

Сведения о выполненных работах 2021 году

по проекту «Разработка технологии раннего обнаружения опасных экологических ситуаций в водных акваториях посредством мониторинга поведенческих реакций планктона с помощью погружных цифровых голографических камер»,

поддержанному Российским научным фондом

Соглашение № 20-17-00185

Руководитель: Дёмин Виктор Валентинович, канд. физ.-мат. наук

В рамках реализации проекта разработана методика регистрации поведенческого ответа зоопланктона на парную фотостимуляцию с помощью цифровой голографической камеры (DHC) в лабораторных условиях с использованием в качестве тест-организмов низших ракообразных *Daphnia magna* Straus, *Daphnia pulex*, *Cyclops vicinus*.

При выполнении экспериментов по оценке пороговой интенсивности фотостимуляции для появления поведенческой реакции тест-организмов установлено, что рачки начинают собираться в столбе водной среды, освещенном аттракторным излучением (с длиной волны 532 нм) с мощностью 5 % от максимального значения излучения используемого лазера (30мкВт).

В результате проведенных исследований по парной фотостимуляции выявлены следующие особенности в поведенческих реакциях рачков: оптимальное значение параметров фототропной реакции рачков при парной фотостимуляции наблюдалось при ступенчатом повышении интенсивности аттракторного освещения на 25 и 75 % от максимальной мощности лазера (2750 лк и 8250 лк на уровне иллюминатора осветителя); восстановление исходного состояния пула рачков происходит более чем за 10 минут и минимальный промежуток до повторного тестирования должен быть не менее 15 мин.

Проведена натурная апробация метода ранней диагностики наличия неблагоприятных условий в пресноводных водоёмах. Установлены различия во временных сигналах с аттракторным освещением и без него, что подтверждает наличие фототропной реакции автохтонного планктона. В пасмурную погоду (нет яркого солнечного излучения) фототропная реакция составляет до 100 % для численности и до 100 % по скорости. Рост фоновой численности планктона, начавшийся 7-8 августа 2021г. носит характер «предкатастрофического», одна из возможных причин «катастрофических» изменений – адвекция планктона на фоне повышения уровня Байкала (<https://tass.ru/ekonomika/12108227>).

Разработано программное обеспечение (программный модуль) цифровой погружаемой голографической камеры, предназначенное для измерения информативных показателей поведенческих реакций гидробионтов.

При реализации проекта разработан программный модуль программной части цифровой голографической камеры, который предназначен для статистической

обработки данных, полученных из цифровых голограмм, и может применяться при исследовании частиц различной природы в различных средах, например, планктона. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программный модуль статистической обработки данных, полученных из цифровых голограмм частиц» № 2021668991 от 16.11.2021 (авторы Дёмин В.В., Давыдова А.Ю.).

Результаты проекта представлены на конференции «OCEANS 2021», которая состоялась в Сан-Диего (США) с 20 по 23 сентября 2021 г. Доклад на тему «Digital holography of marine particles in situ during the Arctic Expedition» представлен 22 сентября (онлайн) в тематической секции «Oceanographic Instrumentation and Sensors».

В ходе выполнения проекта подготовлены и опубликованы три статьи в журналах физического и биологического профиля, индексируемых в базах данных «Сеть науки» (Web of Science Core Collection) или «Скопус» (Scopus)), две из которых опубликованы в высокорейтинговых журналах, входящих в первый и второй квартиль базы индексирования научных журналов Scopus.