

## НАНОВОЛОКНИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТАРГЕТНОЙ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВ

Демидова М.А.

*Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь, г. Витебск,  
Московский пр-т, 72, 210035, e-mail: demidova.mariya00@gmail.com*

**Ключевые слова:** нановолокно, электроформование, полимер, таргет-компонент, таргетная доставка

В настоящее время электроформование является эффективным и доступным, гибким методом получения микро- и нановолокон для различных нужд промышленности стран [1]. Широкий спектр полимеров может быть электроформован в материалы, покрытия, сетки и другие наноструктуры с определенным расположением волокон и структурной целостностью, при этом сфера применения получаемого нановолокнистого материала обусловлена спецификой включенного в него вещества (таргет-компонента).

Важнейшим преимуществом, делающим актуальным применение нановолокон при создании инновационных медицинских препаратов является возможность изменения композиции нановолокна для получения необходимого свойства или функции вырабатываемого из них материала или покрытия, что обеспечивает большую гибкость в функциональных возможностях получаемой поверхности [2]. Благодаря особенностям используемого для производства нановолокон полимера возможно создавать материалы с различным профилем растворения, что позволяет управлять его биодegradацией, обеспечить медленное и постепенное выделение добавленного в него таргет-компонента, что обуславливает его хорошую впитываемость и позволяет точно рассчитать дозировку.

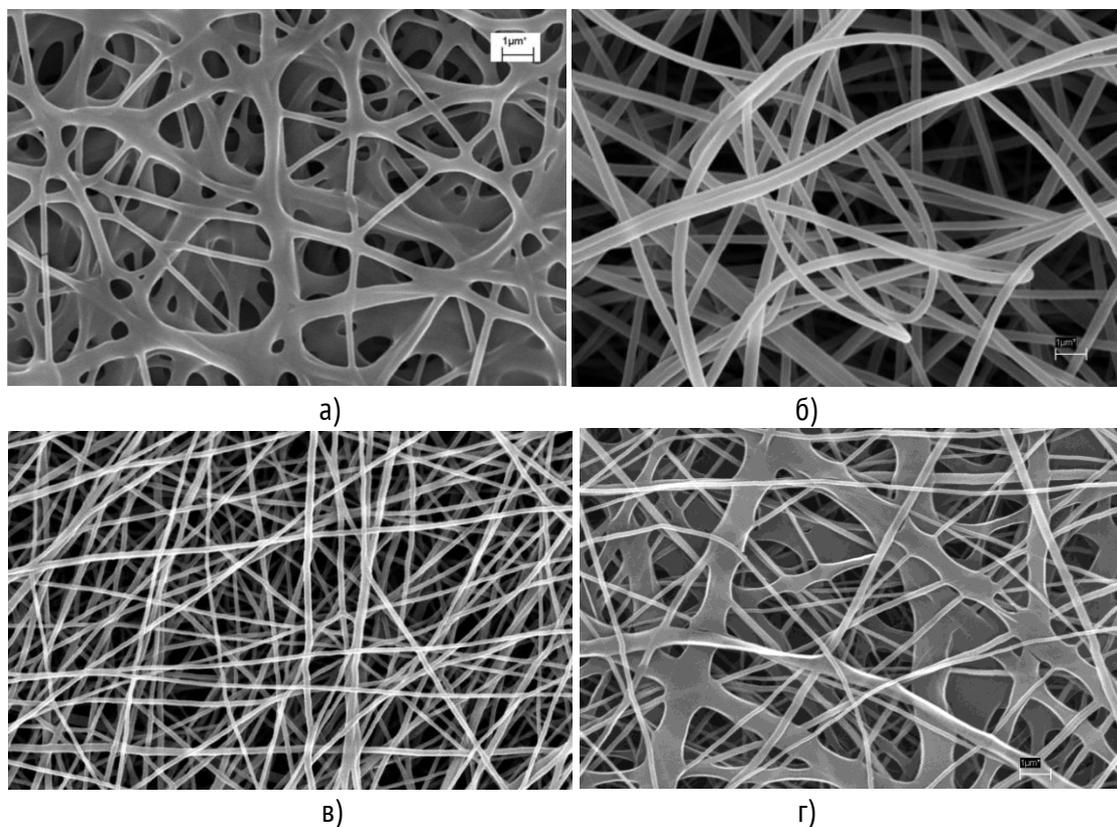
В рамках исследования были созданы нановолокнистые материалы с механизмом таргетной доставки лекарств, полученные методом электроформования. Разрабатываемые нановолокнистые материалы получены на основе поливинилового спирта, отвечающего повышенным требованиям к безопасности, предъявляемым к используемым в медицине средствам, среди которых можно выделить следующие: биосовместимость и биодegradируемость, отсутствие токсичности, способность выведения из организма пациента, отсутствие возникновения иммунного ответа и аллергических реакций, химическая стабильность и др. В качестве таргет-компонентов, включаемых в нановолокно, были выбраны следующие:

1. Глицерин, выполняющий функции защиты кожи и сохраняющий влагу в клетках, применяющийся в медицине в качестве антисептика при комплексном лечении многих заболеваний, поскольку способствует заживлению ран, препятствует заражению и гноению. В инновационной медицине он применяется в роли вспомогательного вещества, способного осуществлять направленную доставку лекарственного компонента (рисунок 1 а).

2. Масло розового дерева, которое эффективно при заболеваниях кожи, способствует повышению её эластичности и улучшению микроциркуляции, ускоряет процесс рассасывания рубцов и растяжек. Помимо косметологических свойств оно обладает летучестью, в связи с чем было выбрано в роли опытного вещества для инкапсуляции внутри волокна, чтобы подтвердить гипотезу о том, что возможно создание сложных нановолокнистых структур, способных удерживать высоколетучие лекарственные компоненты (рисунок 1 б).

3. Гиалуроновая кислота, стимулирующая регенерацию и обновление тканей, притягивающая, связывающая и удерживающая влагу. Она участвует в синтезе коллагеновых и эластиновых волокон, способствует устранению воспалительных процессов. Гиалуроновая кислота применяется не только в качестве эффективного увлажняющего агента при получении изделий для косметологии, но и в роли вспомогательного вещества при создании нанокомплексов для таргетной доставки лекарств, так как в таком случае выступает переносчиком лекарственного компонента (рисунок 1 в).

4. Гемостатические компоненты. В сотрудничестве с Витебским государственным медицинским университетом была разработана нановолокнистая пленка для остановки паренхиматозных кровотечений, после чего проведены исследования эффективности её применения на биологических объектах. Установлено, что остановка кровотечения при применении гемостатической пленки происходит мгновенно, благодаря биodeградируемости и биосовместимости отсутствует необходимость удалять пленку, она естественным образом растворяется и выводится из организма [3]. На данную разработку подана заявка на патент, прошедшая этап предварительной экспертизы (рисунок 1 г).



**Рисунок 1** – Изображения структуры нановолокнистого материала: а) с глицерином; б) с маслом розового дерева; в) с гиалуроновой кислотой; г) с гемостатическими компонентами

Таким образом, получение нановолокнистых материалов открывает широкие возможности для создания инновационных средств для медицины и косметологии, позволяя решать специфические проблемы при лечении различных заболеваний, проведении хирургических вмешательств, а также постоперационной терапии.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ:

1. Li, Z., Wang, C. One-dimensional Nanostructures, Electrospinning technique and Unique Nanofibers / Z. Li, C. Wang. – New York: Springer, 2013. – 150 p.
2. Fang, J., Wang, X., Lin, T. Functional applications of electrospun nanofibers – production, properties and functional applications / J. Fang, X. Wang, T. Lin. – Intech, 2011. – p. 287–326.
3. Демидова, М.А. Анализ способов приготовления прядильных растворов для получения гемостатических пленок методом электроформования / М.А. Демидова, Д.Б. Рыклин, В.А. Молоток, С.Э. Ржеусский // Технология текстильной промышленности. Известия высших учебных заведений. – 2022. – № 4 (400). – С. 115 – 121.