

ОТДЕЛ ПОЛИМЕРОВ

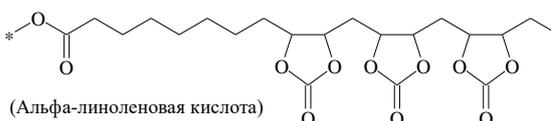
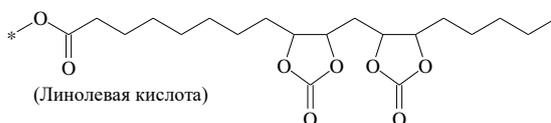
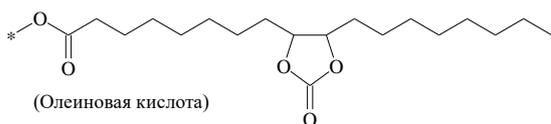
Руководитель отдела д.х.н., академик Берлин Ал.Ал.

Неизоцианатные полиуретаны из возобновляемого сырья как новые процессы зеленой химии полимеров

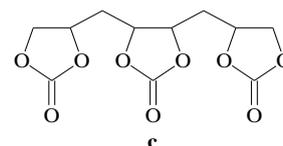
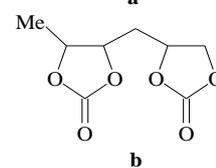
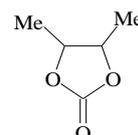
проф. Р.П. Тигер, к.х.н. М.В. Забалов, к.х.н. М.А. Левина

Подробно изучены кинетика, катализ и механизм процессов уретанообразования, в основе которых лежат реакции аминолита циклокарбонатов. Отсутствие высокотоксичных изоцианатов, обычно используемых в качестве мономеров в химии полиуретанов, и возможность применения возобновляемого растительного сырья позволяют относить такие процессы к зеленой химии полимеров. Получены циклокарбонатсодержащие олигомеры из растительного сырья, исследованы их состав и функциональность по циклокарбонатным группам. Установлена сравнительная реакционная способность олеиновых, линолевых и линоленовых фрагментов цепей триглицеридов соевого и подсолнечного масел в процессах их аминолита, приводящих к гидроксипуриетанам. По данным квантово-химических расчетов наибольшую реакционную способность имеют линоленовые фрагменты цепей триглицеридов. Активационные барьеры реакций с участием второй циклокарбонатной группы линолевого фрагмента, второй и третьей групп линоленового фрагмента ниже, чем барьеры превращения первых циклокарбонатных групп соответствующих моделей.

Основные типы циклокарбонилированных кислотных остатков растительных масел:



Модельные соединения:



1. М. В. Забалов, М. А. Левина, Р. П. Тигер, Различная реакционная способность циклокарбонатных цепей триглицеридов растительных масел как причина аномальной кинетики уретанообразования с их участием, *Высокомолекулярные соединения*, 2020, 62-Б (5), 348-355.

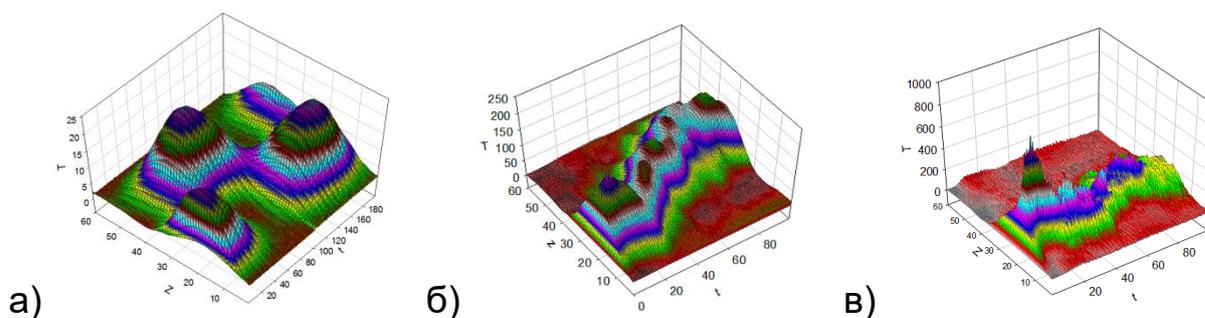
2. М. В. Забалов, М. А. Левина, Р. П. Тигер, Молекулярная организация реагентов в кинетике и катализе жидкофазных реакций. XIII. Циклические переходные состояния с участием молекул растворителя в механизме аминолиза циклокарбонатов, *Кинетика и катализ*, 2020, 61(5), 654-662.

3. М. А. Levina, M. V. Zabalov, V. G. Krasheninnikov, R. P. Tiger, Kinetics and quantum chemical aspects of the mechanism of the guanidine (TBD) catalyzed aminolysis of cyclocarbonate containing soybean oil triglycerides as the model process of green chemistry of polyurethanes, *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis*, 2020, 129(1), 65-83.

Управление энергопереносом в дискретных нелинейных системах: от полимерных цепей до наноструктур

Л.И. Маневич, В.В. Смирнов, М.А. Ковалева, И.П. Кикоть,
Ю.А. Косевич, И.А. Стрельников

Разработаны новые подходы и концепции для исследования резонансных нестационарных процессов в различных нелинейных системах. Показано, что локализация в нелинейных системах может быть стационарной и нестационарной, а локализованные нелинейные возбуждения возникают в результате бифуркации собственных возбуждений дискретной системы при их резонансном взаимодействии. Проведены аналитические исследования различных дискретных структур, как простых моделей нелинейных цепей, так и гранулярных метаматериалов, нанокомпозитов и наноструктур. Аналитические результаты подтверждены численными расчетами процессов энергопереноса и локализации энергии. Получены явные аналитические решения, описывающие нестационарную динамику ряда нелинейных систем, в частности, углеродных нанотрубок, торсионных решеток, моделирующих динамику биополимеров, гранулярных одномерных цепей и метаматериалов. Проведено аналитическое и молекулярно-динамическое моделирование влияния интерференции и дифракции решеточных волн в пространственных наноструктурах из примесных атомов на фононный транспорт и перенос энергии в композитных кристаллических решетках. Ниже показан переход от режима обмена энергией низкочастотных колебаний между различными доменами (пространственными областями) в одностенной углеродной нанотрубке (а,б) к режиму захвата (локализации) энергии одним из доменов.



Smirnov V.V. et.al Physica D: Nonlin Phenom 325 113 (2016); Kaplunov J., Proc R Soc A: 472 2189 (2016); Yacobi G., et al. Nonlinear Dyn 98 2687 (2019); Smirnov V.V., Kovaleva M.A., Manevitch L.I. Rus J Nonlin Dyn 14 179 (2018);

Manevitch L.I., Kovaleva, M.A., Smirnov, V., Starosvetsky, Y.

Nonstationary resonant dynamics of the oscillatory chains and systems. Springer, 2018; Kosevich Yu.A. et.al., Phys. Rev. B 97 094117 (2018).

Линзовый растр в виде триплекса для создания автостереоскопического изображения и способ его изготовления

Матвеева И.А., Шашкова В.Т., Зайченко Н.Л., Станкевич А.О.,

Елхов В.А., Кондратьев Н.В., Овечкис Ю.Н., Паутова Л.В.

Разработана и изготовлена монолитная растровая линза с увеличенным фокусным расстоянием, способная формировать зону обзора автостереоскопического изображения на расстоянии не менее 3–7 м от экрана. Она представляет собой триплекс растр – твердый полимерный иммерсионный слой – силикатное стекло, в котором иммерсионный слой изготавливается из специально подобранной олигомер-мономерной композиции мет/акриловых компонентов с соответствующими рефрактометрическими характеристиками. Вследствие большого фокусного расстояния линза отличается удобством при эксплуатации и позволяет охватить значительное число

зрителей. Внесение жидкой полимеризационноспособной композиции в сборку триплекса и фотоотверждение «in situ» обеспечивают технологичность изготовления экрана. Сбалансированный состав компонентов обеспечивает высокую скорость отверждения жидкой композиции, хорошие адгезионные свойства полимера, сохраняет высокую оптическую и механическую стабильность растрового триплекса в широком диапазоне плюсовых температур: 5 – 40 °С, что расширяет возможные условия и географию его использования. Ниже показан пример автостереоскопического изображения с экрана телевизора, полученного с помощью разработанной линзы.



Патент РФ 2574617. Опубликовано 2016.02.10. Патентообладатель ИХФ РАН.

Составил д.ф.м.н. Дубровский С.А.