



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Горбачева Александра Александровича «Фотоиндуцированная прививочная полимеризация акриловой кислоты на поверхности полиолефинов и функциональные материалы на ее основе», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения

В последнее десятилетие как в фундаментальном, так и в практическом аспектах отмечается возрастающий интерес к созданию и исследованию полимерных функциональных материалов с контролируемыми и управляемыми свойствами. В отношении можно выделить материалы, получаемые поверхностной модификацией полиолефинов привитыми полимерами, имеющими активные функциональные группы (карбоксильные, гидроксильные, амидные и т.п.), например, в ходе фотоиндуцированной прививочной полимеризации на поверхности гетерогенных носителей различной природы. Рациональный синтез и модификация таких полимеров позволяют направленно формировать новые физико-химические свойства таких объектов, что, несомненно, важно для реализации ряда перспективных практических задач (хемосенсорика, наноплазмоника, разработка новых фотоактивных тонкопленочных наноматериалов и др.).

Именно в этом актуальном направлении выполнена диссертационная работа Горбачева А.А., целью которой явились разработка методов модификации поверхности пленок полиэтилена и полипропилена за счет УФ-индуцированной поверхностной прививочной полимеризации акриловой кислоты, исследование закономерностей протекания фотоиндуцированной прививочной полимеризации из тонкого слоя водного раствора акриловой кислоты на поверхности полиолефинов с преадсорбированным не растворимым в воде фотоинициатором и, что несомненно важно, разработка новых функциональных материалов на основе полиолефинов, модифицированных поверхностно-привитой полиакриловой кислотой. Работа в целом является законченным научным исследованием, в котором органично использованы современные химические подходы, а также целый арсенал современных спектроскопических и физических методов анализа (УФ-видимая и флуоресцентная спектроскопия, ИК-спектроскопия, спектроскопия НРВО, комбинационное рассеяние и др.).

Исследования Горбачева А.А. по теме диссертации выполнены в рамках ряда заданий ГПНИ (2014-2025 г.г.) и соответствуют приоритетным направлениям научных исследований Республики Беларусь на 2011–2015 г.г., 2016–2020 г.г. и 2021-2025 г.г.). По теме диссертации опубликованы 9 статей в рецензируемых научных журналах (в т.ч. 6 удовлетворяющих требованиям ВАК общим объемом 2,2 авторских листа) и 9 статей в сборниках материалов научных конференций.

Судя по автореферату, в работе получен ряд важных, по моему мнению, результатов: 1) обосновано, что прививочная фотополимеризация акриловой кислоты из тонкого слоя раствора мономера на пленках полиэтилена и полипропилена с преадсорбированным фотоинициатором в полипропилене протекает преимущественно на поверхности, а в полиэтилене распространяется в приповерхностную область; 2) на основании детального анализа экспериментальных данных, полученных с использованием арсенала современных методов, обнаружены и объяснены различия протекания УФ-индуцированной прививочной полимеризации акриловой кислоты в исследованных полимерах, установлено влияние плотности прививки кислоты на силу водородных связей между ее СООН группами и на ионообменные свойства сорбента на основе этой кислоты при высоких плотностях прививки, а также установлены зависимости скорости УФ-индуцированной прививочной полимеризации на поверхности от интенсивности УФ излучения; 3) предложены и реализованы способы получения пленочных нанокмозитов на основе флуоресцентных нанокластеров и плазмонных наночастиц серебра,

иммобилизованных в поверхностно-привитом полимере на пластиковых носителях, а также обоснованы флуоресцентные и плазмонные свойства этих материалов в зависимости от режимов получения и плотности прививки.

В целом полученные результаты и их интерпретация достаточно ясно обсуждены и аргументированы. Достоверность и обоснованность совокупности полученных данных и сделанных на их основе выводов не подлежат сомнению. На основании анализа содержания автореферата диссертации, уровня представления и обсуждения результатов, а также аргументации и обоснованности сделанных на их основе выводов можно считать, что ее автор, Горбачева А.А., является сложившимся квалифицированным специалистом в области физики и химии высокомолекулярных соединений и наноструктур на их основе.

Замечания по автореферату диссертации.

Рис. 6 и его интерпретация:

Автор предполагает, что в диапазоне $I=5\div 300$ мВт/см² всё поглощаемое излучение расходуется на возбуждение в триплетное состояние молекул фотоинициатора и последующий отрыв ими атомов водорода от субстратного полимера. Нет сомнений, что автор знает, что прямой переход из основного состояния в триплетное (поглощение) запрещен по спине, тем не менее для однозначности было бы лучше добавить «через возбуждение синглетного состояния с последующей интеркомбинационной конверсией».

При $I > 300$ мВт/см² рост скорости реакции замедляется, что объясняется развитием процессов деактивации фотоинициатора в результате триплет-триплетной аннигиляции и/или двухфотонной ионизации. Для обоснования этого утверждения (в частности, триплет-триплетной аннигиляции) необходимо пояснить причины, по которым концентрация фотоинициатора в рассматриваемой системе является достаточно большой, поскольку только при больших C (и, соответственно, малых расстояниях между взаимодействующими хромофорами) возможна эффективная триплет-триплетная аннигиляция.

Приведенные замечания физического характера, однако, не влияют на общую положительную оценку уровня диссертационной работы в целом.

Считаю, что диссертационная работа Горбачева Александра Александровича «Фотоиндуцированная прививочная полимеризация акриловой кислоты на поверхности полиолефинов и функциональные материалы на ее основе» соответствует основным критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук в соответствии с пунктами 14, 16, 17, 19-22, 24, 26 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий (Указ Президента Республики Беларусь от 17.11.2004 г. № 560). Соискатель Горбачев Александр Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения.

Доктор физико-математических наук,
профессор кафедры технической физики
факультета информационных технологий и робототехники
Белорусского национального технического университета (Беларусь),
Профессор Технического университета Хемнитца (Германия)
Аккредитованный эксперт Российской
корпорации «РОСНАНО»

Белорусский национальный технический университет
220013, Республика Беларусь,
г. Минск, Пр. Независимости, 65, корпус 11а
тел. +375 017 293 9123, Адрес электр. почты: zenkev@tut.by

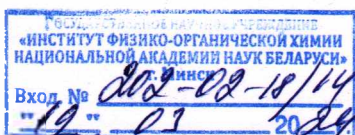
18.03.2024



Э.И. Зенькевич



Подпись профессора Зенькевича Э.И.
заверено



А.А. Горбачева