

**Сведения о ходе выполнения проекта
по Соглашению № 14.616.21.0079 от 17.07.2017 г.
на этапе № 2**

Руководитель проекта, доктор биологических наук Василев Р.Г.

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии № 14.616.21.0079 (уникальный идентификатор прикладных научных исследований RFMEFI61617X0079) от 17.07.2017 г. Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе №2 «Экспериментальные исследования» в период с 01.01.2018 по 31.12.2018 гг.:

1. Выполнены следующие работы:

1.1 Проведена разработка, на основе полученных данных, системы для прогнозирования режимов работы экспериментального образца фотобиореактора.

1.2 Выполнено тестирование разработанной системы для прогнозирования режимов работы экспериментального образца фотобиореактора при длительной эксплуатации и при различных внешних параметрах.

1.3 Определен основной энергетический баланс экспериментального образца фотобиореактора.

1.4 Проведены экспериментальные исследования по культивированию фототрофных микроорганизмов в экспериментальном образце фотобиореактора согласно разработанным Программе и методикам.

1.5 Выполнено культивирование биомассы в экспериментальном образце фотобиореактора с использованием системы для прогнозирования.

1.6 Определены наиболее подходящие культуры фототрофных микроорганизмов для культивирования в условиях применения фотобиореактора в городском хозяйстве.

1.7 Проведено культивирование наиболее подходящих культур фототрофных микроорганизмов в лабораторных условиях.

1.8 Проведен сбор данных и определены оптимальные режимные параметры для разработанного экспериментального образца при длительной эксплуатации, для различных внешних параметров (температура, естественная освещенность, содержание углекислого газа в подаваемом воздухе и т.д.).

1.9 Выполнены подбор и оптимизация условий культивирования для выбранного фототрофного микроорганизма.

1.10 Проведен выбор метода для контроля за биосинтезом различных соединений (ГХ-МС, ВЭЖХ-МС).

2. Получены следующие результаты:

2.1 Разработана, на основе полученных данных, система для прогнозирования режимов работы экспериментального образца фотобиореактора.

Разработана система для прогнозирования режимов работы ЭОФБР, которая включает в себя модуль сбора данных, расчета освещенности в фотобиореакторе и модуль прогнозирования роста биомассы. Результаты предварительного тестирования системы показали высокую сходимость спрогнозированных данных с экспериментальными, коэффициент множественной детерминации для разных сочетаний штамм/среда составил от 0,69 до 0,98.

2.2 Произведено тестирование разработанной системы для прогнозирования режимов работы экспериментального образца фотобиореактора при длительной эксплуатации и при различных внешних параметрах.

Показано, что прогнозирование концентрации биомассы с помощью разработанной системы возможно с достаточной точностью, при этом значение квадрата коэффициента множественной детерминации для всех случаев культивирования при различных внешних факторов превысило 0,96. Также показана возможность регулирования искусственного освещения по результатам расчета освещенности в слое культивирования и использования этих результатов в качестве параметра для оптимизации режимов освещения.

2.3 Определен основной энергетический баланс экспериментального образца фотобиореактора.

Показано, что использование адаптивного освещения (дополнительная досветка искусственным освещением в зависимости от интенсивности естественного света), приводит к экономии электроэнергии на 24,29%.

2.4 Проведены экспериментальные исследования по культивированию фототрофных микроорганизмов в экспериментальном образце фотобиореактора согласно разработанной программе и методикам.

Показано эффективное поглощение диоксида углерода из газовой смеси, подаваемой в ЭОФБР, которое составляет не менее 30% для всех трех штаммов используемых в работе ФМ.

Установлено, что повторное использование сточных вод возможно в следующих случаях:

- для штамма *Chlorella vulgaris* GKV1 на среде Basal в концентрации не менее 70%;

- для штамма *Parachlorella CCALA 256* на среде Trebon в концентрации не менее 80%;

- для штамма *Euglena gracilis* CCAP 1224/5Z на среде HUT в концентрации не менее 60%.

Показана возможность культивирования в объеме ЭОФБР не менее 5 л для всех исследуемых штаммов ФМ.

Во всех случаях при культивировании ФМ с выбранными гидрогелями отмечено уменьшение потребление электроэнергии на освещение не менее чем на 5%.

Показана возможность культивирования *E. gracilis* ССАР 1224/5Z на поверхностных водах с целью их очистки от органических примесей.

Показана возможность эффективного культивирования *E. gracilis* ССАР 1224/5Z на искусственных сточных водах и возможности снижения ХПК и ортофосфатов при культивировании.

2.5 Выполнено культивирование биомассы в экспериментальном образце фотобиореактора с использованием системы для прогнозирования.

2.6 Определены наиболее подходящие культуры фототрофных микроорганизмов для культивирования в условиях применения фотобиореактора в городском хозяйстве.

2.7 Проведено культивирование наиболее подходящих культур фототрофных микроорганизмов в лабораторных условиях.

2.8 Произведен сбор данных и определены оптимальные режимные параметры для разработанного экспериментального образца при длительной эксплуатации, для различных внешних параметров (температура, естественная освещенность, содержание углекислого газа в подаваемом воздухе и т.д.)

2.9 Подобраны и оптимизированы условия культивирования для выбранного фототрофного микроорганизма.

2.10 Выбран метод для контроля за биосинтезом различных соединений (гх-мс, вэжх-мс).

Все задачи этапа №2 работ выполнены в полном объеме и в соответствии с Планом-графиком исполнения обязательств и Техническим заданием Соглашения №14.616.21.0079 о предоставлении субсидий от 17.07.2017 г.