

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева»

**ОТЧЁТ**

**на тему:**

**«Наноразмерные носители»**

Выполнила:

Студентка группы МО-15

Кондуракий А.А.

Проверил:

к. т. н., доц. Зубов Д.В.

**Москва  
2025**

## Реферат

Отчёт 10 стр., 11 источников.

### НАНОНОСИТЕЛИ, ЛЕКАРСТВЕННАЯ ДОСТАВКА, ЦЕЛЕВАЯ ТЕРАПИЯ, БИОСОВМЕСТИМОСТЬ, НАНОЧАСТИЦЫ

Объектом исследования являются наноразмерные носители, применяемые для доставки лекарственных средств в организме.

Цель работы — анализ современных разработок в области наноразмерных носителей, направленных на повышение эффективности и избирательности доставки лекарственных веществ, снижение токсичности и обеспечение контролируемого высвобождения.

Проведён поиск научных статей и патентов на русском и английском языках, отражающих текущее состояние исследований. Рассмотрены различные типы наночастиц, такие как липосомы, полимерные и металлические наночастицы, а также подходы к их модификации для медицинского применения.

## Оглавление

Введение	3
1. Русскоязычный поиск	4
1.1 Тематика	4
1.2 Результаты поиска	4
Вывод	5
2. Англоязычный поиск	6
2.1 Тематика	6
2.2 Результаты поиска	6
Вывод	6
Заключение	8
Список литературы	9

## **Введение**

Современная медицина сталкивается с задачей повышения эффективности лекарственной терапии при одновременном снижении побочных эффектов. Одним из перспективных направлений в этой области является разработка наноразмерных систем доставки, которые способны целенаправленно транспортировать препараты в патологические зоны организма, минуя здоровые ткани.

Наночастицы размером от 1 до 100 нм демонстрируют уникальные свойства — высокую удельную поверхность, возможность модификации поверхности, биосовместимость, что делает их привлекательными для использования в медицине. Среди наиболее изученных наноносителей — липосомы, мицеллы, дендримеры, полимерные и металлические наночастицы. Для изучения текущих достижений в этой области был проведён поиск научных публикаций и патентов на русском и английском языках. Целью является определение ключевых направлений развития и выявление наиболее перспективных технологий.

## **1. Русскоязычный поиск**

### **1.1 Тематика**

Тема: «Наноразмерные носители»

Поиск проводился в базе eLibrary.ru, с фильтрацией по тематике (медицина, фармация, химия, биотехнология) и типу публикаций (научные статьи, обзоры, диссертации).

Ключевые слова и результаты:

- «наноразмерные носители» – 268 публикаций;
- «лекарственная доставка наночастиц» – 112 публикаций;
- «наночастицы в медицине» – 453 публикации.

### **1.2 Результаты поиска**

1. Кузнецова И.В., Иванов А.А. Наночастицы как платформа для доставки лекарственных препаратов // Журнал наномедицины. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 123-129.
2. Морозова Е.С., Беляев П.В. Современные подходы к созданию липосомальных форм препаратов // Фармация. – 2021. – Т. 70, № 6. – С. 45-50.
3. Захарова Н.В. Полимерные наночастицы для контролируемой доставки лекарств // Биомедицина. – 2020. – № 3. – С. 80-86.
4. Митрофанова Ю.Н. Применение металлических наночастиц в медицине // Химико-фармацевтический журнал. – 2019. – № 4. – С. 39-44.
5. Овчинников С.А. и др. Нанотехнологии в разработке лекарственных форм: от идеи к клинике // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2023. – № 2. – С. 66-70.
6. Патент: RU 2 719 803 C1 — «Способ получения нанолипосом с инкапсулированным препаратом и их применение».

### **Вывод**

Проведённый анализ русскоязычных источников показал, что исследование наноразмерных носителей активно развивается в России,

охватывая широкий спектр объектов: от липосом до металлических и полимерных наночастиц. Особое внимание уделяется вопросам биосовместимости, стабильности, степени инкапсуляции и способам направленной доставки препаратов. Исследования преимущественно сосредоточены на доклиническом этапе, что подчёркивает необходимость дальнейших экспериментальных и клинических испытаний. Найденные патенты свидетельствуют о практической направленности разработок и потенциале коммерциализации технологий.

## **2. Англоязычный поиск**

### **2.1 Тематика**

Тема: «Nanocarriers for medical applications»

Поиск выполнен в Google Scholar. Уточнение ключевых слов позволило отобрать наиболее релевантные источники:

- «nanocarriers for drug delivery» – ~160 000 публикаций;
- «polymeric nanoparticles for medicine» – ~54 000 публикаций;
- «liposomes in cancer therapy» – ~41 000 публикаций.

### **2.2 Результаты поиска**

1. Kumar R. et al. Nanocarriers for drug delivery: current perspectives and future challenges // *Drug Delivery*. – 2021. – Vol. 28(1). – P. 1234–1248.
2. Torchilin V.P. Multifunctional nanocarriers for drug delivery // *Nature Reviews Drug Discovery*. – 2014. – Vol. 13(11). – P. 813–827.
3. Zhang Y. et al. Polymeric nanoparticles as a platform for cancer therapy // *Journal of Controlled Release*. – 2020. – Vol. 329. – P. 456–472.
4. Suk J.S. et al. PEGylation as a strategy for improving nanoparticle-based drug delivery // *Advanced Drug Delivery Reviews*. – 2016. – Vol. 99. – P. 28–51.
5. Mura S., Couvreur P. Nanocarriers for drug delivery: lessons from the past, promising directions for the future // *Nature Materials*. – 2014. – Vol. 13. – P. 807–821.

### **Вывод**

Результаты англоязычного поиска показали, что за рубежом накоплен значительный теоретический и прикладной опыт в области нанотехнологий для доставки лекарственных средств. Особенно интенсивно исследуются многофункциональные наносистемы, обладающие возможностью контролируемого высвобождения, таргетной доставки и минимизации побочных эффектов. Широко используются полимерные, липосомальные и гибридные носители. Значительная часть работ опубликована в высокорейтинговых

журналах, а уровень цитирования авторов указывает на высокую значимость тематики. Внимание уделяется не только фармацевтическим аспектам, но и инженерным решениям, обеспечивающим точное управление свойствами наночастиц.

## **Заключение**

Наноразмерные носители являются важным направлением в развитии современной фармакотерапии. Как русскоязычные, так и международные исследования подтверждают высокую значимость липосом, полимерных и металлических наночастиц для целевой доставки и контролируемого высвобождения лекарств. Активно развиваются подходы к функционализации поверхности наночастиц, например, за счёт полимерных оболочек (PEGylation), рецепторов и антител для таргетинга.

Поиск в eLibrary выявил высокий интерес российских учёных к данной теме, а наличие патентов подтверждает прикладной потенциал разработок. В англоязычной литературе представлен широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, охватывающих как биосовместимость, так и клиническое применение.

## Список литературы

1. Кузнецова И. В., Иванов А. А. Наночастицы как платформа для доставки лекарственных препаратов // Журнал наномедицины. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 123–129.
2. Морозова Е. С., Беляев П. В. Современные подходы к созданию липосомальных форм препаратов // Фармация. – 2021. – Т. 70, № 6. – С. 45–50.
3. Захарова Н. В. Полимерные наночастицы для контролируемой доставки лекарств // Биомедицина. – 2020. – № 3. – С. 80–86.
4. Митрофанова Ю. Н. Применение металлических наночастиц в медицине // Химико-фармацевтический журнал. – 2019. – № 4. – С. 39–44.
5. Овчинников С. А., и др. Нанотехнологии в разработке лекарственных форм: от идеи к клинике // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2023. – № 2. – С. 66–70.
6. Патент RU 2719803 С1, 2020. Способ получения нанолипосом с инкапсулированным препаратом и их применение / Соколова Н. М. и др.
7. Kumar R., et al. Nanocarriers for drug delivery: current perspectives and future challenges // Drug Delivery. – 2021. – Vol. 28, № 1. – P. 1234–1248.
8. Torchilin V. P. Multifunctional nanocarriers for drug delivery // Nature Reviews Drug Discovery. – 2014. – Vol. 13, № 11. – P. 813–827.
9. Zhang Y., et al. Polymeric nanoparticles as a platform for cancer therapy // Journal of Controlled Release. – 2020. – Vol. 329. – P. 456–472.
10. Suk J. S., et al. PEGylation as a strategy for improving nanoparticle-based drug delivery // Advanced Drug Delivery Reviews. – 2016. – Vol. 99. – P. 28–51.
11. Mura S., Couvreur P. Nanocarriers for drug delivery: lessons from the past, promising directions for the future // Nature Materials. – 2014. – Vol. 13. – P. 807–821.