

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Темнова Михаила Сергеевича «Кинетика и аппаратурно-технологическое оформление процессов получения эфиров жирных кислот», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.08 – «Процессы и аппараты химических технологий», 03.01.06 – «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)»

Принятая «Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года» предполагает существенное расширение ассортимента сырья и снижение цен на сырье для различных отраслей химической промышленности. Для решения этих актуальных задач в диссертации Темнова М.С. предлагается создание нового экономически эффективного, энерго-и ресурсосберегающего химического производства эфиров жирных кислот из возобновляемого растительного сырья и, в частности, микроводорослей с повышенным содержанием липидов. При этом эфиры жирных кислот могут рассматриваться в качестве альтернативы жидкому органическому топливу.

На основе методов системного анализа, математического и физического моделирования соискателем Темновым М.С. выполнены теоретические и прикладные исследования свойств и режимов функционирования химико-технологического процесса получения эфиров жирных кислот, оснащенного современными машинами и аппаратами.

Автором разработаны оригинальные математические модели процессов культивирования микроводорослей и экстракции внутриклеточных липидов. Для различных видов клеток микроводорослей определены кинетические уравнения и коэффициенты процесса экстракции внутриклеточных липидов. Математические модели позволяют осуществлять технологический расчет аппаратов подготовки и предварительной обработки сырья и экстракции липидов и оптимальных режимов их функционирования, обеспечивающих выход внутриклеточных липидов на уровне 23 %.

Применение методов физического и математического моделирования при исследовании процессов и аппаратов культивирования микроводорослей, экстракции и этерификации липидов в производстве эфиров жирных кислот является актуальным, поскольку позволяет решить комплексную задачу

ресурсо- и энергосбережения при переработке возобновляемого растительного сырья в эфиры жирных кислот.

Полученные соискателем Темновым М.С. результаты обладают несомненной научной новизной и практической значимостью. Изучены свойства и режимы технологического процесса получения ЭЖК из микроводоросли *Chlorella vulgaris* ИФР №С-111 с высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения. На основе экспериментального исследования влияния химического состава питательной среды, температуры, интенсивности света, вида источника азота, способа создания стрессовых условий на кинетику процесса роста биомассы микроводорослей и внутриклеточных липидов разработаны новый способ подготовки микроводорослей с повышенным содержанием липидов и оригинальные конструкции аппаратов (фотобиореактора и дезинтегратора) для осуществления культивирования микроводорослей и разрушения их клеток. Способ подготовки микроводорослей с повышенным содержанием липидов и конструкции аппаратов для стадий подготовки сырья защищены патентами.

Разработаны технологическая схема производства ЭЖК из микроводорослей и практические рекомендации по совершенствованию аппаратного оформления биотехнологического и физико-химического процессов подготовки сырья, экстракции и этерификации внутриклеточных липидов.

По тексту автореферата имеется следующее замечание.

1. Следовало бы подробнее описать режимы работы аппаратов технологической схемы производства эфиров жирных кислот из микроводорослей, а также обосновать необходимые размеры и число аппаратов по стадиям производства.

Отмеченные замечания не носят принципиального характера. Диссертация Темнова М.С. является научно-квалификационной работой, в которой дается научное обоснование возможности использования возобновляемого растительного сырья (микроводорослей) и его применения в производстве эфиров жирных кислот; свойства, режимы и аппаратное оформление энерго- и ресурсосберегающего технологического процесса получения эфиров жирных кислот из микроводорослей, имеющие существенное значение для инновационного развития химического комплекса РФ.



На основании выше изложенного считаю, что диссертационная работа Темнова М.С. «Кинетика и аппаратурно-технологическое оформление процессов получения эфиров жирных кислот» является завершенной научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утвержд. постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842(ред. от 28.08.2017)), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Темнов Михаил Сергеевич заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата технических наук по специальностям: 05.17.08 –«Процессы и аппараты химических технологий», 03.01.06 –«Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)».

Кандидат технических наук,  
начальник отдела химии и новых  
химических технологий

ОАО «Корпорация «Росхимзащита»



Ю.А. Феропонтов

7.12.2017

ОАО «Корпорация "Росхимзащита"».

Адрес: 392000, Россия, г. Тамбов, Моршанское шоссе, д.19

Контактные телефоны: справочная служба: 8 (4752) 56-06-80, факс: 8 (4752) 53-79-04

Электронная почта: mail@roshimzaschita.ru

Веб-сайт: <http://krhz.ru/>