Использование плазмы импульсного подводного разряда для получения композиционных полимерных наноматериалов [[1]](#footnote-1)\*)

Сироткин Н.А., Хлюстова А.В.

Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН, г. Иваново, Россия, [alexsad8@yandex.ru](mailto:alexsad8@yandex.ru)

В соответствии с Дорожной картой развития работ по физике плазмы и её приложениям [1], исследование разрядов в жидкостях и в контакте с ними является одним из приоритетных направлений. Интерес к газовым разрядам, контактирующим с жидкостями, обусловлен, в первую очередь, возможностями практического применения таких разрядов, среди которых – модифицирование полимерных материалов [2] и возможность формирования микро- и наноструктур [3]. При использовании разрядов с двумя электродами, расположенными в жидкости образование плазмы возможно в парогазовых пузырьках, возникающих вследствие локального перегрева раствора вблизи электрода, или же возможно образование плазменных «стримеров». При этом происходит деструкция электродов и последующее диспергирование наночастиц в жидкости, сопровождающиеся их быстрой «закалкой». Также установлено, что плазма в контакте с жидкостями является эффективным методом модификации различных полимерных материалов. Такой вариант обработки является перспективным, поскольку исключает использование вакуумных установок и решается проблема совместимости нового процесса с традиционными жидкофазными технологиями. Кроме того, в плазменно-растворных системах генерация химически активных частиц происходит не только в зоне плазмы, но и непосредственно в растворе, что должно существенно увеличивать эффективность инициирования гомогенных и гетерогенных химических процессов. При плазмохимической обработке происходит формирование новых кислородсодержащих (C = O, C-OH) функциональных групп, происходят процессы сшивки и деструкции полимеров. Модифицированные в плазме полимеры могут быть использованы как матрицы для импрегнации наночастиц. Однако стоит отметить, практически полное отсутствие работ, где инициирование разряда и одновременное образование наночастиц происходило бы в растворе полимера или в водной дисперсии растворенного полимера. Между тем это позволило бы получать в одну стадию уникальные композитные полимерные материалы и совмещать процессы модифицирования полимеров с образованием наночастиц.

В настоящей работе представлены результаты использования плазмы подводного импульсного разряда для одностадийного создания композиционных полимерных материалов, содержащих наночастицы оксидов металлов, а также данные по использования полученных композитов в фотовольтаике и для изготовления сенсибилизированных красителем солнечных элементов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (грант №21-73-00034).

Литература

1. Adamovich I. et al. //Journal of Physics D: Applied Physics. – 2022. – Т. 55. – №. 37. – P. 373001.
2. Titov V. A., Rybkin V. V., Shikova T. G., et al. // Surf. Coat. Technol. – 2005. – V. 199.– №.2. – P. 231
3. Агафонов А. В. и др. // Журнал неорганической химии. – 2022. – Т. 67. – №. 3. – С. 271-280.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Lt/en/ET-Sirotkin_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)