

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу

Мифтахова Эльдара Наилевича

«Исследование физико-химических закономерностей процессов синтеза полимеров методами компьютерного и имитационного моделирования»,

представленную на соискание ученой степени доктора физико-

математических наук по научной специальности

1.4.4. Физическая химия

Диссертационная работа Мифтахова Э.Н. направлена на разработку методологии исследования процессов синтеза полимеров и представление алгоритмов ее работы в составе облачного сервиса, позволяющего организовать многопоточные вычисления для различных исходных условий. В основе методологии лежит применение кинетического и статистического подходов к решению возникающих физико-химических проблем, а также модификация алгоритмов для нахождения характеристик получаемого продукта для периодического/непрерывного режимов производства. Предлагаемые подходы и методы позволяют проводить комплексное исследование процессов, протекающих по механизму полимеризации, на основе унифицированных кинетических схем ведения процессов и построенных по ним модельных описаний.

Научная новизна диссертационной работы Мифтахова Э.Н. заключается в разработке и алгоритмическом представлении методологии исследования процессов промышленного синтеза полимеров, построенной в виде итерационной последовательности решения прямых и обратных задач. Комплексный подход к компьютерному моделированию построен на базе комбинирования численных методов и стохастических алгоритмов с интеграцией технологий облачных вычислений. Разработанная методология позволяет на основе первичной физико-химической информации в виде данных по скорости полимеризации и молекулярно-массовому распределению продукта в автоматизированном режиме решать задачу кинетической неоднородности и идентификации кинетических параметров. С использованием авторских подходов и алгоритмов решения задач проведено исследование кинетической неоднородности катализатора на основе соединений сольвата хлорида гадолиния в производстве 1,4-цис-полиизопрена. В рамках имитационного подхода разработаны методы числовой оценки молекулярно-массового распределения продуктов процесса гополимеризации в условиях существования нескольких типов активных центров, а также размер-состава и композиционного состава образующих макромолекул для процессов сополимеризации. Создана модель, позволяющая описать формирование молекулярно-массового распределения продуктов полимеризации в каскаде реакторов путем суперпозиции распределений, которые формируются в каждом реакторе за счет изменения кинетических параметров элементарных стадий, определяющих среднюю

длину цепей. В рамках проведения комплексного анализа результатов эксперимента решены задачи восстановления кинетического механизма как последовательности элементарных реакций и обратные задачи определения кинетических параметров новых введенных элементарных реакций на примере процесса полимеризации изопрена в присутствии неодимсодержащей каталитической системы. Разработана информационная система исследования процессов промышленного синтеза полимеров, включающая в себя базу данных натуральных и вычислительных экспериментов, а также алгоритмы решения прямых и обратных задач с использованием технологий облачных вычислений.

Практическая значимость диссертационной работы Мифтахова Э.Н. заключается в том, что на основе предложенной методологии разработана информационная система, которая развернута в сетевом информационном пространстве центральной заводской лаборатории ОАО «Синтез-Каучук» и применяется для исследования процессов промышленного синтеза полимеров в масштабах локального производства. Функционал разработанной информационной системы позволяет решать задачи подбора оптимальных условий синтеза рассмотренных крупнотоннажных полимеров в зависимости от требований к скоростям процессов и молекулярным характеристикам

Результаты и основные положения диссертационного исследования Мифтахова Э.Н. опубликованы в 94 научных работах в рецензируемых научных журналах, из них 11 работ в журналах, рекомендованных перечнем ВАК, 20 работ в изданиях, входящих в международные базы цитирования Web of Science и Scopus, 9 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ, 4 монографии, 50 статей и тезисов докладов в сборниках Всероссийских и Международных научных конференций.

Диссертационная работа Мифтахова Э.Н. соответствует паспорту специальности 1.4.4. Физическая химия в следующих пунктах:

п. 7. Макрокинетика, механизмы сложных химических процессов, физико-химическая гидродинамика, растворение и кристаллизация;

п. 8. Динамика элементарного акта химических реакций. Механизмы реакции с участием активных частиц;

п. 9. Связь реакционной способности реагентов с их строением и условиями протекания химической реакции.

Мифтахов Эльдар Наилевич, 1986 г. рождения, окончил в 2008 г. с отличием физико-математический факультет Стерлитамакской государственной педагогической академии (ныне Стерлитамакский филиал Уфимского университета науки и технологий). После завершения обучения в очной аспирантуре в 2011 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Кинетическое моделирование процессов сополимеризации бутадиена со стиролом в эмульсии» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 02.00.04 – Физическая химия.


Далее Мифтахов Э.Н. продолжил свою научную работу в области создания математических методов для исследования процессов синтеза полимеров, совмещая научную деятельность с преподавательской работой в системе высшего образования.

В процессе работы над диссертацией на соискание ученой степени доктора наук Мифтахов Э.Н. продемонстрировал высокую трудоспособность, инициативность и применение системного подхода к решению научных задач, изучил большой объем литературных источников и значительно улучшил свои навыки в области физической химии и математического моделирования. На данный момент Мифтахов Э.Н. совмещает должности доцента кафедры математического моделирования и младшего научного сотрудника Стерлитамакского филиала ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий».

Диссертационная работа Мифтахова Э.Н. «Исследование физико-химических закономерностей процессов синтеза полимеров методами компьютерного и имитационного моделирования» представляет собой завершенное научное исследование, которое соответствует требованиям п. п. 9-11, 13, 14 Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». Соискатель заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.4.4. Физическая химия.

Научный консультант:

доктор физико-математических наук
(05.13.18 - Математическое моделирование,
численные методы, комплексы программ),
профессор, проректор по научной работе,
зав. кафедрой математического
моделирования ФГБОУ ВО «Уфимский
университет науки и технологий»,
450076, Республика Башкортостан,
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.
Тел.: +7 (347) 229-96-46
E-mail: mustafina_sa@mail.ru

 / Мустафина Светлана Анатольевна

«10» января 2023 г.

Подпись Мустафиной С.А. заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета университета

к.ф.н., доцент



Ефименко Н.В.