

***Разработка макетов приборов  
оперативного контроля ряда  
гидрофизических и гидрооптических  
параметров пресноводных  
водоемов***

Руководитель проекта:  
***Каменев Артем Романович***

г. Барнаул



Исследователи из Потсдамского института изучения климатических изменений посчитали, что в 2020 г. годовой запас возобновляемых ресурсов был исчерпан уже к концу августа.

**Государственный мониторинг водных объектов является частью государственного экологического мониторинга (ст. 30 ВК РФ).**



# Применяемые методы и системы

**Многопараметрический автоматический зонд YSI 6600 фирмы YSI Incorporated**



**CTD (электропроводность-температура - давление) зонд производства компании Sea-Bird Electronics (США)**



# Предлагаемое решение



- Выявление законов для построения 3d-модели гидрофизических и гидрооптических характеристик водоема по набору дискретных значений, полученных с датчиков, в динамически изменяющихся условиях среды.
- Впервые будут использованы новые подходы и усовершенствования:
  - для измерителя профиля температуры воды до глубины 10 метров будут использованы цифровые термометры, соединенные в один шлейф с периодом 0,5 м.,
  - для глубоководного варианта термокосы (глубина до 60 м) цифровые датчики в количестве 61 шт. расположены с периодом 1 м.

# Технический задел

## Макет датчика измерения малых скоростей потока



Разработан макет датчика, совместно с ИВЭП были проведены испытания на озере Телецкое в мае 2020, в ходе которых установлена минимальная измеряемая скорость – 2мм/с.

## Макеты датчиков измерения температуры (термокоса)



Разработан макет датчика, совместно с ИВЭП были проведены испытания на озере Телецкое в августе 2020-го, в результате которых были получены профили температуры до глубины 10м.

# Технический задел

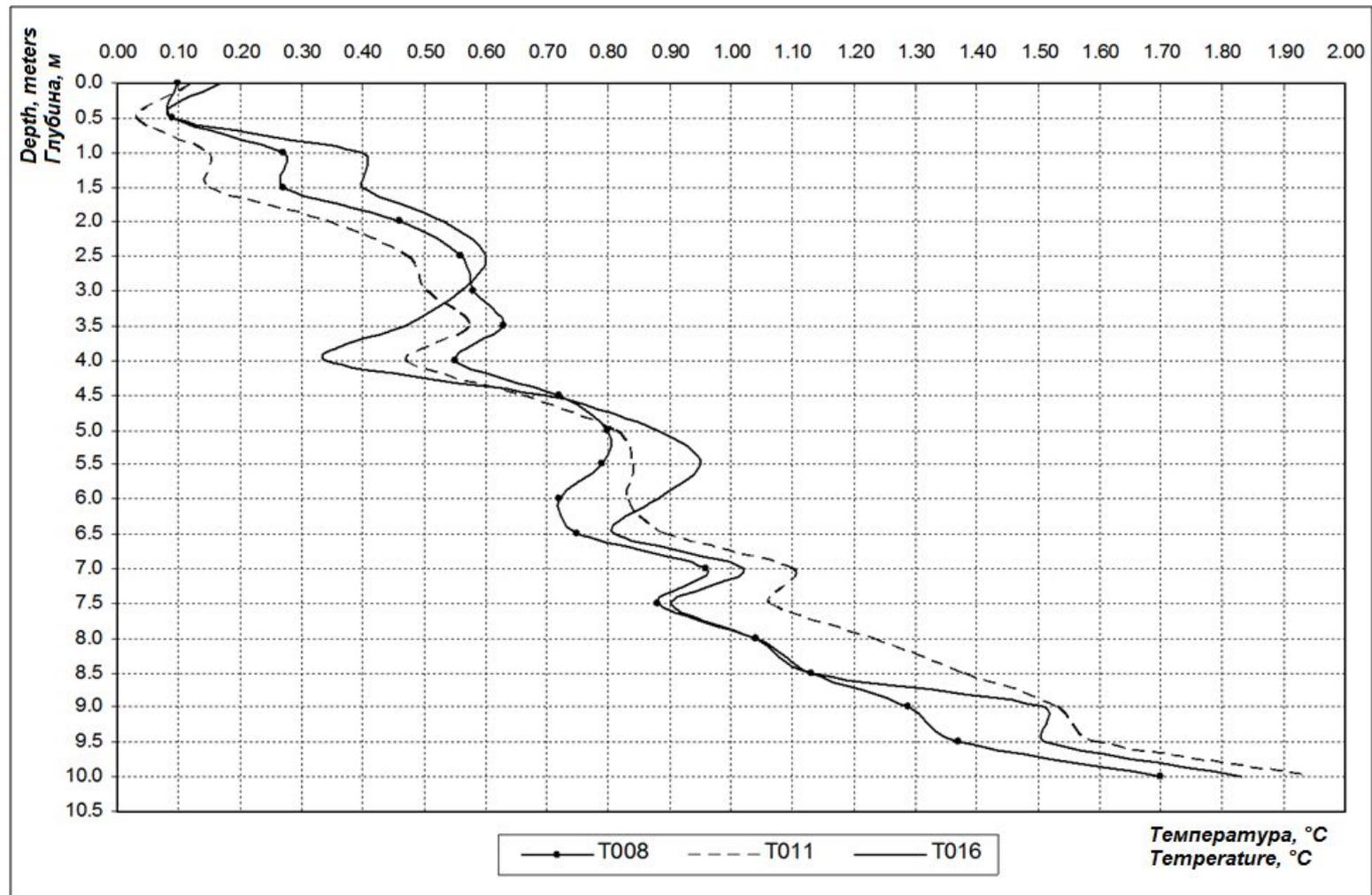
## Макет датчика измерения спектральной подводной освещенности



Разработан макет датчика, в настоящее время совместно с ИВЭП проводятся испытания макета датчика, при проведении лабораторных испытаний установлен диапазон измерений оптического сигнала: 200нм – 1150нм.

# Апробация макета датчика

Распределение температуры по вертикали на озере Телецкое в августе 2020-го



На основе разработанных макетов датчиков планируется создание системы оперативного контроля ряда гидрофизических и гидрооптических параметров пресноводных водоемов, в которой:

- Будут производиться измерения профиля температуры воды до глубины 60 метров, что крайне важно при исследовании фитопланктона;
- Будут использоваться разработанные алгоритмы, полученные на основе выявленных законов, для построения 3d-модели гидрофизических и гидрооптических характеристик водоема по набору дискретных значений, полученных с датчиков, в динамически изменяющихся условиях среды.

# Партнеры

Для апробации и исследования применения системы контроля гидрофизических и гидрооптических характеристик пресноводных водоёмов Алтая достигнуты соглашения с ИВЭП СО РАН

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

**ИВЭП** Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки

**ИНСТИТУТ ВОДНЫХ  
И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ИВЭП СО РАН)

Российская Федерация, 656038, г. Барнаул,  
ул. Молодежная, д. 1. E-mail: iwer@iwer.ru  
http://www.iwer.ru Tel.: (3852) 66-64-60 Факс: (3852) 24-03-96  
ОКПО 04537629, ОГРН 1022201765948,  
ИНН/КПП 2225016331/222401001

от 24.09.2020 № 306-40-216/560

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Руководителю проекта  
Каменеву А. Р.  
Алтайский государственный  
технический университет

Письмо о заинтересованности в выполнении проекта  
"Разработка системы контроля гидрофизических и гидрооптических  
характеристик пресноводных водоемов"

Одним из направлений деятельности ИВЭП СО РАН является выполнение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований в области водных и биологических ресурсов, направленных на получение и применение новых знаний для охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Для выполнения исследований Институту необходимо наличие современного мобильного оборудования, способного работать в сложных погодных условиях; и выполнять автоматическую регистрацию и первичную обработку данных.

Зарубежные приборные комплексы этой направленности имеют высокую стоимость и не всегда удовлетворяют необходимым требованиям к проведению измерений.

В связи с этим Институт заинтересован в разработке современного комплекса приборов для контроля гидрофизических и гидрооптических характеристик водоемов и технологии построения модели с учетом особенностей и динамики процессов водных экосистемах.

Также необходимо отметить, что макеты датчиков измерения малых скоростей и вертикальных профилей температуры прошли успешные первичные зимние испытания на Телеском озере, в результате которых выявлены некоторые недостатки, которые будут устранены в следующих версиях датчиков.

Директор  
д.б.н. Пузанов А.В.



А.В. Пузанов

# Команда проекта

## Ключевые задачи

Разработка программного обеспечения и электронных схем для микроконтроллеров и микропроцессоров

Разработка теоретической базы, управление научной составляющей проекта

Разработка математических моделей, проведение исследовательских экспериментов

**Команда Кривошеин А.**

**Руководитель проекта**

**Суторихин И.**  
**Научный консультант**

**Соловьев В.**  
**Инженер-разработчик**

**Опыт и квалификация**

На протяжении 7 лет активно занимается программированием на языках C/C++ и разработкой электрических схем, пишет ПО для микроконтроллеров и ОС.

Д.ф.-м.н., профессор, гл. научн. Сотрудник ИВЭП СО РАН. Специалист в области гидрооптических исследований в Сибири

Ст. преподаватель каф. ИТ. Опыт более 5 лет разработки ПО в области аналитического приборостроения. Опыт разработки ПО для аппаратных комплексов, использующих семейство микроконтроллеров STM32