

НОВЫЕ МОНОГРАФИИ УЧЕНЫХ МГУДТ

NEW MONOGRAPHS OF SCIENTISTS OF MSUDT



**Сафонов В. В. Фотохимия полимеров и красителей: монография – М.: МГУДТ, 2014. –298 с.**

Солнечная энергия, не считая ядерных процессов, является в конечном счете основной, если не единственной прямой или опосредованной формой энергии, выражающейся в самых разнообразных процессах: энергетике, химии, физики, биологии, медицины и многих других. Поэтому изучение взаимодействия между квантами света и материалами всегда вызывает интерес у исследователей. С другой стороны, в настоящее время полимерные материалы занимают важное место в фотолитографии, микроэлектронике, источниках света, ксераксах, множительной технике, цифровых

фото- и видеокамерах, дисплеях, используемых как в технических целях, так и в быту. Красители с этой точки зрения являются сопряженными с полимерами объектами, своеобразными «антеннами», воспринимаемыми как кванты спектра в видимой области солнечного света.

Широкое применение полимеров в различных областях вызывает необходимость их защиты от света. Эта проблема вызывает необходимость в изучении теоретических подходов и практической технологии светостабилизации.

Многие полимеры, например, виниловые, образуют с красителями или родственными соединениями комплексы с переносом заряда, способные изменять электропроводимость и другие свойства в электрических полях и различных участках спектра по различным механизмам, что дало возможность использовать такие комплексы для создания промышленных копирующих устройств, дисплеев, фотолитографии, фото- и видеокамер и для других целей.

При этом и сами по себе красители представляют важные в теоретическом и практическом значении объекты, влияющие на нашу жизнь, прежде всего благодаря их способности вызывать те или иные наши ощущения через зрение человека.

Методики экспериментов в книге не приводятся, поскольку они есть в оригинальных статьях, но предполагается, что читатель имеет химическую подготовку.

В работе использовались как литературные, так и полученные автором с сотрудниками данные.

Курсы по фотохимии, как правило, не читаются в химико-технологических ву-

зах, поэтому для читателя, интересующегося проблемами фотохимии, возникла необходимость в идеологии фотохимии, начиная с определений и кончая физическими закономерностями.

Хотя существует много замечательных книг по фотохимии процессов, начиная с монографии А.Н.Теренина "Фотоника молекул красителей и родственных органических соединений" (1967 г.), автор старался привлечь внимание к химическим аспектам применения фото процессов в полимерах и красителях к современным фототехнологиям, имеющим большое потенциальное и реализованное значения в различных областях техники и технологии, от космических до косметических.

Одним из перспективных направлений развития фототехнологий является фототверждение олигомеров. Это позволяет не только экономить энергию фиксации полимеров в разы или десятки раз по сравнению с термофиксацией, но и получать изделия практически любой формы, композиты. Особую значимость такой технологии придает использование наноматериалов, что позволяет реализовать синергический эффект. Перспективными представляются и люминесцирующие полимерные покрытия, находящие применение в различных областях. Фототехнологии находят применение и в экологически чистых технологиях очистки сточных вод от окрашенных соединений.

Нельзя не отметить и роли жидкокристаллических полимеров, меняющих свои оптические свойства и цвет в зависимости от внешних условий, что используется в дисплеях, для определения температуры и др.

Мы не стремились отразить в тексте все работы, их достаточно много и в теоретическом плане, и в техническом. В Интернете "Chemical Abstracts Service" можно найти множество статей по всем направлениям фотохимии. Упомянуты, главным образом, базовые публикации.

Фотохимия – отрасль химии. Под ней подразумеваются превращения различных материалов под действием квантов света. При этом молекула вещества – как первичный акт – переходит в новое возбуж-

денное состояние, отличающееся по квантово-энергетической и химической активности от основного состояния.

Расчет энергии кванта света в видимой и особенно в УФ-области показывает его возможность превышения энергии связи в органических молекулах, составляющие 250-500 кДж/моль.

Фотохимия является пограничной наукой от физики до биохимии и технологии. Поэтому она включает в себя различные разделы науки и техники: свойства света, его взаимодействия с веществом (спектроскопия), структура и свойства возбужденных состояний (фотофизика), химии в целом.

В первой главе приведены основные данные об электромагнитной волновой природе света, основы современной теории молекулярных орбиталей, электронных переходах, поляризации света, а также теории цветности органических соединений.

Вторая глава посвящена первичному процессу поглощения квантов света полимерами и органическими красителями, основным путям дезактивации возбужденных состояний молекул полимеров и красителей, явлениям хемиллюминесценции, фотохромным и электрохромным явлениям, на основе которых разработаны технологии по созданию промышленных систем источников света, множительной техники, микроэлектроники и др. ведущих отраслей.

Материал третьей главы связан с фото процессами, протекающими в полимерах под действием фотонов. Более детально изложены фототехнологии полимерных преобразователей энергии света в электрических полях, в том числе для жидкокристаллических цветных полимерных систем – дисплеях, фото-, видеокамер, фотолитографии и др.

Вопросам различных аспектов взаимодействия квантов света с красителями посвящена четвертая глава. Особое внимание, как и во всех главах, было уделено механизмам действия квантов света на молекулы красителей, способам светостабилизации окрашенных поверхностей, а также экологическим аспектам удаления кра-

сителей в сточных водах, оптическим отбеливателям.

Глава пятая отражает теоретический и накопленный практический материал по фотоотверждению различных полимерных поверхностей с использованием ультрафиолетовых красок. Этот способ является широко используемым в различных отраслях, в том числе автомобильной, в книге достаточно детально дается не только химизм, но и практическая технология окрашивания полимерными композициями.

В шестой главе (заключительной) также приведен материал по люминесцирующим покрытиям поверхностей люминесцирующими полимерными кремнийорганическими композициями на основе силосанов и силозанов с введением ионов редкоземельных металлов. Такой подход, как представляется, дает не только высокие светоизлучающие характеристики, превосходящие зарубежные аналоги, но и высокую адгезию к полимерной подложке, гидрофобные свойства и упрочняет сам материал.

Во всех главах особое внимание было уделено химизму протекающих процессов. В конце каждой главы приведен список литературы.



**Сафонов В.В. Защита полимерных покрытий и материалов: монография. Часть 1. Получение текстильных материалов с водо- и огнестойкостью – М.: МГУДТ, 2014. – 145 с.**

В последние десятилетия изделия из технических текстильных материалов используются практически во всех отраслях техники. Это потребовало подготовки инженерно-технических работников, знакомых с физико-химическими основами процессов, протекающих при фото-, гидро-, огне-, электромагнитной защите, биологических и других обработках различных волокон и материалов. В свою очередь, это порождает необходимость в специализированной литературе. Предлагаемая книга призвана помочь в работе технологом, занимающимся созданием и эксплуатацией новых материалов. Она может служить и учебным пособием для подготовки кадров по этим профилям.

Особенность подхода заключается в том, что он охватывает различные аспекты защиты человека от агрессивных внешних факторов на одной физико-химической платформе, что делает понимание сущности процессов более глубоким, позволяет моделировать и миниатюризировать их.

Автор стремился осветить наиболее важные аспекты, не претендуя на исчерпывающий анализ проблемы, сочетая теоретический материал с примерами его практического понимания. Все это, по мнению автора, способствует более глубокому усвоению материала.

Изготовление защитных покрытий и материалов включает в себя весьма различные операции и технологии, поскольку человеку приходится защищаться не только непосредственно от различных внешних факторов (света, радиации, микроорганизмов и др.), но и опосредованно, например, от температур, давления, ускорений в авиации и в космосе, для защиты военнослужащих, необходимости защиты квартир и определения, был ли субъект в том или ином месте, и от многих других факторов. Поэтому хотя название монографии и носит несколько условный характер, но роднит все эти подходы к вопросу изго-

товления защитных материалов одно: химическая обработка материалов, в качестве которых в подавляющем большинстве выступают текстильные субстраты или другие поверхности. Эта логика вызвана многовековым отбором в пользу текстиля: гибкость, двумерность, легкость, возможность модификации различными способами, придающими материалам разнообразные требуемые свойства, начиная с использования наночастиц, аппретирование, получение препрегов, ламинирование, печатание, напыление, облучение, прессование микрокапсулированием и др. Поэтому текстиль имеет преимущество перед пленками, кожей, металлическими и другими поверхностями.

Защитные покрытия и материалы с каждым годом находят все более широкое применение в различных отраслях техники. Методы получения таких материалов различны, поэтому важно обобщить фундаментальные основы таких подходов для получения максимального эффекта. Это представляется особенно важным в связи с тем, что подобные обобщающие монографии в мировой литературе, где бы с единых позиций рассматривались способы придания совершенно различных свойств материалам, отсутствуют.

Автор старался придерживаться конкретных технических задач, поскольку в противном случае объем книги необходимо было бы увеличить, как минимум, в несколько раз. При этом требовалось изложить основные положения доступно для технических работников, но без ущерба для строгости изложения, чтобы она могла служить пособием как для студентов, так и для практических работников и научных исследователей. В то же время она может быть весьма полезной и специалистам в разных областях, которые найдут в ней подробное рассмотрение методических вопросов и современные данные о процессах.

Книга состоит из четырех частей. Первая часть "Получение текстильных материалов с водо- и огнестойкостью" включает две главы.

Первая глава посвящена вопросам придания гидрофобности различным поверхностям и материалам. Даны фундаментальные основы придания водо- и маслоотталкивающих свойств с позиций физикохимии и нанотехнологических подходов, оценки гидро- и олеофобных свойств.

Во второй главе описываются процессы, протекающие при горении полимерных материалов, способов защиты и показателей ее эффективности.



**Сафонов В.В. Защитные полимерные покрытия и материалы: монография. Часть 2. Защита от биоповреждений и электромагнитных излучений – М.: МГУДТ, 2015. – 176 с.**

Во второй части монографии "Защита от биоповреждений и электромагнитных излучений" рассмотрены современное состояние защиты текстильных материалов от деструктивного действия микроорганизмов и насекомых, а также защиты человека от высокочастотных и сверхвысокочастотных колебаний. Представлены физико-химические подходы к решению данных задач.

\* \* \*

Автор и издатели надеются, что представленные книги будут интересны и полезны не только ученым, исследователям, преподавателям профильных вузов. Они будут надежными помощниками и студентам, и специалистам, работающим в самых различных отраслях промышленности.