

**Резюме проекта НИР, выполненного
в рамках ФЦП
«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-
технологического комплекса России на 2007 – 2013 годы»
(итоговое)**

Номер контракта: 16.518.11.7050

Тема: Разработка аппаратных средств и методов для оперативного гидрологического и экологического мониторинга морских акваторий с использованием УСУ «Лазерные методы исследования конденсированных сред, биологических объектов и мониторинга окружающей среды»

Приоритетное направление: «Живые системы», «Рациональное природопользование»

Критическая технология: «Технологии мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы и гидросферы»

Период выполнения: с «12» мая 2011 г. по «16» ноября 2012 г.

Плановое финансирование проекта: 4,9 млн. руб.

Бюджетные средства - 4,9 млн. руб.,

Внебюджетные средства - 0 млн. руб.

Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт автоматизации и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток

Ключевые слова: уникальные стенды и установки, экологический мониторинг, флуоресценция фитопланктона, лазерная индуцированная флуоресценция, лидарное зондирование, оптоволоконный датчик флуоресценции, фотосинтезирующий аппарат, параметры фотосинтеза

1. Цель исследования, разработки

1. Получение новых знаний для оценки и прогнозирования состояния окружающей среды, физических и химических процессов в ней, оценки и прогнозирования ресурсов, оценки техногенных и природных рисков.

2. Развитие материально-технической базы УСУ «Лазерные методы исследования конденсированных сред, биологических объектов и мониторинга окружающей среды» Института автоматизации и процессов управления Дальневосточного отделения РАН в результате создания высокоэффективного мобильного комплекса в составе парусно-моторной яхты, оборудованной оптической шахтой для оперативного измерения гидрологических параметров и экологического состояния морских акваторий на основе определения параметров фотосинтеза фитопланктона в морской воде, предназначенного для эксплуатации на малых судах и яхтах.

3. Разработка аппаратуры и методов лазерной спектроскопии, оптической и акустической локации для зондирования вод морских акваторий с целью диагностики состояния фитопланктонных и зоопланктонных сообществ как природных индикаторов экологического состояния акваторий.

2. Основные результаты проекта:

- Выполнен аналитический анализ современных средств измерения концентрации и параметров фотосинтеза фитопланктона.
- Выявлены требования и рассчитаны энергетические показатели источников излучения для реализации флуоресцентного метода измерения концентрации фитопланктона.

- Теоретически показаны возможность использования и преимущества оптоволоконных датчиков флуоресценции и лидарных лазерных систем для создания приборов для измерения концентрации и параметров фотосинтеза фитопланктона на разных глубинах.
- Сформирована программа модернизации имеющегося в составе УСУ ЛаМИ оборудования с целью выполнения мониторинга концентрации и состояния фотосинтеза фитопланктона методами лидарного зондирования и флуоресцентного анализа.
- Проведены работы по закупке оборудования для создания измерительного комплекса для измерения концентрации и определения параметров фотосинтеза фитопланктона в морской воде в составе УСУ ЛаМИ.
- Изготовлен макет измерительного комплекса для измерения концентрации и определения параметров фотосинтеза фитопланктона в морской воде и программное обеспечение для реализации методов индуцированной флуоресценции, оптической и акустической локации для зондирования вод морских акваторий.
- Выполнены экспериментальные исследования и проведены морские испытания макета измерительного комплекса для измерения концентрации и определения параметров фотосинтеза фитопланктона в морской воде.
- Создана методика совместного использования оптических и гидроакустических систем для мониторинга экологического состояния морских акваторий, являющаяся оригинальной разработкой, не имеющей аналогов.
- Выявлены новые закономерности суточной активности фитопланктона во время опытной эксплуатации измерительного комплекса на оз. Байкал и в б. Витязь.
- Разработаны рекомендации об использовании полученных результатов, в том числе в реальном секторе экономики, а также в дальнейших исследованиях и разработках.
- Сделана оценка рыночного потенциала полученных результатов.
- Показана новизна и эффективность полученных результатов в сравнении с современными зарубежными и отечественными разработками в области создания специализированных морских средств, предназначенных для анализа и мониторинга экологического состояния акваторий компаний WET Labs, Turner Designs, Heinz Walz GmbH.
- Показана конкурентноспособность измерительного комплекса для измерения концентрации и определения параметров фотосинтеза фитопланктона в морской воде в части:
 - 1) возможности проведения измерений на ходу судна;
 - 2) обеспечения более высокой точности измерений в водах с большим содержанием РОВ и взвешенных частиц;
 - 3) возможности измерения параметров фотосинтеза фитопланктона без извлечения его на поверхность;
 - 4) обеспечения более высокой надежности за счет сокращения электронного оборудования в погружаемом модуле.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках исследования, разработки^{}**

^{**} см. ГК РФ часть 4, глава 69 статья 1225; глава 77, статья 1542; Постановление Правительства РФ № 622 от 18 августа 2008г; Приказ Министерства образования и науки №736 от 17 декабря 2009г.
Приложение 14 резюме (итогов) -1.doc-14

Подана заявка на выдачу патента на полезную модель № 2012121730 от 25.05.2012г. "Оптоволоконный флуориметр с погружаемым измерительным модулем", РФ.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Формирование мобильного измерительно-вычислительного комплекса, устанавливаемого на борту малого судна или яхты, оборудованных оптической шахтой позволит:

- предоставлять научно-исследовательским и экологическим организациям новые и эффективные методы и технические средства проведения исследований и мониторинга морских акваторий;

- выполнять экологический мониторинг по заявкам заинтересованных предприятий и ведомств;

- повысить эффективность применения находящегося в эксплуатации оборудования;

- получить значимые научные результаты, позволяющие переходить к созданию новых видов измерительных приборов и комплексов.

Результаты предлагаемых в проекте научно-технических решений могут быть использованы путем передачи разработанной технической документации заинтересованным компаниям приборостроительной промышленности для проведения опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, направленных на освоение опытного производства конкурентно-способных и высокоэффективных систем исследования и экологического мониторинга водных акваторий, совместно использующих дистанционные (лидарные и акустические) и погружаемые (флуоресцентные) активные датчики.

Возможна организация малого инновационного предприятия по производству комплексов для мониторинга распределения и состояния фитопланктона. Разработанный аппаратный комплекс может быть использован как образец при создании небольших плавучих лабораторий для оперативного экологического мониторинга.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Предоставить научно-исследовательским организациям новые и эффективные методы и средства проведения биологических и экологических исследований.

Способствовать развитию инновационной активности в регионе в области мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды и рационального природопользования.

Обеспечить экспортный потенциал и замещение импорта средств для измерения концентрации хлорофилла в морской воде производимых компаниями: YSI, TURNER DESIGNS, WETLabs, Andor и др.

Использование разработанных комплексов в народном хозяйстве позволит:

- существенно повысить достоверность и оперативность обследования экологического состояния морских и пресноводных акваторий подверженных воздействию естественных и техногенных воздействий;

- адаптировать алгоритмы расчета концентрации фитопланктона по результатам спутниковых измерений;

- повысить надежность прогнозов биопродуктивности акваторий.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Коммерциализация проектом не предусмотрена.

Объектами реализации потребителям по итогам выполнения проекта являются: патенты, консультационные услуги по формированию конструкторской и технологической

документации для организации опытного производства систем исследования и экологического мониторинга водных акваторий, совместно использующих дистанционные (лидарные и акустические) и погружаемые (флуоресцентные) активные датчики.

Разработанный измерительный комплекс может быть использован для выполнения экологического мониторинга по заявкам заинтересованных предприятий и ведомств.

Директор ИАПУ ДВО РАН



Ю.Н. Кульчин

Заведующий лабораторией
ИАПУ ДВО РАН



А.Н. Павлов

