

ГАУ ДО «Детский технопарк «Кванториум»

Исследовательский проект «Бактерицидные свойства наносеребра»

Выполнила:
Горова Дарья Дмитриевна

Брянск 2022

Целью работы является получение коллоидных растворов наночастиц серебра, а также исследование их бактерицидных свойств.

В качестве основных задач работы выделены следующие направления:

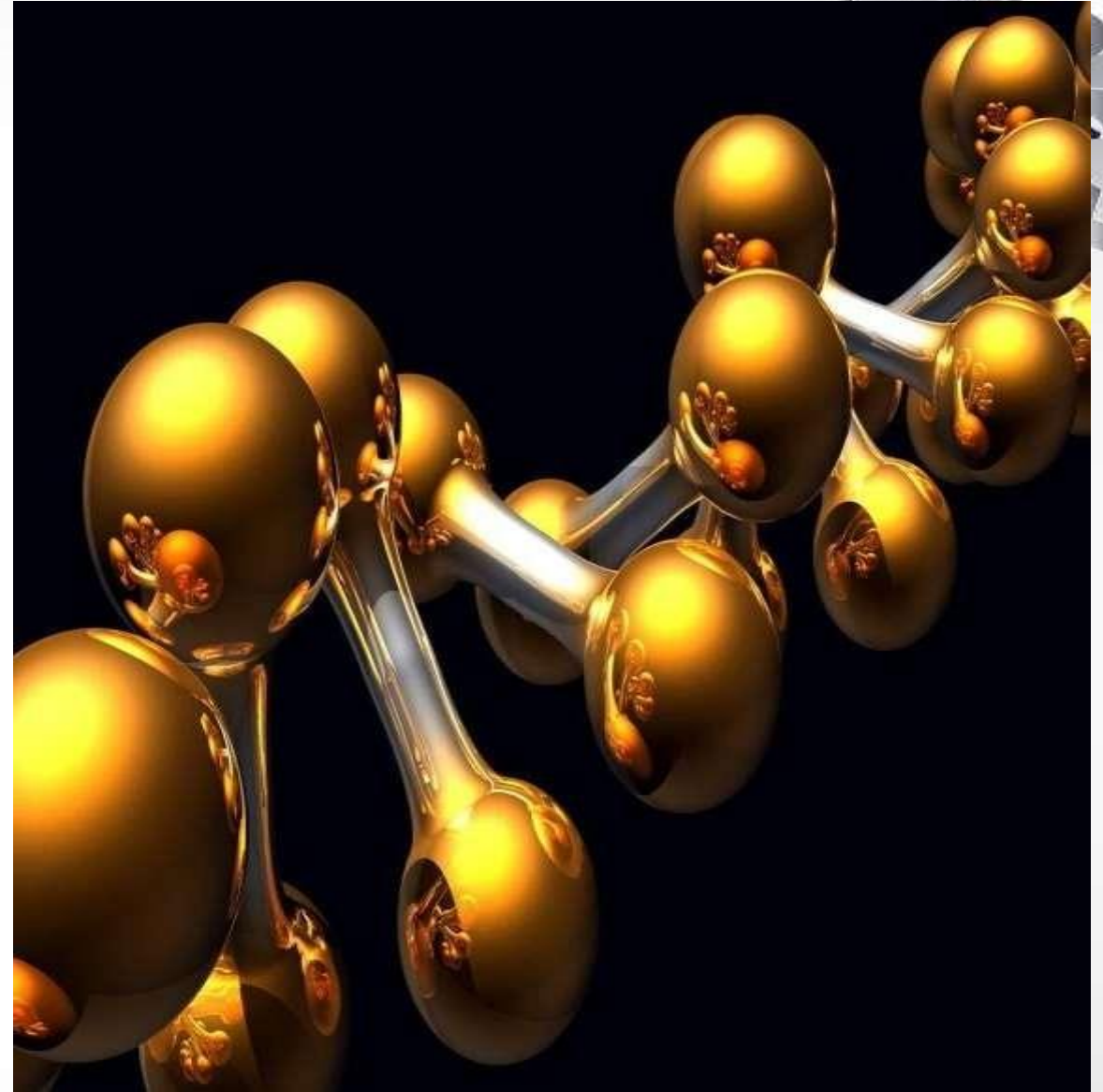
1. Получение и стабилизация коллоидных растворов наночастиц серебра.
2. Определение размеров частиц полученных коллоидных растворов наносеребра.
3. Исследование бактерицидных свойств наночастиц серебра.



Цитратный метод Туркевича.



Туркевич Владимир Зиновьевич



Кластер металлического серебра

Классификация дезинфицирующих средств.



Классификация дезинфицирующих средств.



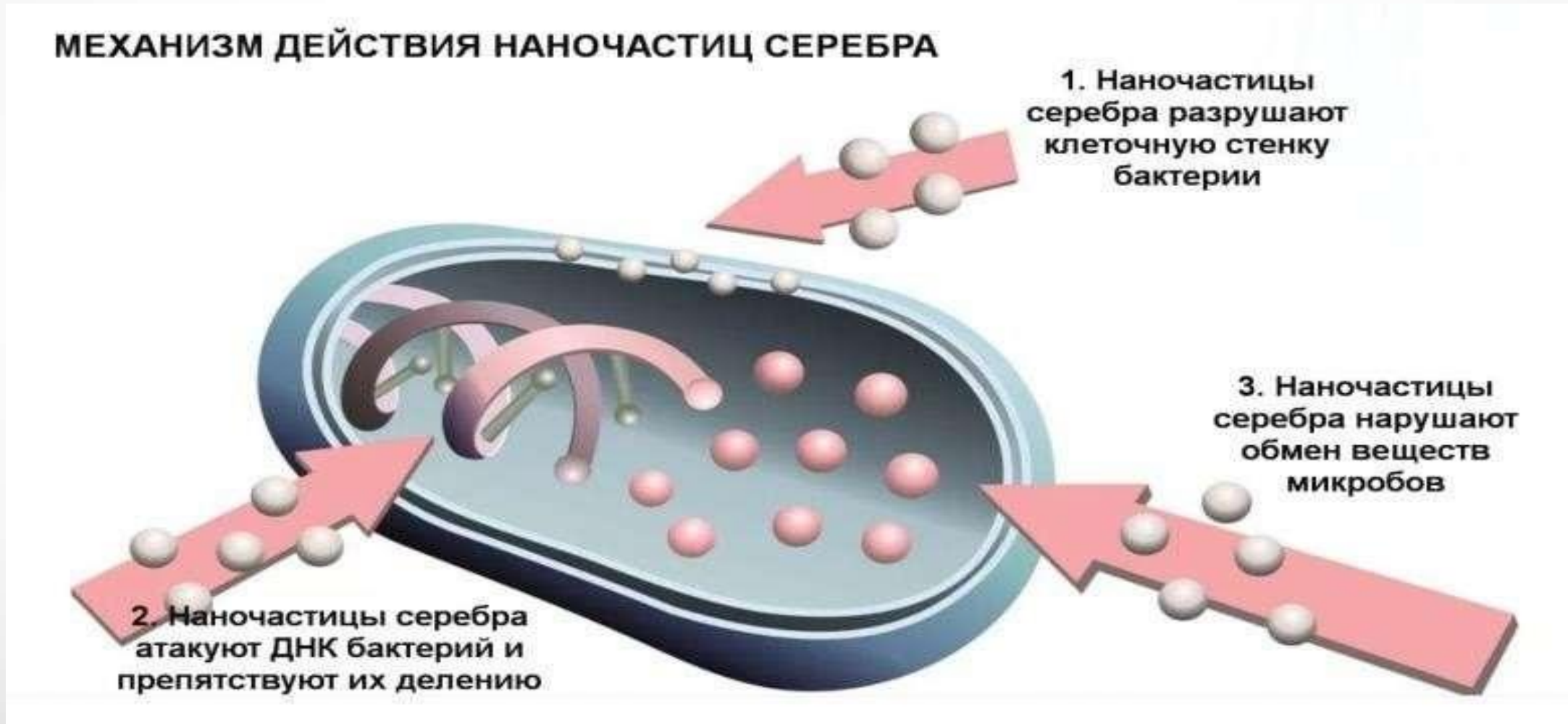
Механизм действия дезинфицирующих средств на основе различных химических компонентов.



Механизм действия наночастиц серебра.



Рисунок 1 - Механизм действия наночастиц серебра.



Виды медицинских масок и их состав.



ЗАЩИТНЫЕ МАСКИ

против пыли против кашля

снижает риск заражения вирусом

свободное дыхание 3 слоя защиты

Мельблун
препятствует проникновению возбудителей различных инфекций и вместе с тем не нарушает естественный воздухообмен.

Спанбонд
обеспечивает базовый уровень защиты; является водонепроницаемым для небольшого количества жидкости

A diagram illustrating the components and benefits of a protective mask. On the left, a vertical blue banner reads 'ЗАЩИТНЫЕ МАСКИ'. To its right, a shield icon with a checkmark is labeled 'снижает риск заражения вирусом'. Above a blue surgical mask are two icons: a grid of dots labeled 'против пыли' and a cluster of dots labeled 'против кашля'. Below the mask are two more icons: a circle with 'O2' and an arrow labeled 'свободное дыхание', and a stack of three layers labeled '3 слоя защиты'. At the bottom, a 3D diagram shows the mask's layers: an outer 'С' (non-woven) layer, a middle 'М' (meltblown) layer, and an inner 'С' (non-woven) layer. To the right of this diagram is a circular inset showing a close-up of the meltblown layer, with text explaining its function. Below that, another circular inset shows the non-woven layer, with text explaining its function.

Способы получения наночастиц серебра.



Методы получения наночастиц серебра.

Практическая часть.

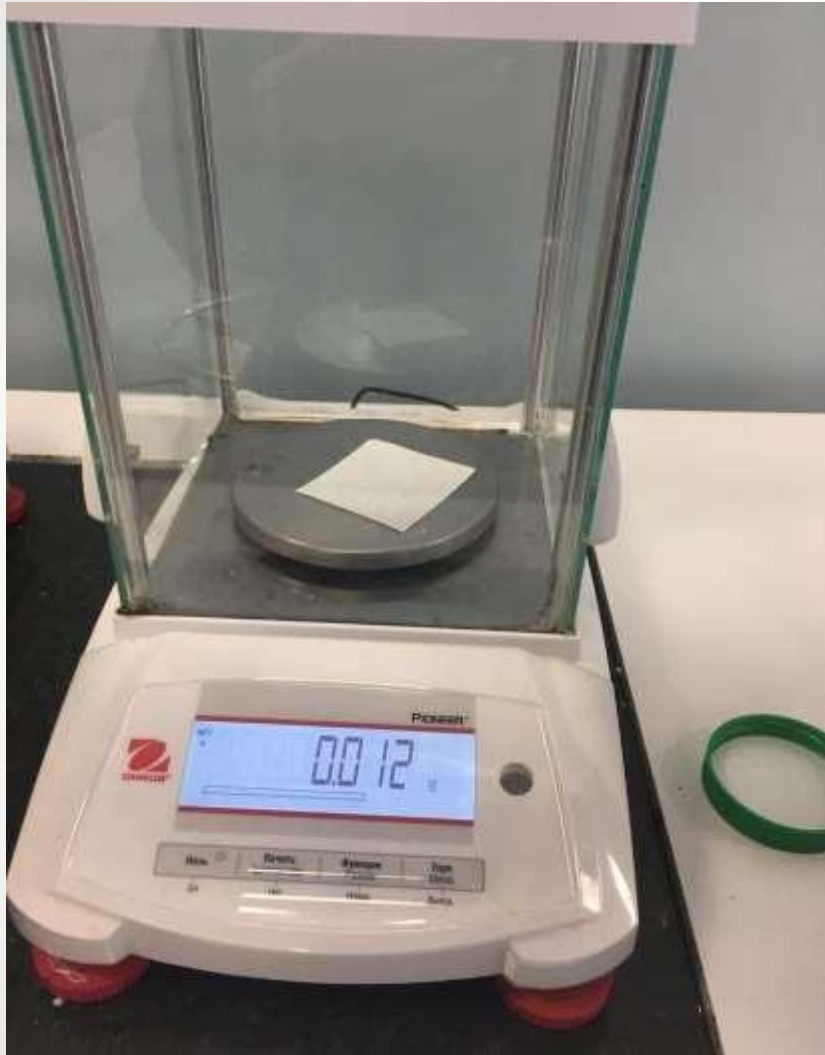


Фото 1 - 0,012 г. NaOH.



Фото 2 - 0,0046 г. C₆H₈O₇.



Фото 3 - 0,017 г. AgNO₃.



Фото 4 - Кипящий раствор AgNO_3 .

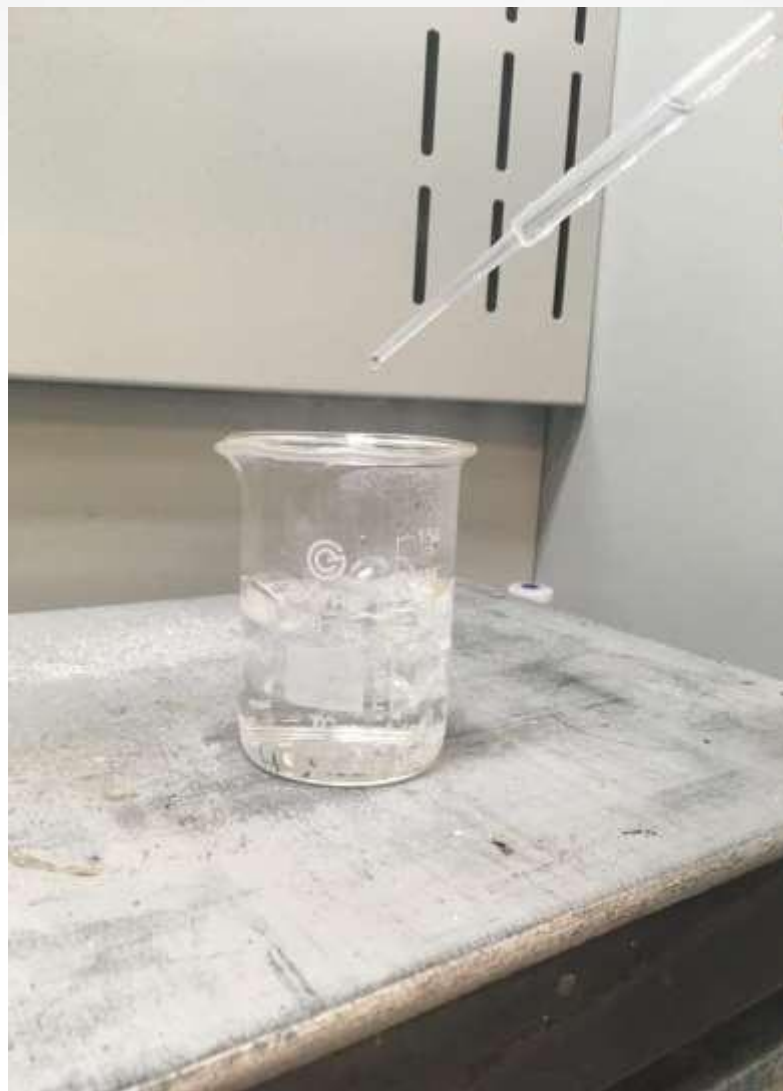


Фото 5 - Добавление при непрерывном размешивании по каплям $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ в кипящий раствор AgNO_3 .

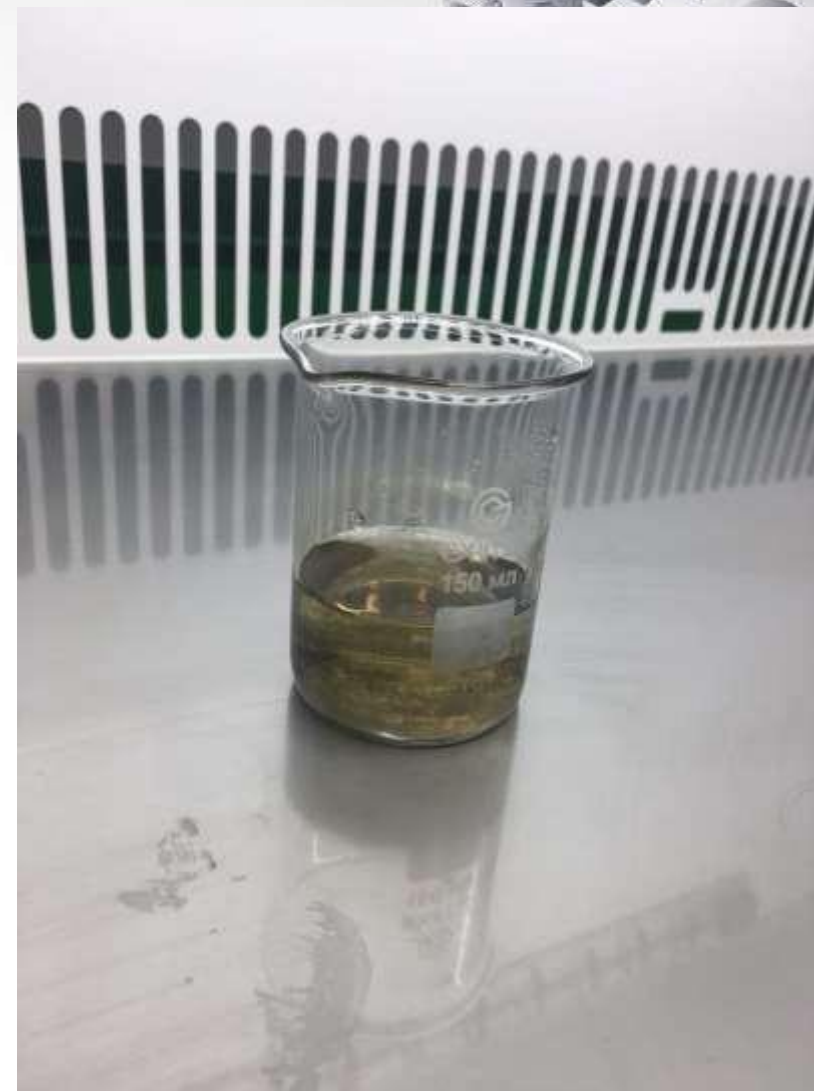
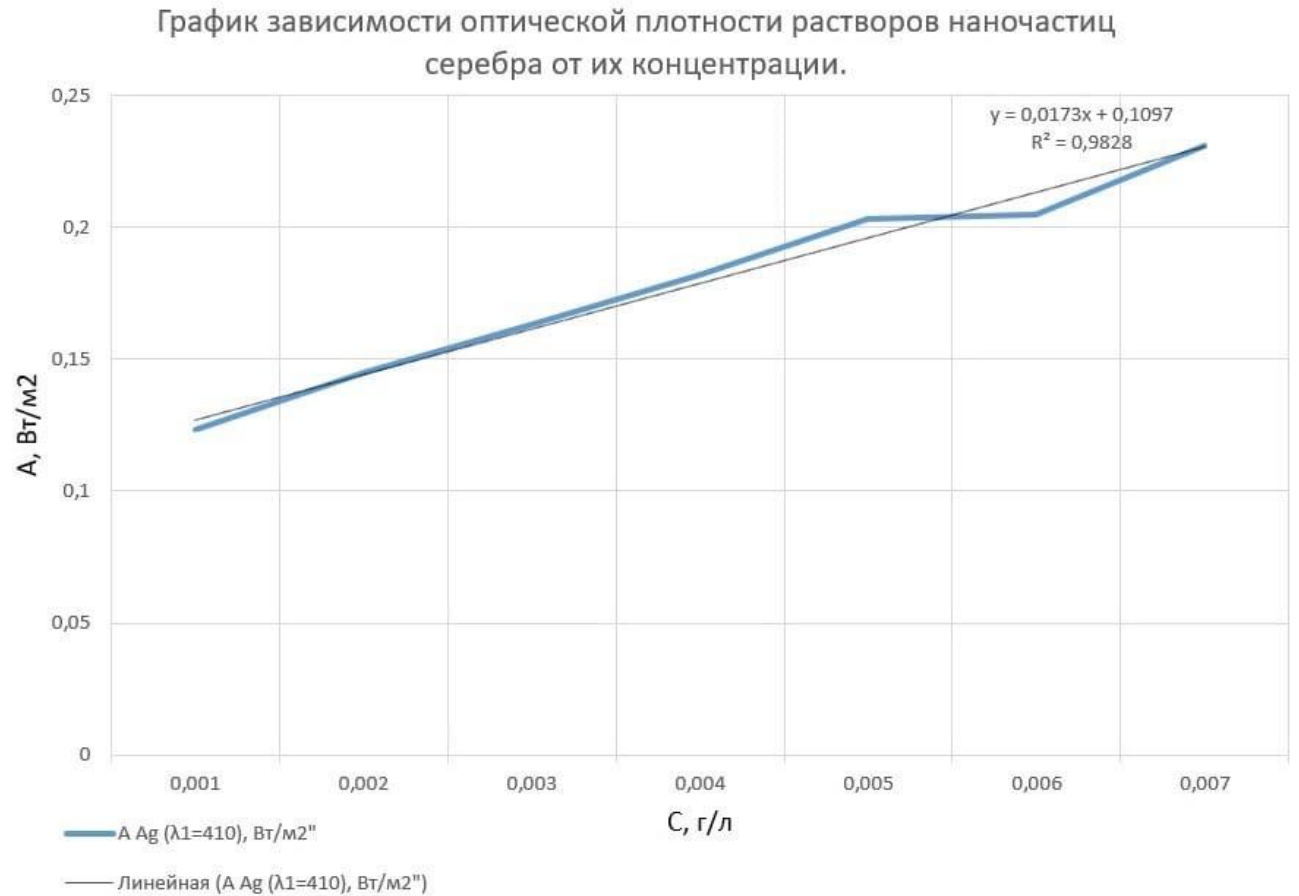
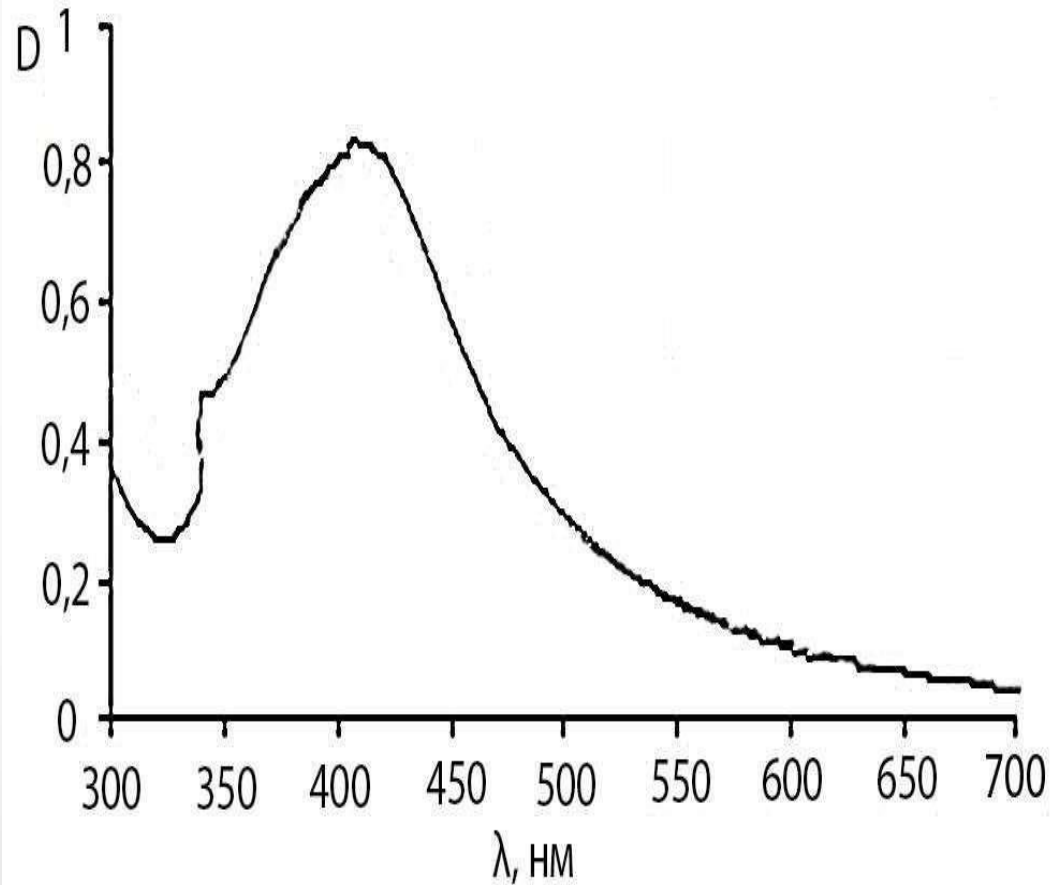


Фото 6 - Изменение цвета раствора AgNO_3 от бесцветного к желтому, что свидетельствует о восстановлении ионов серебра.

Рисунок 2,3- Графики зависимости оптической плотности коллоидного раствора наночастиц серебра от длины волны пропускаемого спектра.



Приготовление растворов.



Фото 7 - Раствор 0,2% Ag + 1M раствор C₆H₁₂O₆.



Фото 8 - Растворы: 0,02% Ag 5 мл цитрата натрия; 0,02% Ag 1 мл цитрата натрия; 0,02% Ag 10 мл цитрата натрия.

Полученные результаты.



Фото 9 - 0,024% Ag 14 мл цитрата натрия.

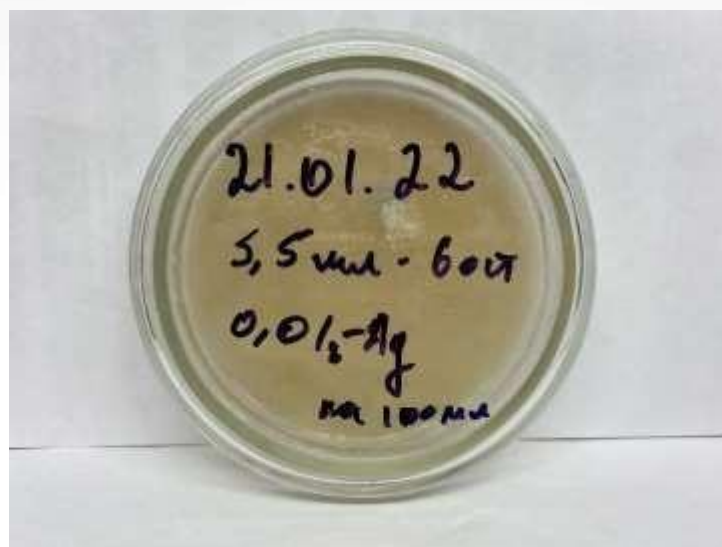


Фото 10 - 0,01% Ag 5,5 мл цитрата натрия.



Фото 11 - 0,017% Ag 8 мл цитрата натрия.



Фото 12 - 0,02% Ag 1 мл цитрата натрия.

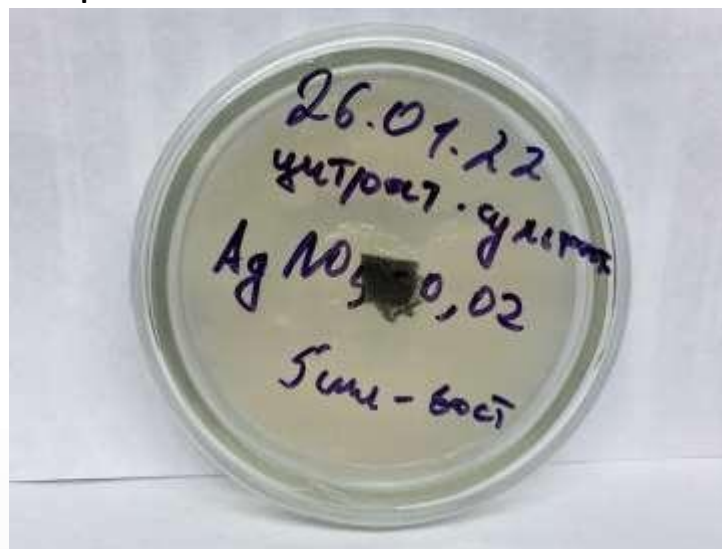


Фото 13 - 0,02% Ag 5 мл цитрата натрия.

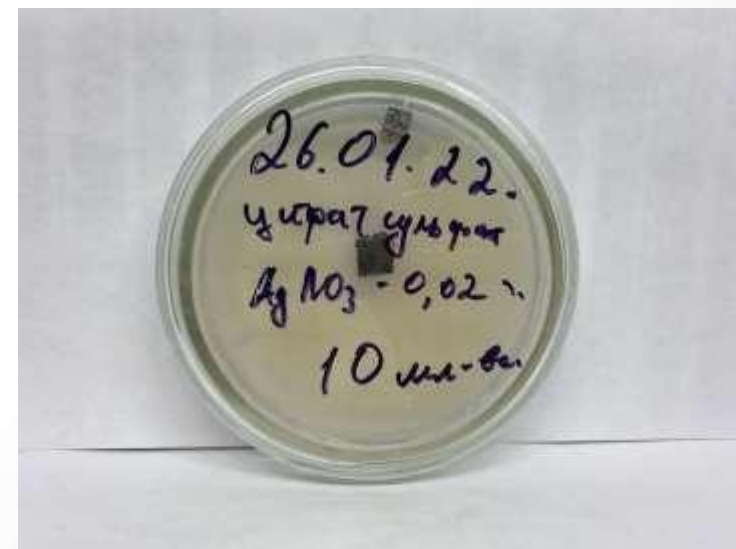


Фото 14 - 0,02% Ag 10 мл цитрата натрия.

Полученные результаты.

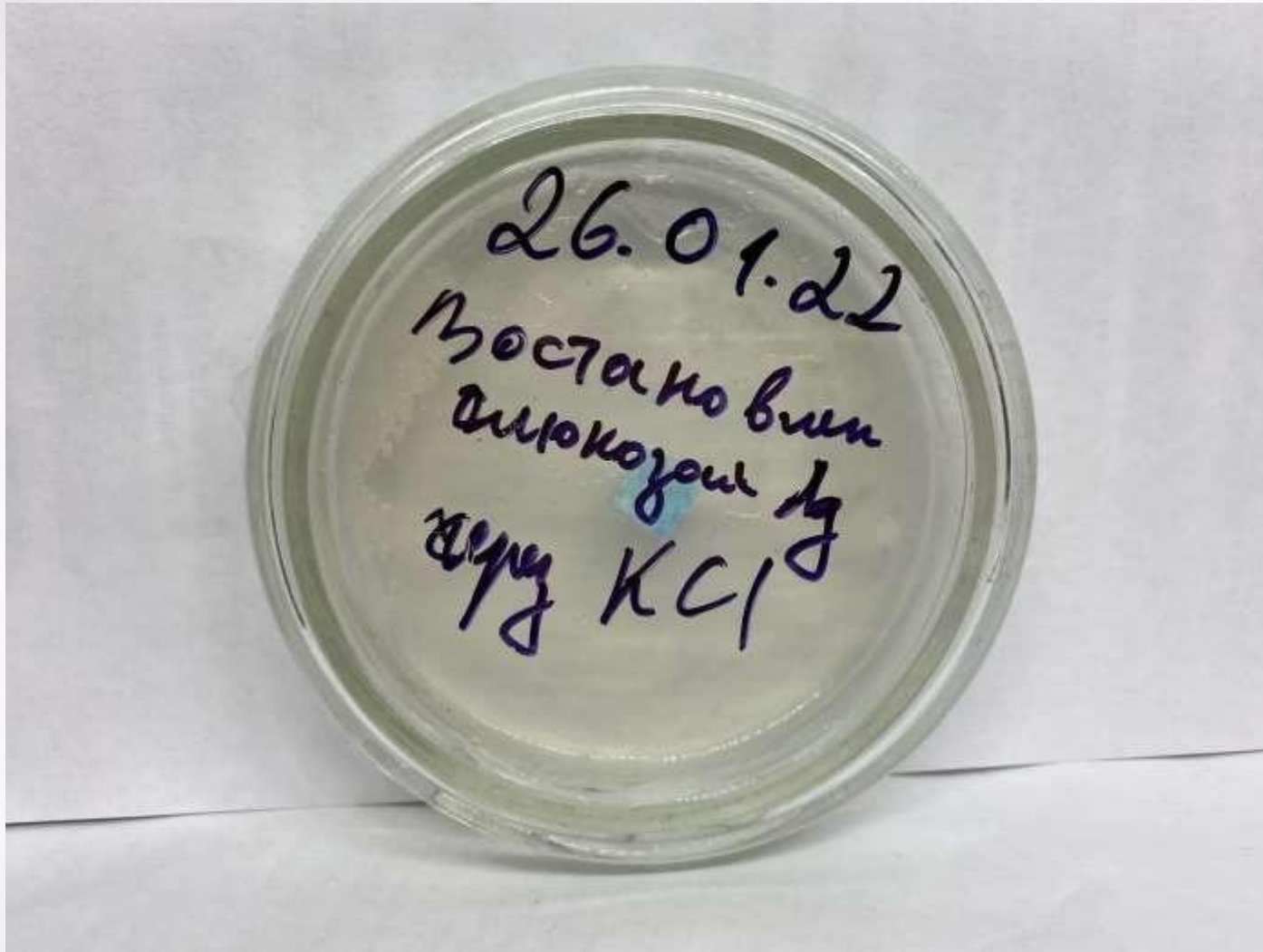


Фото 15 - 0,2% Ag + 1M раствор C₆H₁₂O₆.

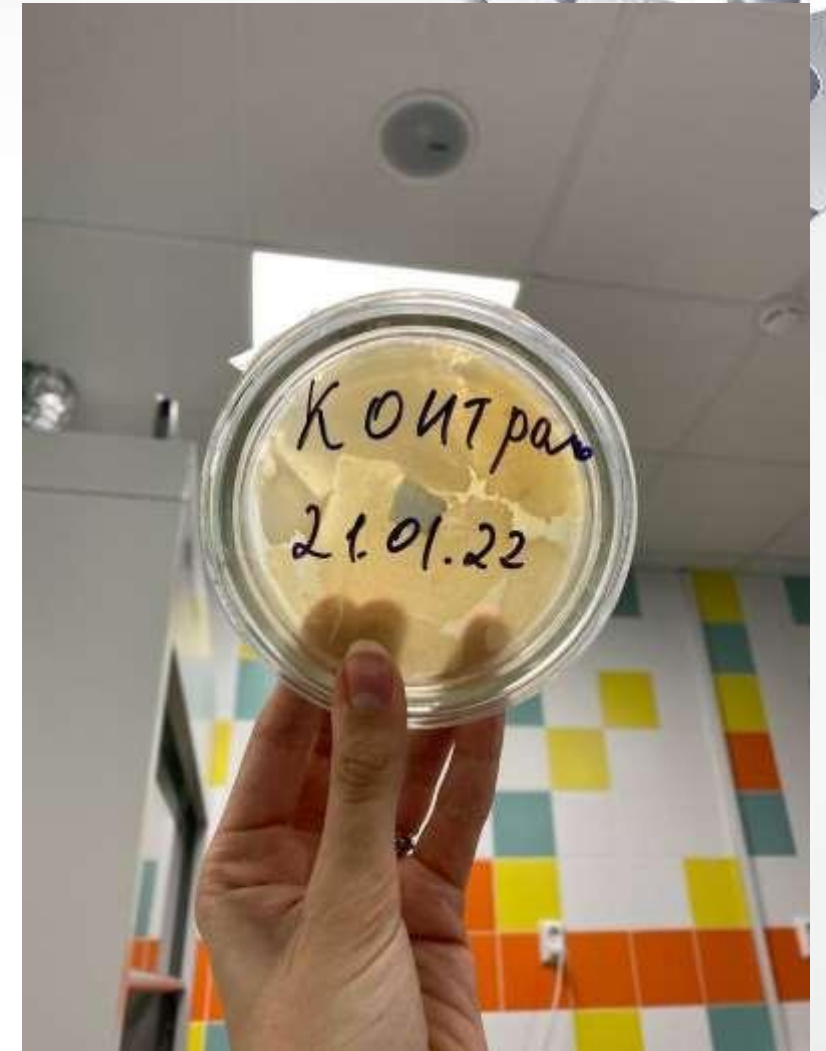


Фото 16 - Контрольный вариант чашки Петри с микроорганизмами.

Полученные результаты.

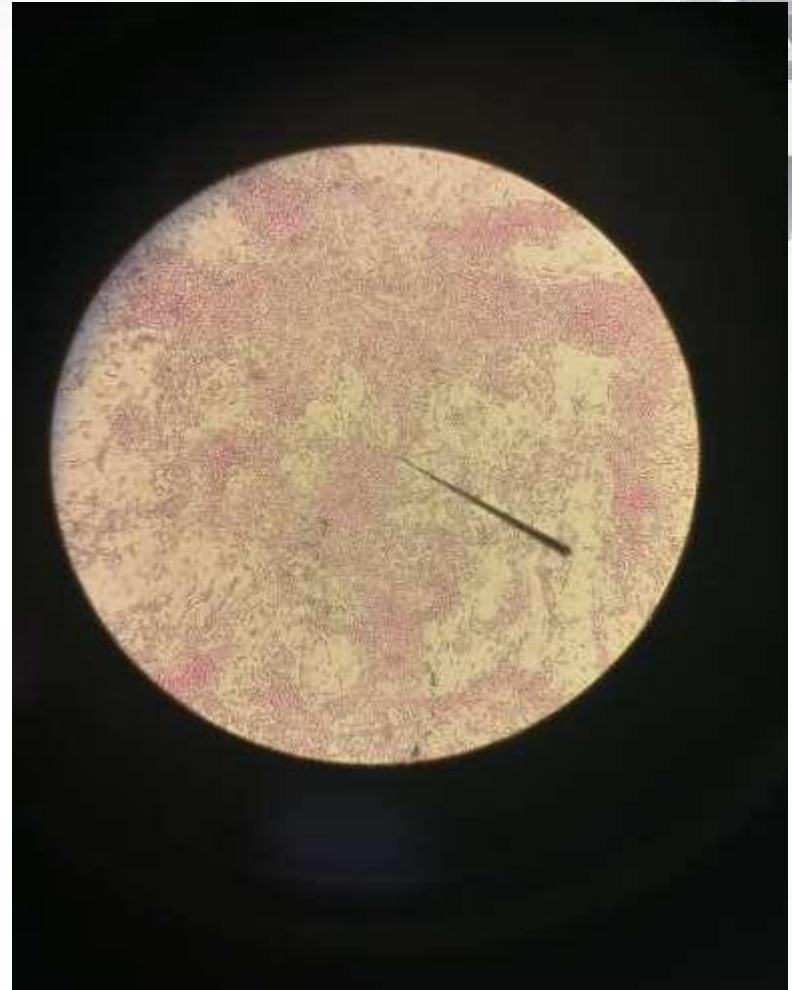
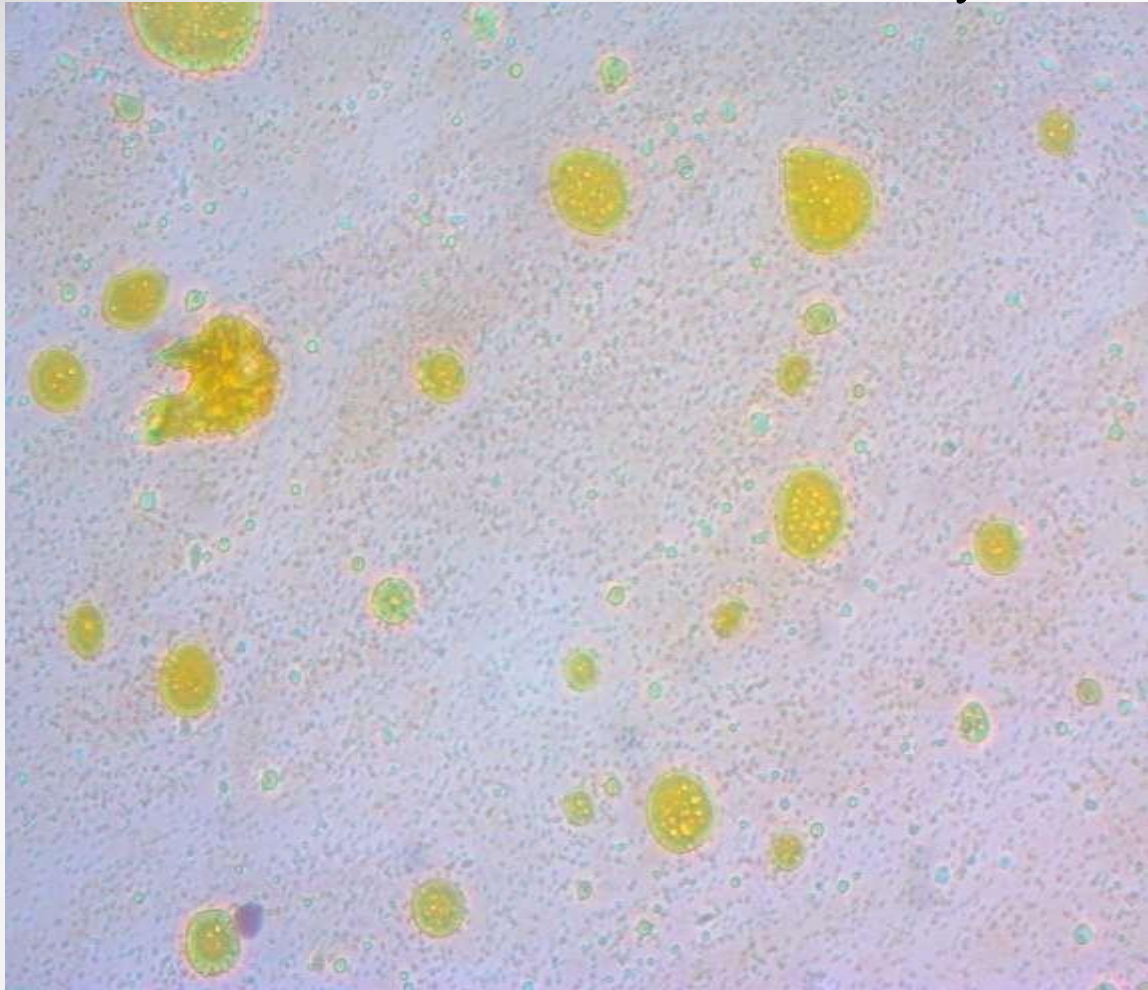


Фото 17- Контрольный вариант микропрепарата под микроскопом с микроорганизмами.



	0,017% Ag 8 мл цитрата натрия	0,024% Ag 14 мл цитрата натрия	0,01% Ag 5,5 мл цитрата натрия	0,2% Ag + 1M раствор C ₆ H ₁₂ O ₆	0,02% Ag 1 мл цитрата натрия	0,02% Ag 5 мл цитрата натрия	0,02% Ag 10 мл цитрата натрия	Контрол ь
% содержан ие микроорга низмов	15%	89%	94%	7%	81%	78%	63%	100%

Таблица 1. Процентное содержание микроорганизмов на поверхности чашек Петри.

Заключение.

Получены качественные коллоидные растворы наночастиц серебра со средним размером частиц размером 25 нм. Было установлено, что бактерицидные свойства серебра влияют на скорость роста и распространение микроорганизмов в среде. В результате исследования бактерицидных свойств серебра установлено, что образцы 0,017% Ag 8 мл цитрата натрия (полученные цитратным методом Туркевича), 0,2% Ag + 1М раствор C₆H₁₂O₆ (полученные восстановлением глюкозой через хлорид серебра) наилучшие результаты по сравнению с остальными исследуемыми образцами. Различия в исследуемых пробах могут быть связаны с количеством объёма восстановителя добавленного в раствор, и % концентрации наносеребра в питательной среде. В ходе дальнейших исследований планируется создание поверхностно- активного антисептического средства на основе полученных данных, а так же будет изменена концентрация вводимого раствора для получения более наглядного и достоверного результата.