

## **Имитационно-натурный гидроакустический комплекс**

### **I Сведения об уникальном стенде, установке или уникальном объекте научной инфраструктуры за 2013 год**

**1. Полное наименование уникального стенда или установки, уникального объекта научной инфраструктуры (УСУ):**

Имитационно-натурный гидроакустический комплекс

**2. Сокращенное наименование УСУ:**

ИНГАК

**3. Год создания УСУ:**

1981

**4. Год проведения последней реконструкции/модернизации УСУ, в результате которой значительно улучшены технические параметры/свойства УСУ:**

2013

**5. Балансовая стоимость УСУ, руб.**

19 510 000.00

**6. Остаточная стоимость УСУ, руб.**

4 171 836.70

**7. Объем расходов на содержание и эксплуатацию УСУ в 2013 году, руб.**

1 037 603.68

В том числе:

7.1 за счет бюджетных средств, руб.

248 200.00

7.2 за счет собственных средств, руб.

789 403.68

**8. Требуемый годовой объем расходов на содержание УСУ, руб.**

1 000 000.00

**9. Описание УСУ, назначение, главные преимущества, обоснование уникальности стенда, установки или объекта научной инфраструктуры, в том числе сопоставление параметров УСУ с существующими аналогами, многофункциональность и междисциплинарность УСУ:**

УСУ «Имитационно-натурный гидроакустический комплекс» является уникальным научным комплексом по ряду причин:

1) УСУ ИНГАК позволяет проводить три вида исследований характеристик гидроакустической аппаратуры: лабораторные исследования в гидроакустических бассейнах, натурные исследования в морских акваториях, имитационные исследования в 3D формате. Подобный спектр работ не может обеспечить в настоящее время ни один гидроакустический комплекс.

2) Основные составляющие части УСУ за исключением контрольно-измерительной аппаратуры (гидроакустический заглушенный бассейн 4 x 3 x

2,5 м оснащенный поворотными-координатными устройствами и автоматизированным комплексом для проведения гидроакустических лабораторных измерений с аттестованным контрольно-измерительным оборудованием, совместимым с ПК; гидроакустический заглушенный бассейн 1,5 x 1 x 1 м, оснащенный поворотными-координатными устройствами и автоматизированным комплексом для проведения гидроакустических лабораторных измерений с аттестованным контрольно-измерительным оборудованием, совместимым с ПК; комплекс оборудования для мониторинга сейсмоакустической обстановки в приповерхностных и глубоких слоях в море; компьютерный класс имитаторов гидроакустического оборудования) являются уникальными отечественными научно-производственными продуктами.

3) Непосредственный исполнитель работ и подразделение, обслуживающее УСУ – кафедра электрогидроакустической и медицинской техники - имеет 50-летний опыт работы в области акустических измерений и проектирования гидроакустических средств. Подтверждением приоритетности являются не только широта и новизна отдельных исследований в области разработки гидроакустических систем и созданный первый в мировой практике серийный параметрический рыбопоисковый эхолот "Пескарь", но и тот факт, что книга "Нелинейная гидроакустика" (авторы Б.К.Новиков, О.В.Руденко, В.И.Тимошенко, Ленинград, Судостроение, 1981 г.) переведена и издана в 1987 году в США. О важности и научной значимости говорит присуждение в 1985 году руководителю работ Тимошенко В.И. звания лауреата Государственной премии СССР в области науки (в составе группы).

4) УСУ ИНГАК территориально располагается в непосредственной близости от разработчиков гидроакустической аппаратуры – потенциальных заказчиков: НИИ «Бриз», ФГУП «Завод «Прибой», ЮНЦ РАН и др.

5) Кафедра ЭГА и МТ является базовой по подготовке специалистов-акустиков. В министерском рейтинге по специальности 180300 «Морская акустика и гидрофизика» кафедра занимает 1 место.

УСУ ИНГАК позволяет выполнять междисциплинарные исследования в следующих областях:

- акустические измерения
- гидроакустическая аппаратура
- оптоакустика
- применение нанокompозитных материалов в акустических антеннах
- экологический мониторинг
- поиск и разведка полезных ископаемых
- биоакустика

На стыке различных областей наук может быть получен ряд новых научных результатов.

## **10. Размер занимаемых УНУ площадей, м<sup>2</sup>**

197.5

## **11. Основные направления научных исследований, проводимых с использованием УСУ**

Проведение исследований процессов нелинейного взаимодействия акустических волн и сверхширокополосных сигналов в неоднородных слоистых средах и водонасыщенных донных осадках; разработка многолучевых, гидроакустических параметрических профилографов для разведки сырьевых ресурсов морского шельфа и экологического мониторинга. Разработка фундаментальных физических основ нелинейного взаимодействия и распространения многокомпонентных акустических волн с целью создания нового класса гидроакустической техники для экологического мониторинга не имеющей мировых аналогов. Проведение теоретических и экспериментальных исследований процессов нелинейного взаимодействия акустических волн при распространении в неоднородных слоистых средах и водонасыщенных донных осадках, с целью определения возможности классификации типов и состава донных структур и других сред; Проведение исследований распространения сверхширокополосных сигналов с учетом нелинейного взаимодействия в слоистых средах и разработка многолучевых параметрических профилографов для разведки сырьевых ресурсов морского шельфа, обследования судоходных фарватеров и экологического мониторинга водных акваторий

## **12. Приоритетные направления УСУ**

- Рациональное природопользование;
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники.

## **13. Критические технологии, к которым относятся результаты научных исследований, полученных с использованием УСУ:**

- Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения;
- Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи;
- Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники.

## **14. Классификационная группа УСУ**

Установки для исследований в области наук о жизни и земле

## **15. Полный почтовый адрес места расположения установки, оценка удаленности от региональных научных центров**

347922, Таганрог, ул. Шевченко, 2, корпус Е

Оценка удаленности от региональных научных центров:

Находится на территории региональных научных центров базовой организации

## **16. Наименование организации, на балансе которой состоит УСУ**

Южный федеральный университет

**17. Организационный статус подразделения организации, осуществляющего непосредственную эксплуатацию УСУ**  
Кафедра электрогидроакустической и медицинской техники

**18. ФИО руководителя подразделения**

Тарасов Сергей Павлович

**19. Контактные данные руководителя подразделения (телефон, e-mail)**

+7(8634)371795, [tarasov@fep.tti.sfedu.ru](mailto:tarasov@fep.tti.sfedu.ru)

## **II Перечень входящих в состав УСУ основных (крупных) комплексов и объектов (в том числе научное оборудование/станции) по состоянию на 2013 год**

1. Бассейн гидроакустический с поворотными-координатными устройствами и автоматизированным комплексом для проведения гидроакустических лабораторных измерений (ОАО "Завод "Прибой", Россия, 1978 г.в., балансовая стоимость - 710000.00 руб)

Измерительный заглушенный гидроакустический бассейн, позволяет проводить измерения всех параметров приемных и излучающих гидроакустических антенн в широком частотном диапазоне. Размеры активной части бассейна 6 х 4 м, глубина 3 м. Все внутренние поверхности бассейна облицованы специальным звукопоглощающим материалом, что в сочетании с дополнительными звукоизолирующими перегородками, позволяет исключить переотражения акустических сигналов от стенок бассейна. Бассейн стоит на отдельном от здания фундаменте со звукоизолирующей амортизацией. Это позволяет акустически развязать бассейн от окружающего мира. Таким образом, создается имитация бесконечного пространства вокруг измеряемых гидроакустических антенн. Бассейн оснащен координатными поворотными-выдвижными устройствами, позволяющими перемещать антенны весом до 300 кг и обеспечивать высокую точность измерений. Для проведения экспериментальных исследований в лабораторных условиях используется автоматизированный гидроакустический лабораторный комплекс. Конфигурация комплекса универсальна, не связана с измерением каких-либо определенных характеристик и может видоизменяться под конкретную измерительную задачу. В комплексе используются серийные измерительные приборы с цифровым выходом и известными метрологическими характеристиками. Результаты измерений регистрируются и хранятся в оцифрованном виде без какой-либо дополнительной обработки. Управление работой комплекса осуществляется автоматически посредством персонального компьютера под управлением специальных программ через разработанный интерфейс. Последующая обработка и визуализация результатов производится с использованием стандартных математических и графических пакетов.

2. Компьютерный класс имитаторов гидроакустического оборудования (КБ морской электроники «Вектор», Россия, 2007 г.в., балансовая стоимость - 4300000.00 руб)

Позволяет проводить моделирование работы гидроакустических средств в реальных морских условиях, а также первичную, специальную и профессиональную подготовку студентов и аспирантов. Комплекс представляет собой инновационную разработку в области тренажерной техники. В нем реализованы сложнейшие математические модели

движения морских судов и орудий рыболовства, разработаны программные имитаторы современного судового радиоэлектронного оборудования, применена оригинальная система визуализации надводной навигационной обстановки и подводная визуализация ситуации лова. Такие классы позволят будущим инженерам изучить работу современного радиоэлектронного и гидроакустического оборудования ведущих норвежских, английских, японских и российских фирм, ознакомиться с принципами построения систем отображения и управления, проверить тактико-технические характеристики изделий в режиме имитации их работы. Одной из характерных черт класса гидроакустических имитаторов является инновационная архитектура программного обеспечения имитаторов гидроакустических приборов, которая позволяет исследователям активно внедряться в процесс разработки конкретных алгоритмов, математических моделей и программ: например программ обработки сигналов, программ слежения за дном и т.д. Таким образом, архитектура ПО имитаторов предоставляет возможность включать в виде DLL разработанную программу обработки сигналов или программу слежения за дном. Такая уникальная возможность доступа исследователей к программному обеспечению имитаторов гидроакустических приборов реализована впервые не только в России, но и в мире.

В состав тренажера входят:

1. Пульт управления судном;
2. Пульт управления промысловыми механизмами и настройки орудий рыболовства;
3. Имитаторы судовых радиоэлектронных приборов: РЛС/САРП; ГМССБ; ЭКС;
4. Система трехмерной визуализации надводной обстановки;
5. Система трехмерной визуализации подводной ситуации лова;
6. Математическая модель движения судов;
7. Математические модели движения рыбных скоплений и орудий рыболовства.

### 3. Комплекс оборудования для мониторинга сейсмоакустической обстановки (НИПИ Океангеофизика, г. Геленджик, Россия, 2007 г.в., балансовая стоимость - 14500000.00 руб)

Комплекс мониторинга сейсмоакустической обстановки геологических слоев обеспечивает многоканальную сейморазведку для томографии глубокозалегающих и приповерхностных геологических слоев и функционирует в составе учебно-исследовательской лаборатории «Проектирование и моделирование гидроакустических систем». Комплекс обеспечивает как сейсмоакустическую разведку, так и предразведочное оценивание расположения датчиков на дне моря с целью введения поправок на координаты системных компонент для повышения точности определения координат объектов разведки. В соответствии с этим в комплекс входят гидролокатор бокового обзора высокой точности и двухчастотный эхолот, интегрированные в комплекс аппаратно и программно. Комплекс имеет открытое программное обеспечение для доступа пользователям с целью адаптации к конкретным задачам математического аппарата мониторинга и открытую аппаратную часть для усовершенствования структуры системы и ее отдельных компонент.

## III Перечень НИР, выполненных с использованием УСУ в 2013 году

– 3805/2012-13 (на 2013 год – 1,2 млн. руб)

Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» по лоту шифр «2012-1.8-16-518-0006» «Проведение исследований с использованием уникальных объектов научной инфраструктуры (включая обсерватории, ботанические

сады, научные музеи и др.) по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.» по теме: **«Проведение исследований с использованием УСУ «Имитационно-натурный гидроакустический комплекс» в рамках приоритетного направления «Рациональное природопользование»»** **ГК № 14.518.11.7068 от 19.07.2012** (рук. д.т.н., зав. каф. ЭГА и МТ Тарасов С.П., отв.исп. к.т.н., доцент Вишневецкий В.Ю.)

Заказчик: Минобрнауки России

– **3805/2012-15С** (на 2013 год – 0,382 млн. руб)

Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг., в рамках реализации мероприятия № 1.2.2 Проведение научных исследований научными группами под руководством кандидатов наук. **«Проведение научных исследований в области акустики океана и разработки адаптивных гидроакустических средств повышенной эффективности»** **Соглашение № 14.А18.21.1284 от 14.09.2012** (рук. к.т.н., доцент Кириченко И.А., отв.исп. к.т.н., доцент Вишневецкий В.Ю.)

Заказчик: Минобрнауки России

– **х/д 13631 «Император-ЮФУ»** (на 2013 год – 5,570 млн. руб)

Тема **«Поисковые исследования, разработка методов и средств обнаружения, связи и навигации малоразмерными автономными подводными аппаратами для мониторинга морских объектов и освещения подводной обстановки»**

(рук. д.т.н., зав. каф. ЭГА и МТ Тарасов С.П.)

Заказчик: Санкт-Петербургский филиал Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской Академии Наук

– **х/д 38.05.04 СЧ-ОКР «Микрос-5-П-Т»** (на 2013 год – 1,223379 млн. руб)

Тема **«Разработка и изготовление многочастотных антенных модулей многочастотной цифровой фазированной гидроакустической антенной решетки»**

(рук. д.т.н., зав. каф. ЭГА и МТ Тарасов С.П.)

Заказчик: Научное конструкторско-технологическое бюро "Пьезоэлектрического приборостроения" федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Южный федеральный университет"

Для поддержания нормального функционирования и дальнейшего развития УСУ необходимо следующее:

- 2 штатные единицы инженера для обслуживания УСУ и проведения работ;
- комплект измерительных калиброванных гидрофонов для диапазонов частот в пределах от 10 кГц до 1МГц;
- измерительные приборы;
- средства на метрологическое обеспечение.

Руководитель подразделения  
зав. каф. ЭГА и МТ  
д.т.н., профессор

С.П. Тарасов