



## **ГОВОДОЙ ОТЧЕТ**

### **ТК 1.2 КООМЕТ "Акустика, ультразвук, вибрация"**

#### **(о работе, проведенной за 2022 г.)**

#### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОТРУДНИЧЕСТВА В ТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ**

В ТК 1.2 "Акустика. Ультразвук. Вибрация" официально представлены НМИ 12 стран: Азербайджан, Армения, Беларусь, Болгария, Германия, Грузия, Китай, Россия, Таджикистан, Турция, Украина, Узбекистан.

В октябре 2022 г. Министерство экономики Украины официально информировало о приостановлении участия Украины в структурных органах КООМЕТ. Грузия и Украина также официально информировали КООМЕТ о своем намерении обрести полноправное членство в EURAMET.

На 16-ом заседании ТК (2021 г.) в соответствии с п. 4.3.3. документа COOMET D5/22/202 «Положения о ТК1.2» было принято решение о переводе членов ТК от Азербайджана, Болгарии, Германии и Таджикистана в статус наблюдателей.

Национальный орган по стандартизации и метрологии Министерства экономики Республики Армения известил, что:

- не имеет эталонной базы в области акустики, ультразвука и вибрации;
- не участвовал и не планирует участия в сличениях в данных видах измерений;
- не имеет публикаций в тематических областях AUV;
- не участвовал в конференциях, семинарах и заседаниях рабочих групп.

Таким образом, на настоящее время в ТК1.2 представлены НМИ 11 стран, из них только 4 страны – Беларусь, Китай, Россия и Турция располагают развитой инфраструктурой в области AUV.

В рамках ТК 1.2 выделены следующие направления:

- "Акустика воздушной среды" (координатор уточняется);
- "Ультразвук" (координатор уточняется);
- "Акустика водной среды" (координатор - д-р Александр Исаев (ВНИИФТРИ, Россия));
- "Вибрация" (координатор уточняется).

Кандидатуры координаторов направлений обсуждаются среди членов ТК. Утверждение нового состава координаторов включено в повестку 17-го совещания ТК1.2, которое состоится в онлайн формате 11.05.2023.

#### **2. ЗАСЕДАНИЯ ТК**

16-е заседание ТК 1.2 было проведено в онлайн формате 30 сентября 2021 г.

Участники заседания: Беларусь, Китай, Россия, Турция, Украина.

Основные обсуждаемые вопросы:

- отчет председателя о работе ТК 1.2 в 2020-21 гг. и выполнении Резолюций предыдущих совещаний;
- информация о состоянии текущих тем КООМЕТ в области AUV;
- предложения в Программу сличений КООМЕТ;
- информация о решениях Комитета КООМЕТ и Совета Президента;

- информационное сообщение о решениях 21-го заседания Объединенного комитета по эталонам KOOMET и обсуждение вопросов, связанных с принятыми решениями
- о реализации Соглашения CIPM MRA;
- информация об очередных заседаниях рабочих групп CCAUV и о деятельности TC AUV EURAMET;
- о реализации мероприятий Плана по сотрудничеству между KOOMET и EURAMET на 2021 год и о предложениях в План на 2022 г.

В 2022 году заседание ТК не проводилось.

Члены ТК 1.2 участвовали в выполнении ряда мероприятий, предусмотренных Программой развития KOOMET на 2020-2022 гг. и Дорожной картой по реализации Стратегии KOOMET на 2020-2025 гг., а именно:

- 9. (Ind-a.1.9) Проведение анализа сроков проведения сличений KOOMET и выполнение корректирующих мероприятий по их сокращению: проводилась работа по официальному завершению в KCDB сличений, проводимых под эгидой ТК 1.2.

### 3. СОСТОЯНИЕ ТЕМ KOOMET

#### Сличения, завершённые в 2021-2022 гг.

№ темы	Наименование темы	Код темы в KCDB	Координатор темы	Состояние
706/RU/16	Сличение результатов измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах	пилотное	В.А. Луговой Дальневосточный филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»	Завершены, готовится к опубликованию статья в журнале "Измерительная Техника". <i>Участники сличения:</i> BelGIM, Беларусь; ДВФ ВНИИФТРИ, Россия; Укрметрестандарт, Украина Днепрстандартметрология, Украина; NIM, Китай
ССАUV/W-K2	Сличение результатов калибровок гидрофонов по полю в диапазоне от 250 Гц до 500 кГц	ключевое	Исаев А.Е. ВНИИФТРИ, Россия	Завершены, результаты опубликованы в журнале JASA акустического общества Америки. <i>Участники сличения:</i> Великобритания, Турция, Россия, США, Китай, Южная Африка, Бразилия, Индия.
ССАUV.A-K6	Ключевые сличения МБМВ в области измерения акустических величин	ключевые	Николаенко А.С. ВНИИФТРИ, Россия	Сличения успешно завершены. Итоговый отчет опубликован <a href="https://www.bipm.org/documents/20126/79915786/ССАUV.A-K6.pdf/8dbc8831-e3ef-6c48-2bec-4ff89d16fc33">https://www.bipm.org/documents/20126/79915786/ССАUV.A-K6.pdf/8dbc8831-e3ef-6c48-2bec-4ff89d16fc33</a>

### Текущие сличения

№ темы	Наименование темы	Код темы в КСДВ	Координатор темы	Состояние
846/RU/21	Региональные ключевые сличения в области измерения мощности ультразвука в воде		Энвер Садыкоглу, TÜBİTAK ÜME (Турция)	Подготовка и согласование ключевых пунктов технического протокола сличений. <i>Участники сличения:</i> Россия, Украина, Турция, Китай
757/RU-a/18	Дополнительное сличение национальных эталонов единицы звукового давления в воздушной среде в части определения уровня чувствительности по давлению рабочих эталонных микрофонов типа WS2 в инфразвуковом диапазоне частот	дополнительные COOMET.A UV.A-S3	Николаенко А.С. ВНИИФТРИ, Россия	Измерительная часть сличений завершена. Пилот-лаборатория (ВНИИФТРИ) ожидает результаты измерений от Турции <i>Участники сличения:</i> Китай, Украина, Беларусь, Турция, Россия
790/TR-a/19	Калибровка калибраторов звука	дополнительное COOMET.A UV.A-S4	TÜBİTAK ÜME, Турция	Согласование ТП сличений с WG CCAUV Мониторинг стабильности калибраторов <i>Участники сличения:</i> TÜBİTAK ÜME, Турция; BelGIM, Беларусь VMC, Литва; VNIIFTRI, Россия; NSAI-NML, Ирландия; DNDI Systema, Украина
786/RU-a/19	Сличение результатов амплитудно-фазовых калибровок гидрофонов на частотах от 10 до 500 кГц	пилотное	Исаев А.Е., ВНИИФТРИ, Россия	Завершены в апреле 2023 г., результаты будут опубликованы в 3 номере журнала "Измерительная Техника" за 2023 г. <i>Участники сличения:</i> Россия, Китай

### Планируемые сличения

№ темы	Наименование темы	Код темы в КСДВ	Координатор темы	Состояние
	Дополнительное сличение в области калибровки микрофона с целью подтверждения калибровочных возможностей (услуг) при калибровке микрофона. В сличении будет использован микрофон - рабочий эталон WS2P	дополнительное	TÜBİTAK ÜME, Турция	Готовится формуляр предлагаемой темы COOMET  <i>Участники сличения:</i> Узбекистан, Турция

НМИ COOMET принимали участие и стараются участвовать в сличениях CCAUV. В связи с «санкционными и логистическими ограничениями» РФ отказано в участии в дополнительных сличениях МКМВ в области подводной акустики.

#### 4. СОСТОЯНИЕ СМС AUV НМИ КООМЕТ

Информация об опубликованных в KCDB СМС в области AUV национальных метрологических институтов, представляющих их через КООМЕТ

СМС AUV	Дата опубликования в KCDB	НМИ	Количество опубликованных строк
СООМЕТ.AUV.1.2001 СООМЕТ.AUV.5.2009	2002-06-07 2009-09-18	ВНИИФТРИ, Россия	72
СООМЕТ.AUV.2.2003 СООМЕТ.AUV.7.2014 СООМЕТ.AUV.9.2017	2004-04-07 2015-01-27 2018-01-17	БелГИМ, Беларусь	31

С 1 февраля 2023 г. НМИ и НИ Грузии и Украины осуществляют свою деятельность по реализации Договорённостей CIPM MRA в EURAMET, оставаясь членами КООМЕТ.

#### 5. УЧАСТИЕ СООМЕТ В МЕЖРЕГИОНАЛЬНОМ РАССМОТРЕНИИ СМС

За период отчётности ТК принял участие в межрегиональной экспертизе следующих СМС:

- SIM-AUV-CA-0000091(K-2, R-2, S-3) - СМС Канады в области в области воздушной акустики;
- СМС APMP-AUV-CN-00000N7(G-1, H-1, I-1, J-1, K-1, L-1) - СМС Китая в области воздушной акустики.

#### 6. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ И РЕГИОНАЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ В ОБЛАСТИ AUV

##### 6.1 В 2022 г. представители ТК приняли участие:

- в заседании ТК 011 «Медицинские приборы, аппараты и оборудование»;
- в онлайн совещаниях WG15 TC87 IEC (29 апреля и 2–3 ноября 2022 г.);
- в онлайн совещаниях ISO TC43 SC3 WG1 (5 апреля и 10 июня 2022 г.);
- в онлайн совещаниях рабочей группы 3 ISO TC43 SC3 (17 ноября 2022 г.).

##### 6.2 Участие в международных и национальных конференциях

Два доклада на 8-й всероссийской научно-технической конференции «Измерения и испытания в судостроении и смежных отраслях», 2022 г., г. Санкт-Петербург, Россия.

Доклад на IX научно-практической конференция молодых ученых, аспирантов и специалистов ФГУП "ВНИИФТРИ", 2022, Менделеево, Россия.

Доклад на XXXIV сессии Российского акустического общества 14–18 февраля 2022 г., Москва, Россия,

Онлайн доклад на Российско-китайском семинаре «Метрология в медицине и здравоохранении» 14–15 июля 2022 г.

Доклад на XI Всероссийской научно-технической конференции «Проблемы метрологического обеспечения в здравоохранении и производстве медицинской техники» 26–30 сентября 2022 г., Сочи, Россия.

##### 6.3 Публикации

###### 6.3.1 Звук в воздухе

D.V. Golovin, Numerical Simulation of Sound Pressure for an LS-Type Calibration System of Measurement Microphones, Mathematical Models and Computer Simulations, volume 14, pages 419–426 (2022).

Головин Д.В. Модуль комплексного акустического импеданса воздуха в цилиндрическом замкнутом объёме: расчёт с помощью численного моделирования. Измерительная техника. 2022. № 11, С. 65–71.

### **6.3.2 Подводный звук**

Исаев А.Е. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2022618410 от 06.06. 2022 г.

Исаев А.Е. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2022618409 от 06.06. 2022 г.

Исаев А.Е. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2022618275 от 05.06. 2022 г.

Исаев А.Е., Хатамтаев Б.И. Решение Федеральной службы по интеллектуальной собственности Роспатент от 07.11.2022 о выдаче патента на изобретения по заявке № 2022111196.

Исаев А.Е. К вопросу об измерении коэффициента отражения звука с использованием виртуальной малоэлементной фазированной излучающей решётки. Альманах современной метрологии. № 1(29), 2022 г., с 127-135.

Исаев А.Е., Поликарпов А.М., Хатамтаев Б.И. Экспериментальное определение акустического центра измерительного гидрофона. Альманах современной метрологии. № 2(30), 2022 г., с 56-71.

Исаев А.Е., Хатамтаев Б.И. Акустический центр измерительного гидрофона. Акуст. журнал. 2022, № 68 (7), в печати.

Хатамтаев Б.И., Щерблюк Н.Г. Экспериментальное определение акустического центра измерительного гидрофона. Измерительная Техника, 2022, №10, 53-57.

Исаев А.Е. Патент на изобретение № 2776616 от 22.07.2022 г.

Еняков А.М., Панин О.А. Экологические проблемы шумового загрязнения арктических вод России. Материалы 8-й всероссийской н-т конференции «Измерения и испытания в судостроении и смежных отраслях», г. Санкт-Петербург, 2022 г., с. 93-95.

А.Е. Исаев, А.М. Поликарпов, Б.И. Хатамтаев Подходы к амплитудно-фазовой калибровке гидрофона методом взаимности. Альманах современной метрологии, 2022 г. № 4 (32).

А.Е. Исаев, Чен И, А.Н. Матвеев, Цзя Гуанхуэй, Б.И. Хатамтаев, Ванг Шигуан, Н.Г. Щерблюк КОOMET 786/RU-A/19: Результаты пилотных сличений амплитудно-фазовых калибровок гидрофонов по полю в диапазоне частот от 10 до 500 кГц. Альманах современной метрологии, 2022 г. № 4 (32).

Исаев А.Е., Николаенко А.С. Чувствительность приемника при измерениях подводного шума. Материалы 8-й всероссийской н-т конференции «Измерения и испытания в судостроении и смежных отраслях», г. Санкт-Петербург, 2022 г., с. 79-82.

### **6.3.3 Ультразвук**

Кириллов Н.А., Лукин Г.С. Применение термопреобразователей для измерения интенсивности сфокусированных ультразвуковых полей. Материалы IX научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и специалистов ФГУП "ВНИИФТРИ", 2022, Менделеево, Россия, с. 48-54.

## 7. ПЕРСПЕКТИВЫ

Создание и модернизация национальных эталонов:

В ГУ «УзНИМ» создан национальный эталон единицы звукового давления в воздушной среде (Pa). Эталон обеспечивает хранение и передачу размера единицы звукового давления в воздушной среде - паскаля (Pa) в диапазоне частот от 20 Hz до 25 kHz. Расширенная неопределенность в диапазоне частот от 20 Hz до 25 kHz не более от 0,03 до 0,14 dB при доверительной вероятности 0,99. В соответствии с Постановлениями Президента Республики Узбекистан №ПП-2935 от 28.04.2017 и № ПП-4059 от 12.12.2018, ГУ «УзНИМ» приобретает Эталон единицы длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела, в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  Hz до  $2 \cdot 10^4$  Hz, который будет поставлен в ГУ «УзНИМ» в 2023 году.

Эталон обеспечит:

- первичную калибровку датчиков вибрации в соответствии с ISO 16063-11:1999, метод 3 (синусоидальное приближение) с использованием лазерного интерферометра;
- калибровку датчиков вибрации методом сравнения согласно ISO 16063-21:2003;
- калибровку калибраторов вибрации в соответствии с ISO 16063-44:2018
- калибровку по ударному воздействию методом сравнения с эталонным преобразователем ISO 16063-22:2005;
- калибровку сейсмодатчиков и сейсмоприемников.

## 8. ПОДГОТОВКА СМС-ДАНЫХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КЛЮЧЕВЫХ СЛИЧЕНИЙ ССАUV И КООМЕТ

Участие НМИ КООМЕТ в ключевых сличениях ССАUV.

Акустика Звук в воздухе	Акустика Звук в воде	Ультразвук	Вибрация
◆ ССАUV.A-K1 ◆ ССАUV.A-K2 ◆ ССАUV.A-K3 ССАUV.A-K4 ◆ ССАUV.A-K5	◆ ССАUV.W-K1 ◆ ССАUV.W-K2	◆ ССАUV.U-K1 ССАUV.U-K2 ◆ ССАUV.U-K3 ССАUV.U-K4	◆ ССАU.V-K1 ◆ ССАU.V-K2 ◆ ССАU.V-K3 ◆ ССАU.V-K4 ◆ ССАU.V-K5

## 9. ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕДПОЛАГАЕМЫХ МЕСТЕ И ДАТЕ СЛЕДУЮЩЕГО ЗАСЕДАНИЯ ТК 1.2

Проведение очередного заседания ТК запланировано на 11 мая 2023 г. (в онлайн формате).

Александр Исаев  
И.о. председателя ТК 1.2

Валентина Поздеева  
Заместитель председателя ТК 1.2