

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рощина Дмитрия Евгеньевича «Моделирование реологических эффектов и кинетики радикальной полимеризации при течении многофазных неньютоновских жидкостей в микроканалах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.7. – Высокомолекулярные соединения

Фундаментальная значимость полученных в диссертационной работе результатов исследования, а также востребованность для практики разработанных теоретических моделей взаимосвязи реологических свойств псевдопластичных жидкостей с закономерностями течения однофазных и двухфазных неньютоновских полимерных сред в микроканалах разной формы, например при проектировании капельных микрореакторов, не вызывают сомнений. Кроме того, выявленная зависимость режимов свободно-радикальной полимеризации от размера капли и скорости течения окружающей среды может быть использована при создании новых методов синтеза полимерных микрочастиц.

Представляются интересными и весьма перспективными для дальнейшего продолжения работы изложенные в диссертации результаты исследования взаимосвязи реологических свойств полимерных сред с эффективностью смешивания жидкостей внутри микрокапель а также с гидродинамическим сопротивлением каналов с переменным сечением, что обусловлено, в первую очередь, бурным развитием технологий капельных микрореакторов и других микрофлюидных устройств. Особого внимания также заслуживают результаты математического моделирования механизмов смешения совместимых жидкостей в двумерной микрокапле в процессе течения в микроканале с несовместимыми ньютоновскими или псевдопластичными средами, что позволяет установить ряд новых закономерностей, связанных с влиянием реологических свойств жидкостей на особенности течения псевдопластичных полимерных сред и смешивание совместимых жидкостей в микрокаплях.

Следует отметить используемый автором комплексный подход, заключающийся в систематическом исследовании реологического поведения различных полимерных сред с учетом геометрических параметров микроканалов, особенностей кинетики свободно-радикальной полимеризации внутри микрокапли при инициировании реакции на ее границе, а также глубокий теоретический анализ полученных результатов, которые обеспечили целостность работы и обоснованность вынесенных на защиту положений.

В качестве замечаний можно отметить:

1. На стр. 6 автореферата (конец страницы) отмечено, что к «псевдопластичным средам» диссертант относит «растворы гибкоцепных полимеров и растворы жесткоцепных полимеров», то есть, по сути, растворы всех полимеров. Так ли это, или все-таки есть какие-то ограничения?

2. Поскольку в диссертации речь идет о более-менее конкретных объектах исследования, например растворах полимеров, то хотелось бы уточнить – использовались ли какие-либо экспериментальные методы или могли бы быть использованы для определения традиционных реологических параметров этих растворов (динамическая или кинематическая вязкости), которые бы далее могли быть учтены в теоретических расчетах?

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки работы. Опираясь на данные, изложенные в автореферате, считаю, что работа Рощина Д.Е. представляет собой целостный научный труд и демонстрирует крайне высокий уровень проведенных исследований, а также вносит существенный вклад в понимание течения гомогенных и многофазных полимерных жидкостей (растворов) в каналах с поперечным размером от единиц до нескольких сотен микрон. Представленная работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, и соответствует п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а её автор, Рощин Дмитрий Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.7. - Высокомолекулярные соединения.

Главный научный сотрудник лаборатории Механики полимеров и композиционных материалов Федерального государственного учреждения науки Института высокомолекулярных соединений Российской Академии наук (ИВС РАН), доктор физико-математических наук по специальности 01.04.19 – физика полимеров

**Владимир Евгеньевич Юдин**

Почтовый адрес: 199004, г. Санкт-Петербург, В. О. Большой пр. 31

Тел: (812) 323-7407

E-mail: [yudin@hq.macro.ru](mailto:yudin@hq.macro.ru), [yudinve@gmail.com](mailto:yudinve@gmail.com)

03 апреля 2024 г.

