5.14. Технологии измерений состава нуклеиновых кислот.

5.15. Технологии измерений состава белков (пептидов, ферментов и т.п.).

5.16. Технологии измерений содержания компонентов¹ в органических растворах.

5.17. Технологии измерений содержания компонентов в неорганических растворах.

5.18. Технологии измерений содержания компонентов в газовых смесях.

5.19. Технологии измерений содержания компонентов антропогенного и природного происхождения в объектах окружающей среды (вода, воздух, почва).

5.20. Технологии измерений содержания компонентов в выбросах и сбросах антропогенного и природного происхождения дистанционными методами.

5.21. Технологии измерений содержания компонентов антропогенного и природного происхождения в продукции и сырье в области пищевой промышленности.

5.22. Технологии измерений содержания нормируемых компонентов в товарах народного потребления (одежда, краски, детские игрушки и т.п.).

5.23. Технологии измерений содержания компонентов (в т.ч. биохимических анализов) в биологических матрицах в области здравоохранения.

5.24. Технологии измерений содержания биомаркеров в биологических жидкостях для ранней диагностики заболеваний.

5.25. Технологии измерений содержания компонентов в продукции и сырье отраслей промышленности.

5.26. Технологии измерений содержания компонентов в альтернативных газообразных моторных топливах (водорода, сжиженного природного газа, биометана).

5.27. Технологии измерений содержания компонентов в области биотехнологий.

¹ «Содержание компонента» (содержание компонента В) - обобщенное наименование группы величин, характеризующий химический состав материалов и сред различного происхождения: массовая доля (концентрация) компонента В, молярная доля (концентрация) компонента В. К компоненту В может быть отнесено вещество, элемент, ион, атом или иная структурная частица органического (в том числе белки и пептиды), неорганического или элементарного органического вещества, находящегося в нормальных условиях в твердом, жидком или газообразном состоянии.

6. ТЕХНОЛОГИИ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ И ДИЛАТОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1. Технологии измерений температуры контактными и бесконтактными методами.

6.2. Технологии измерений тепловых потоков.

6.3. Технологии измерений теплофизических характеристик (теплопроводности, теплоемкости, температуропроводности, температурного коэффициента линейного расширения, коэффициента теплопередачи) материалов.

6.4. Технологии измерений влажности газов.

6.5. Технологии измерений теплоты сгорания твердых, жидких и газообразных веществ.

6.6. Технологии измерений энтальпий фазовых переходов.

7. ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

7.1. Технологии измерений параметров формы и спектра электрических сигналов.

7.2. Технологии измерений диэлектрических свойств материалов.

7.3. Технология измерений и воспроизведений углов фазовых сдвигов электрических сигналов.

7.4. Технологии измерений параметров синхрофазоров.

7.5. Технологии измерений показателей качества электроэнергии.

7.6. Технологии измерений параметров переменного электрического напряжения, силы тока, мощности в энергетическом диапазоне частот.

7.7. Технологии измерений постоянного и переменного электрического напряжения, силы постоянного и переменного тока.

7.8. Технологии измерений параметров импульсных и синусоидальных электрических сигналов, в том числе, переносимых в виде цифровых копий сигналов по сетям передачи данных на цифровых электроподстанциях.

7.9. Технологии измерений параметров импульсов тока молниевых разрядов и электростатического разряда.

7.10. Технологии измерений электрического сопротивления в диапазоне частот до 30 МГц на основе квантового сопротивления Холла и технологии измерений постоянного электрического сопротивления.

7.11. Технологии измерений электрических свойств металлов и сплавов.

7.12. Технологии измерений электрической емкости, индуктивности, электрической добротности, тангенса угла потерь.

7.13. Технологии измерений индуктивности и электрической емкости в цепях переменного тока.

7.14. Технологии воспроизведения (имитации) параметров тензометрических и пьезоэлектрических сигналов.

7.15. Технологии измерений коэффициентов масштабного преобразования и угла фазового сдвига напряжения и силы переменного тока в энергетического диапазоне частот для трансформаторов тока, напряжения и делителей напряжения.

8. ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ МАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН

8.1. Технологии измерений и воспроизведения магнитных полей «гипогеомагнитного» диапазона для биомедицинских и космических исследований.

8.2. Технологии измерений магнитных полей геомагнитного диапазона квантовыми методами для геологоразведки, навигации, военного применения и медицины.

8.3. Технологии измерений магнитных свойств материалов для энергетики, машиностроения и неразрушающего контроля.

8.4. Технологии расчета и генерации высокооднородных «средних» и «сильных» магнитных полей для ядерно-магнитной томографии.

8.5. Технологии активного и пассивного магнитного экранирования с коэффициентами от 10 000 и выше.

8.6. Технологии магнитного позиционирования для медицины, дополненной реальности, навигации и военного применения.

8.7. Технологии измерения средних и сильных магнитных полей методом ядерного магнитного резонанса.

8.8. Технологии измерений параметров переменного электрического напряжения в диапазоне частот свыше 1 МГц.

8.9. Технологии измерений параметров импульсного напряжения.

9. ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН

9.1. Технологии измерений параметров электромагнитных колебаний в радиотехнических трактах.

9.2. Технологии измерений параметров электромагнитного поля и антенн в свободном пространстве.

9.3. Технологии измерений параметров формы и спектра радиотехнических сигналов.

9.4. Технологии радиотехнических измерений на пластине.

9.5. Технологии измерений временных и количественных параметров цифровых информационных потоков в сетях связи.

9.6. Технологии измерений задержек и вариации задержек пакетов в сетях связи.

9.7. Технологии измерений количественных параметров цифровых информационных потоков.

10. ОПТИЧЕСКИЕ И ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1. Технологии измерений в радиометрии и фотометрии.

10.2. Технологии измерений оптических характеристик веществ, новых материалов и оптических устройств.

10.3. Технологии измерений когерентного (лазерного) излучения.

10.4. Технологии измерений оптических информационных и коммуникационных систем.

10.5. Технологии измерений в области квантовой фотоники.

10.6. Технологии измерений в оптоэлектронике.

10.7. Технологии измерений радиофотоники.

11. ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ И ЯДЕРНЫХ КОНСТАНТ

11.1. Технологии измерений параметров пучков заряженных частиц (электронов, протонов, тяжёлых заряженных частиц).

11.2. Технологии измерений кермы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и их мощностей непрерывного и импульсного фотонного излучения.

11.3. Технологии измерений поглощённой дозы и мощности поглощённой дозы фотонного, электронного, протонного и бета-излучений.

11.4. Технологии измерений активности, удельной и объёмной активности радионуклидов, потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников в различных средах и объектах, в том числе биологических.

11.5. Технологии измерений объёмной активности радона, торона в воздухе и в воде и измерений плотности потока радона с поверхности грунта.

11.6. Технологии измерений потока нейтронов, плотности потока нейтронов, флюенса нейтронов, мощности поглощённой дозы, мощности амбиентного и индивидуального эквивалентов дозы нейтронного излучения, спектрально-энергетических характеристик полей нейтронного излучения радионуклидных источников и ядерно-физических установок.

11.7. Технологии гамма-резонансных (мёссбауэровских) и рентгенофлуоресцентных измерений.

11.8. Технологии измерений активности радионуклидов в теле человека, активности радионуклидов в растворах, предназначенных для внутривенного введения в радионуклидной и ПЭТ/КТ диагностике, активности радионуклидов в источниках, используемых для лучевой терапии.

11.9. Технологии обнаружения взрывчатых веществ методом нейтронно-активационного анализа.

11.10. Технологии измерений ядерных констант.

11.11. Технологии измерений атомных данных и констант.

12. ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ ВРЕМЕНИ, ЧАСТОТЫ И КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ

12.1. Технологии воспроизведения частоты, воспроизведения и хранения времени и хранения шкалы времени.

12.2. Технологии передачи сигналов точного времени с использованием космических навигационных и связных систем, радиосигналов, оптического волокна и перевозимых квантовых стандартов частоты.

12.3. Технологии измерений частот электромагнитных излучений различных диапазонов, в том числе СВЧ, терагерцового и оптического диапазонов.

12.4. Технологии измерений фазовых шумов и нестабильности сигналов стандартов частоты.

12.5. Технологии измерений добротностей СВЧ и оптических резонаторов.

12.6. Технологии измерений стабильности частоты и ширины линии излучения узкополосных лазеров.

12.7. Технологии измерений частоты (длины волны) лазеров непрерывного излучения и спектральных ламп.

12.8. Технологии измерений интервалов времени, в том числе квантовые.

12.9. Нелинейно-оптические методы измерений формы импульсов сверхкоротких оптических импульсов.

12.10. Технологии измерений ускорения с использованием вакуумных лазерных ловушек.

12.11. Технологии определения параметров вращения Земли.

12.12. Технологии лазерной спутниковой дальнометрии.

12.13. Технологии квантовой метрологии на холодных и ультрахолодных атомах и ионах.

12.14. Технологии измерений параметров сигналов навигационных космических аппаратов.

12.15. Технологии измерения координат местоположения, составляющих векторов скорости и ускорения движения потребителя, поправок показаний часов потребителя к системным и (или) координированным шкалам времени и скорости изменения этих поправок.

12.16. Технологии измерения углов пространственной ориентации и астрономического азимута.

13. ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ АКУСТИЧЕСКИХ, ГИДРОАКУСТИЧЕСКИХ И ГИДРОФИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

13.1. Технологии измерений акустических величин в воздушной среде.

13.2. Технологии измерений гидроакустических величин.

13.3. Технологии измерений гидрофизических величин.

13.4. Технологии акустических измерений в твердых (сплошных) средах.

13.5. Технологии измерений по аудиометрическим шкалам.

14. ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ В ЖИДКИХ СРЕДАХ

14.1. Технологии измерений показателей активности ионов (рХ).

14.2. Технологии измерений показателя активности ионов водорода (рН).

14.3. Технологии измерений массовых концентраций растворенных в воде газов.

14.4. Технологии измерений удельной и относительной электрической проводимости жидкостей.

14.5. Технологии измерений состава водных сред (потенциометрическим, вольтамперо-метрическим, кулонометрическим и кондуктометрическими методами).

15. ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ АЭРОЗОЛЕЙ, ВЗВЕСЕЙ И ПОРОШКООБРАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ

15.1. Технологии измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов.

15.2. Технологии измерений объемной плотности электрического заряда ионизированного воздуха и счетной концентрации аэроионов.

15.3. Технологии измерений электрической подвижности и дзета-потенциала частиц в жидких средах.

15.4. Технологии измерений эффективности фильтрации фильтров и фильтрующих материалов.

16. ТЕХНОЛОГИИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

16.1. Технологии измерений содержания форменных элементов крови.

16.2. Технологии измерений функциональных показателей организма (спирография, кардиография, электроэнцефалография, ультразвуковая диагностика, пульсоксиметрия, реография, миография).

16.3. Технологии измерений электрической поляризуемости биочастиц.