

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 01.17.08 – Процессы и аппараты химических технологий, 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Диссертационная работа М.С. Темнова охватывает актуальные проблемы, связанные с поиском высокоэффективных и возобновляемых видов сырья, а также с созданием современных химических производств, учитывающих не только экономические и ресурсосберегающие аспекты технологии, но и экологическую безопасность, что особенно важно в последнее время на фоне глобального изменения природной среды и деградации естественных экосистем.

Работа посвящена проблеме совершенствования и создания технологий производства возобновляемых источников энергии, в частности – эфиров жирных кислот, сырьем для которых автор рассматривает микроводоросли, обладающие очевидными преимуществами перед растительными видами сырья.

Автором проведено достаточно полное исследование механизмов и кинетики процессов получения эфиров жирных кислот, начиная с разработки оригинальных математических моделей некоторых процессов, вплоть до введения технологической схемы производства ЭЖК из микроводорослей штамма *Chlorella vulgaris* ИФР №С-111 на нескольких действующих предприятиях г. Тамбов.

В частности, в работе определены условия (режимы) эффективного осуществления процессов подготовки и предварительной обработки микроводорослей, экстракции и этерификации липидов, пределы и перспективы практического использования математических моделей кинетики культивирования микроводорослей и экстракции липидов в технологических расчетах аппаратурного оформления процессов получения эфиров жирных кислот. Предложены практические рекомендации по разработке технологической схемы производства эфиров жирных кислот из микроводорослей штамма *Chlorella vulgaris* ИФР №С-111 и проектированию

процессов и аппаратов подготовки и предварительной обработки сырья, экстракции и этерификации внутриклеточных липидов.

Достоверность результатов подтверждается обоснованным применением верифицированного математического аппарата, методов системного анализа, и физического моделирования, апробацией работы на научных конференциях и публикациями в открытой печати, в том числе в зарубежных журналах, актами о внедрении результатов исследования, патентами на изобретение и полезную модель, а также свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ.

В качестве положительного дополнения хотелось бы отметить использование математических моделей процессов подготовки сырья (микроводорослей) и экстракции внутриклеточных липидов, технологии получения липидов и аппаратурное оформление процессов получения эфиров жирных кислот в учебном процессе Тамбовского государственного технического университета по специальности «Проектирование технологических машин и комплексов» и направлениям «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в нефтехимии, химической технологии и биотехнологии», «Биотехнология».

Также положительным моментом является поддержка в виде грантов Министерства образования и науки РФ в рамках базовой части государственного задания (проект № 1983) «Разработка технологии комплексной переработки биоразлагаемых отходов» и программы «У.М.Н.И.К» (договор № 6406 ГУ/2015) «Разработка технологии получения биомассы *Chlorella vulgaris* для комплексной переработки».

Материал автореферата изложен грамотно и последовательно, показаны теоретические и практические результаты исследования, реализованы технические решения, сделаны выводы.

Стоит отметить экологическую эффективность выбора этилового спирта в качестве компонента для производства ЭЖК взамен метилового, несмотря на некоторое снижение экономической эффективности, однако не рассмотрены другие типы растворителей для извлечения липидов из используемого сырья. Указанное замечание не умаляет значимость работы.

Диссертационная работа представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне и по своей актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости

полностью соответствует требованиям Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 п.9 «Положения о порядке присуждений ученых степеней», предъявляемых ВАК РФ к кандидатским диссертациям. Автор данной работы, несомненно, заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.08 – «Процессы и аппараты химических технологий», 03.01.06 – «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)».

Доктор технических наук, профессор,
Заведующий кафедрой химии и
технологии материалов и
изделий сорбционной техники

Самонин Вячеслав Викторович

« 13 » декабря 2017 года.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования "Санкт-Петербургский государственный
технологический институт (технический университет)"

190013, г. Санкт-Петербург,
Московский проспект, 26
Тел. +7(812)394-9395
E-mail: samonin@lti-gti.ru

Подпись Самонина В В
Началь Отдела старов удостоверяю



Т. Ю. Прохорова