

НАНОТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Платонова С.А., Маркиянова Е.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Воробей А.В. – магистр техн.наук, ассистент кафедры ИПиЭ

Аннотация. В настоящее время медицина является одной из самых интенсивно прогрессирующих областей науки, в которую активно интегрируют применение высоких технологий с целью ее улучшения. Например, уже сегодня производится внедрение так называемых нанотехнологий, в задачи которого входят диагностика состояния здоровья человека, наблюдение, анализ и также лечение заболеваний. Ожидается, что в ближайшем использовании нанотехнологий приведёт к революционным изменениям всех областей медицины. В ходе работы были рассмотрены различные способы применения нанотехнологий в сфере медицины и проанализирована их эффективность.

Ключевые слова: нанотехнологии, медицина, здоровье, наноботы, наночастицы

Введение. Здоровье – первостепенная и необходимая ценность для каждого человека. И нередко наши нынешние методы лечения не всегда действенны: хирургия слишком груба, а лекарства зачастую избирательны и малоэффективны. Но наука и технологии развиваются стремительными темпами и позволяют создавать устройства и приложения, которые открывают безграничные возможности в самых различных областях медицины. Очень важным и перспективным направлением современной науки являются нанотехнологии, которые на сегодняшний день играют важнейшую роль в медицине. Существует бесчисленное множество различных применений, которые могли бы спасти жизни и помочь нам лучше понять человеческое тело. И в данной статье мы рассмотрим основные подходы к наномедицине, а также некоторые примеры применения нанотехнологий в медицине.

Основная часть. В настоящее время вопрос о применении нанотехнологий в медицине звучит наиболее актуально. Нанотехнология - это, по сути, любая технология, но на микроскопическом уровне, поэтому возможности нанотехнологий весьма обширны: современная технология позволяет работать с веществом в масштабах, еще недавно казавшихся фантастическими - микрометровых, и даже нанометровых. Именно такие размеры характерны для основных биологических структур - клеток, их составных частей (органелл) и молекул [4].

Существует 3 подхода к наномедицине:

- сверху вниз;
- «мокрая» нанотехнология;
- молекулярная нанотехнология.

Подход «Сверху вниз» заключается в дальнейшем усовершенствовании существующих микроустройств, в первую очередь - в их дальнейшей миниатюризации. Сегодня многие учёные во всем мире работают над созданием микроустройств, которые могли бы работать внутри организма человека. Такие устройства могут быть стационарно закрепленными в тканях, перемещаться пассивно - например, вдоль желудочно-кишечного тракта - или активно [4].

"Мокрая" нанотехнология основана на использовании готовых механизмов, существующих в живой природе. 1964 г. физик Роберт Эттингер в своей книге "Перспективы бессмертия" предложил использовать замораживание до сверхнизких температур (крионику) для сохранения человеческого организма до тех пор, пока развитие науки не позволит его разморозить, оживить и вылечить. Эттингер предположил, что для восстановления поврежденных клеток можно будет использовать биороботов на основе генетически измененных существующих микроорганизмов [4].

Молекулярная нанотехнология – это спекулятивное подразделение нанотехнологии, касающееся возможности разработки молекулярных ассемблеров, биологических машин, которые могут переупорядочивать материю в молекулярном или атомном масштабе. Наномедицина будет использовать этих нанороботов, введенных в организм, для восстановления или обнаружения повреждений и инфекций [4] (рисунок 1):



Рисунок 1 – Наноробот, введённый в организм

Нанотехнологии в медицине предлагают большие возможности для улучшения лечения ряда заболеваний и уже используются в глобальном масштабе. В настоящее время разработаны около 50 видов терапии наночастицами [4].

Одно из применений нанотехнологий в медицине, которое в настоящее время разрабатывается, включает в себя использование наночастиц для доставки лекарств, тепла, света или других веществ в определенные типы клеток (например, раковые клетки). Частицы спроектированы таким образом, что их привлекают больные клетки, что позволяет проводить непосредственное лечение этих клеток. Этот метод уменьшает ущерб для здоровья клеток в организме и позволяет более раннее выявление заболевания [1].

Нанотехнология может быть использована для того, чтобы обеспечить электрическую стимуляцию мозга и тем самым запустить целый ряд функций мозга или подавить их. Это можно было бы использовать для лечения психологических расстройств, таких как депрессия, для предотвращения проблем с развитием, таких как аутизм, и даже для того, чтобы помочь людям преодолеть травмы и восстановить контроль над конечностями [2].

Сегодня в биомедицине активно используют плазменные наноматериалы на основе серебра и золота. Плазменными называют наноструктуры, проявляющие необычные свойства, обусловленные колебанием свободных электронов внутри них. Само колебание зависит от формы и размера наночастиц и оказалось, что выгодно создавать наночастицы именно в форме звезд, так как они более эффективны при фототермальной терапии [5] (рисунок 2).

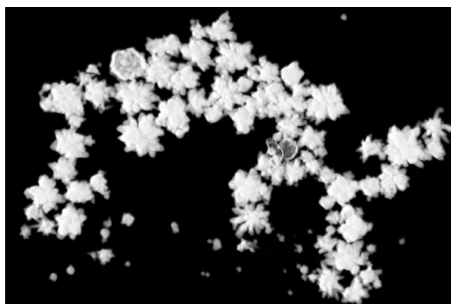


Рисунок 2 – Наночастицы в форме звёзд

Диабет – состояние, при котором организм не может контролировать уровень сахара в крови. Диабетики должны регулярно проверять уровень сахара в крови, чтобы убедиться, что он не становится слишком высоким или низким. На данный момент это включает в себя прокалывание кожи и забор крови, что может быть неприятным и трудоемким.

Использование носимых на теле датчиков является неотъемлемой частью современного мира цифровых технологий. Так, используя наноленты оксида индия, исследователи сделали биосенсор, захватив фермент в наноструктуру. Датчик может быть частью контактной линзы или часов и может обнаруживать уровень сахара в крови через пот или слезы. Эта невероятная технология может изменить жизнь многих диабетиков и привести к тому, что меньше людей будут нуждаться в неотложной помощи [6].

Можно сказать, что молекулярная нанотехнология - одно из наиболее спорных, но и едва ли не наиболее многообещающее направление в современной науке. Вопрос о реализуемости ее идей будет, вероятно, решен в течение ближайших десятилетий, а возможно, и раньше [5].

Заключение. Нанобиотехнологии в настоящее время развиваются стремительными темпами. Так, происходит совершенствование наномедицины, раскрытие новых направлений исследования в наномедицине. Совершенствуются принципы лечения заболеваний, а также уровни рассмотрения метаболических и функциональных изменений при возникновении заболевания в организме. Помимо всего прочего, использование нанотехнологий формально позволяет стереть непреодолимую грань между живым и неживым веществом, живой и неживой природой.

Несмотря на то, что нанотехнологии только в начале своего пути, физики, биологи, инженеры всё глубже погружаются в микромир и осваивают новые технологии. И уже можно ожидать, что в ближайшем будущем произойдет объединение квантовой механики, молекулярной биологии, генной инженерии, биологии и медицины [3]. В результате такого великого объединения наверняка произойдет качественный скачок в понимании, что же такое вообще жизнь, а медицина обогатится новыми методами диагностики и лечения человека. Нанотехнологии – прорыв, дорога в будущее. А наномедицина – путь к здоровому человеку.

Список литературы

1. Archakov, A. *Nanobiotechnologies in Medicine: Nanodiagnostics and Nanodrugs* / A. Archakov. – 2010. – 14 с.
2. Navalakhe, R.M. *Application of nanotechnology in biomedicine* / R.M. Navalakhe, T.D. Nandedkar. – 2007. – V. 45. – №. 2. – P. 160.
3. Logothetidis, S. *Nanotechnology in medicine: the medicine of tomorrow and nanomedicine* / S. Logothetidis – 2006. – V. 10. – №. 1. – P. 21.
4. *Нанотехнологии и перспективы их использования в медицине и биотехнологии* / Лахтин В. М. [и др.]. – *Вестн. Рос. акад. мед. наук.* – 2008. – №. 4. – С. 50-55.
5. Колесников, С.И. *Нанотехнологии и наноматериалы – значение для медицины и правовое обеспечение безопасности их производства и применения* / С.И. Колесников, А.В. Ткач // *Жизнь без опасностей.* – 2008. – №2. – С.22-31.
6. Ерохин, А.К. *Моральная аргументация рисков использования нанотехнологий в биомедицине* / А.К. Ерохин, С.В. Коваленко. // *Социодинамика.* – 2019. – № 10. – С. 44 – 54.

UDC 57.083.138.6

NANOTECHNOLOGY IN THE SERVICE OF HUMAN HEALTH

Platonova S.A., Markiyanova E.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Vorobey A.B. – master of technical science, associate professor of the Department of EPE

Annotation. Currently, medicine is one of the most intensively progressing fields of science, in which the use of high technologies is actively integrated in order to improve it. For example, the introduction of so-called nanotechnologies is already underway, the tasks of which include the diagnosis of human health, observation, analysis and also the treatment of diseases. It is expected that in the near future the use of nanotechnology will lead to revolutionary changes in all areas of medicine. In the course of the work, various ways of using nanotechnology in the field of medicine were considered and their effectiveness was analyzed.

Keywords: nanotechnology, medicine, health, nanobots, nanoparticles.