**УДК 621.372.061**

**Наномедицина как область применения нанотехнологий**

**О.О. Каймонова[[1]](#footnote-1), Е.А. Гусева[[2]](#footnote-2)**

Иркутский национальный исследовательский технический университет,

664074, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Наномедицина – направление в медицине, занимающееся внедрением нанотехнологий с целью сохранения и улучшения жизни человека. В настоящее время как в области наномедицины, так и во всех отраслях в целом расширяется применение нанотехнологий. В медицине используются наночастицы и наноматериалы для диагностических и терапевтических целей, что открывает перспективы для создания новых лекарств и систем для их направленного транспорта. В данной статье произведен анализ деятельности в сфере наномедицины, результаты исследований и применения нанотехнологий в области диагностики заболеваний и создания нанолекарств.

*Ключевые слова: нанотехнологии; наномедицина; нанолекарства; наноструктуры и наноустройства.*

**NANOMEDICINE AS AREA OF NANOTECHNOLOGIES APPLICATION**

**O. Kaimonova, E. Guseva**

Irkutsk National Research Technical University,

83 Lermontov Street, Irkutsk, Russia, 664074.

Nanomedicine is a direction in medicine involving nanotechnologies implementation in order to save and improve human’s life. Currently, nanotechnologies application in general is being expanded both in the field of nanomedicine, as well as in all industries. In medicine, nanoparticles and nanomaterials are used for diagnostic and therapeutic purposes; that opens up the prospects for the development of new medicines and their systems of targeted transport. This article analyzes the activities in the field of nanomedicine, results of researches and application of nanotechnologies in the diagnosis of diseases and the creation of nanodrugs.

*Keywords: nanotechnologies, nanomedicine, nanodrugs, nanostructures and nanodevice.*

В настоящее время нанотехнологии интенсивно развиваются и широко распространяются во всех сферах различного характера – от мытья посуды до космоса, с дальнейшим их применением.

Главной перспективой для реализации нанотехнологий является медицина современного мира, что создаёт новое направление – наномедицину. Однако на сегодняшний день не существует точного определения наномедицины. Данная междисциплинарная отрасль находится в стадии становления, она основывается на всех знаниях в медицинской области, полученных ранее. Наномедицина включает анализ, контроль организма человека, генетическую коррекцию на молекулярном уровне, используя информационные технологии, наноструктуры и наноустройства.

Целью данной работы является исследование новой междисциплинарной области применения нанотехнологий – наномедицины – одной из приоритетных областей развития медицины в XXI веке.

Роберт Фрейтас, аналитик молекулярного института производства IMM, впервые дал определение термину «наномедицина». Понятие подразумевало под собой комплекс традиционной медицины, супрамолекулярной химии, квантовой механики и ядерной физики, который позволяет добиться биологического омоложения человека, устранения неизлечимых на данный момент болезней, вплоть до достижения полного физического бессмертия организма [2].

Наномедицина модернизирует уже существующие методы лечения и регулирует функциональные состояния организма человека; стремится к возможности открыть в медицине абсолютно новые методы лечения органов и нервной системы [3].

Что подразумевается под развитием наномедицины, как самостоятельной области? В первую очередь, использование компьютерного интеллектуального образного метода для управления и корректировки биологическими объектами организма с целью получения возможности регенерирования тканей и органов, тем самым продлить жизнь человека в физической форме [6].

Рассматривая конкретные направления развития современной медицины, можно выделить следующие:

* манипуляция специальными приборами и прочими составными элементами с веществами, атомами, молекулами для корректировки человеческого генома;
* разработка нанокомпьютеров, имеющих искусственный интеллект, которые в размерах могут быть аналогичны размерам атомов и молекул, призванных устранить патологически неизлечимые состояния человека, устранить инфекционные агенты из организма, которые в дальнейшем инициируют развитие серьезных заболеваний;
* развитие полипараметрической нанотехнологии (органной и функциональной), а также морфологической диагностики на основе когнитивной графики и интеллектуально-образных систем, призваны проводить полную диагностику и контроль над состоянием организма человека;
* развитие телекоммуникационных и информационных методов [3].

Стоит отметить, что переход от классической медицины к «наномедицине» является качественным переходом, который предоставляет возможность управлять отдельными составляющими клеточного вещества. Другими словами, наномедицина работает с составляющими его элементами.

В ближайшем будущем наномедицина стремится предоставить значительный набор исследовательских инструментов и клинически полезных устройств. Национальная нанотехнологическая инициатива ожидает новых применений в индустрии фармацевтики, включающих продвинутые системы доставки лекарств и новые формы терапии [3].

Так, например, Национальный институт рака США собирается применять достижения наномедицины при лечении рака. Ряд зарубежных научных центров уже продемонстрировали опытные образцы в областях диагностики, лечения, протезирования и имплантирования.

Учёный-разработчик в области нанотехнологий Эрик Дрекслер в своих трудах описал основные методы лечения и диагностики на основе нанотехнологий. Основная проблема достижения данных результатов заключается в специальном оборудовании – медицинских нанороботов или наномашин для «ремонта» клеток [5].

Медицинские нанороботы должны уметь диагностировать болезни, циркулируя в кровеносных и лимфатических системах человека и перемещаясь во внутренних органах, доставлять лекарства к поражённой области, а также делать хирургические операции. Дрекслер предполагал, что медицинские нанороботы предоставят возможность оживления людей, замороженных методами крионики [2].

Большое исследование наночастиц ещё предстоит проделать учёным, поскольку данные элементы уникальны, что имеет огромный потенциал и некоторые ограничения систем.

Например, текущее исследование выделительных систем мыши показало возможности золотых композитов выборочно воздействовать на определённые органы в зависимости от их размера и заряда. Эти композиты инкапсулированы в дендример и разработаны под свойственный им заряд и соответствующий размер. Оказалось, положительно заряженные золотые наночастицы попадали в почки, а отрицательно заряженные – в печень и селезёнку [3].

На сегодняшний день проведено немалое количество исследований в области наномедицины, разработаны опытные образцы. Из этих результатов можно определить основные преимущества данной сферы.

Малый размер наночастиц наделяет их свойствами, которые могут быть очень полезными в онкологии, особенно в получении снимков.

Другим наносвойством является большое отношение площади поверхности к объёму, разрешающее многим функциональным группам добавляться к наночастице для поиска и присоединения к определённым клеткам опухолей [4].

Также сенсорные тестовые чипы содержат тысячи нанопроводов, что способствует обнаружению протеинов и других биомаркеров, оставленных раковыми клетками. Это позволит выявить и диагностировать рак на ранних стадиях, для этого потребуется несколько капель крови пациента.

Ещё одно преимущество – в фотодинамической терапии частица помещается внутрь тела и освещается светом, идущим снаружи. Область применения данной терапии имеет потенциал неинвазивной процедуры для лечения заболеваний, выростов и опухолей.

Следующее преимущество: устройство сварочного аппарата для плоти, чтобы «сплавить» два куска мяса в один. Данный аппарат для плоти может идеально заваривать артерии.

Отслеживание перемещений наночастиц может помочь установить, как хорошо лекарства распределяются, и как идёт метаболизм [7].

Нанотехнология может помочь восстановить или починить повреждённую ткань. Например, кости могут быть выращены заново на опорах из углеродных нанотрубок. Тканевая инженерия может заменить трансплантацию органов. Продвинутые формы тканевой инженерии могут привести к продлению жизни. Известно, что из нанокристаллов фосфата кальция делаются искусственные костные композиты [2].

В 2004 году продажи в области наномедицины достигли 6,8 миллиардов долларов. В этой отрасли работают более 200 компаний, в которые инвестируется не менее 3,8 миллиардов долларов ежегодно [1].

По разным оценкам стабильное применение достижений наномедицины предполагается через 40–50 лет. Хотя многие открытия, разработки и инвестиции в наноотрасли за последнее время вселяют надежду, что это произойдет раньше.

Такимобразом, создание специализированных нанотехнологий для медицины приведёт к быстрому проведению исследования организма человека, его лечения, операций, что продлит срок жизни людей, а показатель смертности уменьшиться. Значит, оценка социального, демографического и медицинского благополучия территории возрастёт.

**Библиографический список**

1. Гордеев В.Н., Конюхов В.Ю., Новикова К.И., Нагаева А.В., Василькова А.В., Щадов И.М. Организационно-экономическая модель управления инновационным потенциалом иркутской области: монография. Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2014.
2. Шимановский Н.Л., Епинетов М.А., Мельников М.Я. [Молекулярная и нанофармакология](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_26822). Физмалит, 2010.
3. Наномедицина и её перспектива в дальнейшем [Электронный ресурс] <http://wiseanswers.ru/> (Дата обращения: 13.11.2016).
4. Конюхов В.Ю., Протасов А.В., Маковский Е.В., Богатиков С.А.. К вопросу огбеспечения качества производственно-технологических процессов // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2016. № 1 (16). С. 34–39.
5. Конюхов В.Ю., Илюшкина Е.С., Насырова О.В., Копылова Е.Ю. Экономика замкнутого// Молодежный вестник ИрГТУ. 2016. № 1. С. 16.
6. Конюхов В.Ю., Уразова Н.Г., Мартынюк А.В., Конюхова Н.Н., Данилова А.С., Кычкин А.А., Чемезов А.В. Управление рисками в инновационной деятельности // Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2015.
7. Холодилова Е.В., Конюхов В.Ю. О возможностях зеленых технологий и путях их реализации // Актуальные проблемы обеспечения устойчивого экономического и социального развития регионов сб. материалов X Международной науч.-практ. конф. 2015. С. 32–35.

1. Каймонова Ольга Олеговна, гр. ИНб-14-1, ИЭУП, e-mail: [olya14\_10@mail.ru](mailto:olya14_10@mail.ru)

   Kaimonova Olga, a student of Economics and Management Institute, tel. 89041144208, e-mail: olya14\_10@mail.ru [↑](#footnote-ref-1)
2. Гусева Елена Александровна, доктор технических наук, профессор кафедры машиностроительных технологий и материалов, е-mail: [el.guseva@rambler.ru](mailto:el.guseva@rambler.ru)

   Guseva Elena, Doctor of Engineering Sciences, Professor of Mechanical-Engineering Technologies and Materials Department, е-mail: el.guseva@rambler.ru [↑](#footnote-ref-2)