

Zhukov Anatoliy, Zukow Walery. Silver Against the Coronavirus Epidemic = Серебро против эпидемии коронавирусов. *Journal of Education, Health and Sport*. 2020;10(3):83-97. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.03.008>  
<https://apcz.umk.pl/czasopisma/index.php/JEHS/article/view/JEHS.2020.10.03.008>  
<https://zenodo.org/record/3712835>

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. § 8. 2) and § 12. 1. 2) 22.02.2019.

© The Authors 2020;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland  
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.  
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 05.02.2020. Revised: 15.02.2020. Accepted: 17.03.2020.

## Silver Against the Coronavirus Epidemic Серебро против эпидемии коронавирусов

Anatoliy Zhukov<sup>1</sup>

E-mail: [plas@at.ua](mailto:plas@at.ua)

+38 050-321-59-26

+38 098-106-73-64

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2249-8084>

technical expert,

<sup>1</sup>Member of MANEB, Krivoy Rog, Ukraine

Walery Zukow<sup>2</sup>

E-mail: [w.zukow@wp.pl](mailto:w.zukow@wp.pl)

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7675-6117>

<sup>2</sup>Nicolaus Copernicus University, Torun, Poland

Анатолий Жуков

Валерий Жуков

## **Abstract**

All over the world, research is currently underway aimed at finding the means of treatment and prevention of Covid-19 coronavirus disease . In such a situation, any new or long-known idea may be valuable.

The purpose of this article is to draw the attention of medical science to the use of drugs based on silver compounds.

One of the authors of the article is not a doctor, but as an experienced chemist, he has been developing and privately using silver compounds for the treatment of close relatives and friends for many years.

Based on the foregoing, we consider it possible to offer for research treatment with silver inhalation with or without additional exposure to ultrasound (sound) and / or electrophoresis.

**We will offer interested organizations the composition of an ionic silver solution, which allows varying concentrations over a wide range. Mentioned composition is characterized by low cost and high stability over time.**

## **Резюме**

Во всём мире сейчас интенсивно ведутся исследования, направленные на поиск средств лечения и профилактики заболевания коронавирусом Covid-19. В такой ситуации может оказаться ценной любая новая или давно известная идея.

Целью данной статьи является привлечение внимания медицинской науки к использованию препаратов на основе соединений серебра.

Один из авторов статьи не является медиком, но как опытный химик, много лет занимался разработкой и приватным применением серебряных составов для лечения близких родственников и друзей.

Исходя из перечисленного, считаем возможным предложить для проведения исследований лечение ингаляцией серебра с дополнительным воздействием, или без него, ультразвука (звука) и/или электрофореза.

**Заинтересованным организациям предложим состав раствора ионного серебра, позволяющего варьировать концентрации в широких пределах. Упомянутый состав отличается низкой стоимостью и высокой стабильностью во времени.**

**Key words:** epidemic; pandemic; treatment of coronavirus complications; coronavirus SARS-CoV-2; Covid-19; silver compounds; inhalation; electrophoresis; ultrasound.

**Ключевые слова:** эпидемия; пандемия; лечение осложнений коронавируса; coronavirus SARS-CoV-2; Covid-19; соединения серебра; ингаляция; электрофорез; ультразвук.

## **Introduction**

All over the world, research is currently underway aimed at finding the means of treatment and prevention of Covid-19 coronavirus disease. In such a situation, any new or long-known idea may be valuable.

**The purpose of this article is to draw the attention of medical science to the use of drugs based on silver compounds.**

One of the authors of the article is not a doctor, but as an experienced chemist, he has been developing and privately using silver compounds for the treatment of close relatives and friends for many years.

**We will offer interested organizations the composition of an ionic silver solution, which allows varying concentrations over a wide range. Mentioned composition is characterized by low cost and high stability over time.**

### **Useful properties of silver compounds**

The properties of both silver and its compounds to have a detrimental effect on pathogenic microorganisms have been known for a long time, but only in 1887 the first studies of silver as an antiseptic were carried out when it was discovered that a solution of silver salt diluted ten thousand times in 48 hours destroys anthrax spores [ 1]. The term “oligodynamic silver” was introduced (effective in low concentrations). It turned out that oligodynamic silver ( $\text{Ag}^+$ ) is much more effective than compounds of chlorine, phenol and mercuric chloride (in equal concentrations) [2]. It was also shown that at a silver concentration of  $\geq 10 \text{ mg / L}$ , the time of manifestation of biocidal activity is several minutes [3]. Such properties have paved the way for the widespread use of silver as a disinfectant. However, the most valuable property of silver turned out to be that its toxicity to pathogenic microorganisms is significantly higher than to human body cells.

Unlike antibiotics, silver has a general, but not selective toxicity to microorganisms, therefore it is more difficult to adapt to its action, which is very important in conditions of the growing resistance of pathogenic bacteria to antibiotics [4].

Silver solutions are the most effective means in direct contact with surfaces that are festering and inflamed due to bacterial infection [10].

### **Silver toxicity**

Silver compounds are toxic to humans. The dose of silver nitrate when taken orally, from 2 to 30 grams, causes death within a few hours to several days [6]. However, such doses are more likely accidental accidents. Real, although very rare, cases of argyria are (brown or black-gray pigmentation of the skin, mucous membranes, tissues of internal organs and eyes, due to the deposition of silver in them).

The metal toxicology manual notes that to achieve argyria during chronic exposure, a

full dose of about 1-8 g of Ag is required. The dose required for the occurrence of argyria when eating is slightly higher, about 1-30 g of soluble salts "[7].

According to the State Pharmacopoeia of the USSR, the highest single dose of silver nitrate inside for a person is 30 mg, the highest daily dose is 100 mg (in terms of silver, respectively - 19 and 63 mg) [5].

The absurdity of unintentional acute poisoning with therapeutic doses of silver solutions is indicated by a simple calculation:

**If you use the drug with a silver concentration of 20 mg / l, then to take an acceptable daily dose, you will need to drink 1000 ml. such a solution. When packing it in 100 ml bottles, you will need to drink 10 bottles! At the same time, a single dose of most "pharmacy" medicines in the amount of one package can have sad consequences.**

### **Silver mechanism of action**

The question of the mechanisms of the antibacterial action of silver preparations has been studied in sufficient detail.

Three main mechanisms have been proposed to explain the inhibitory effect of silver: interference with electron transfer, DNA binding, and interaction with the cell membrane [8].

- the formation of complexes with sulphydryl groups can inactivate the enzymes of the cell surface, and change the processes of respiration in the cell membrane;

- silver ions associated with DNA block transcription, and those associated with components of the cell surface interrupt the respiration of bacteria and the synthesis of ATP (adenosine triphosphate);

- silver ions inhibit the absorption of phosphates, inhibit the functions of DNA, inhibit the transmembrane transport of organic and inorganic substances.

The mechanism of the selective action of silver on pathogenic organisms is explained by the fact that any cell without a chemically stable wall (bacteria and other organisms without a cell wall, such as extracellular viruses, have such a cellular structure) is exposed to silver. Since mammalian cells have a completely different type of membrane (which does not contain peptidoglycans), silver has no effect on them [9].

## **Medical use**

The bibliography of the medical use of silver preparations is extremely extensive, and only references that are included in the subject of this article will be given below.

A detailed review of the use of “silver water” (an electrolytic solution of silver) is given in the work of L. A. Kulsky “Silver Water” [2]. The review shows examples of the successful use of silver for the treatment of skin diseases, wounds, burns, diseases of the oral cavity, rhinitis and even the use of silver electrophoresis for the treatment of tuberculous lobar pneumonia [11].

Of interest is the experience of treating viral infections. Yu. P. Mironenko, on the basis of the given clinical trials on 128 volunteers with experimentally caused influenza infection (type A2-Hong Kong and type B1 / Leningrad), made a conclusion about the distinct therapeutic effect of silver hydroaerosols and iontophoresis with an ionized silver solution and recommended these methods for practical use flu treatment. So, in case of an experimental A2-Hong Kong infection, after the use of silver, clinical reactions of the III degree were not observed at all, while in the control group they were recorded in 22% of cases. In case of infection of type B1 / Leningrad, only 27% of patients treated with silver experienced severe reactions of the third degree, and in the control - 50%. The duration of intoxication syndrome with influenza as a result of treatment decreased by an average of 2 days [12].

It should be noted that the commercialization of the production of silver preparations, which took place in the 90s and the beginning of the 21st century, gave rise to an abundance of low-quality, speculative literature on silver, on the one hand, fostering the interest of patients, and on the other hand, causing authoritative researchers to suspect all developments in this area. Unfortunately, “thanks to the efforts of commercial“ popularizers of knowledge ”, the study of therapeutic methods associated with the use of silver in our country has acquired a shade of“ unscience ” [13].

## **Against coronavirus**

Based on the brief overview, in the context of the fight against coronavirus and its consequences, silver preparations have the prospect of using both for prevention and treatment of patients.

## **Such hopes inspire facts:**

Silver is active against viruses:

- it was noted that according to Lippelt, 1 mg / 1 of silver within 30 min causes the complete inactivation of influenza viruses of strains AI , B and Mitrs strain [2].

- it was shown that the complete inactivation of the bacteriophage of Escherichia coli No. 163, Koksaki viruses of serotypes A 5 , A 7 , A 14 is achieved by silver concentrations of 0.5-5.0 mg / L. [14].

The use of silver in combination with physical effects enhances the bactericidal effect:

- It is noted that the bactericidal effect of small doses of silver in water may be significantly increased and accelerated under the influence of ultrasound [15].

The use of ultrasound, even in concentrations that are non-lethal for the cell, weakens cell barriers, and promotes the rapid penetration of silver into the cell and the defeat of its vital centers.

Silver inhalation has a positive effect on pulmonary diseases, which are the most dangerous complications of the Covid-19 virus .

- in the thesis of A. A. Lobanov , the effectiveness of silver inhalation in chronic obstructive pulmonary disease [13] is shown . The work notes that the local use of silver allows you to achieve the greatest clinical effect at minimum doses. It was also proved that the use of an inhaled dose of silver 2 mg / day for 6 months did not show any negative effects.

## **Conclusions**

Based on the foregoing, we consider it possible to offer for research treatment with silver inhalation with or without additional exposure to ultrasound (sound) and / or electrophoresis.

**We will offer interested organizations the composition of an ionic silver solution, which allows varying concentrations over a wide range. Mentioned composition is characterized by low cost and high stability over time.**

## References

- [1] Grier N. Silver and its compounds. [In:] Disinfection, Sterilization and Preservation. Third Edition. Philadelphia, Lea & Febiger, 1983; 375-389.
- [2] Kul'skij LA. Serebrjanaja voda. 9-e izd., pererab. i dop. K.: Nauk.dumka. 1987; 134 s.
- [3] Cliver DO et al., Biocidal Effects of Silver: Contract NAS 9-9300 Final Technical Report. University of Wisconsin, February 1970; 5.
- [4] Guggenbichler JP, Boswold M, Lugauer S and Krall T. A new technology of microdispersed silver in polyurethane induces antimicrobial activity in central venous catheters. Infection, 1999; 27(Supp. 1): 16-23.
- [5] Gos Farmakopeja SSSR, H izd. 1968 g. s. 108.; VIII izd., 123-124.
- [6] Romans I. Silver Compounds and Oligodynamic Metals. Antiseptics, Disinfectants, Fungicides and Chemical and Physical Sterilization. [ In:] Reddish G ed., Philadelphia: Lea & Febiger, 1954; 380-428.
- [7] Fowler B & Nordberg G. Silver. Handbook on the Toxicology of Metals. [In:] Friberg L, Nordberg G & Vouk V, eds. Amsterdam: Elsevier Sci. Pub. 1986; Vol. 2: 521-31.
- [8] Shherbakov AB i dr. Preparaty serebra: vchera, segodnja i zavtra. Farmacevtichnij zhurnal. 2006; 5: 45-57.
- [9] Savadjan JeSh, Mel'nikova VM, Belikova GP. Sovremennye tendencii ispol'zovanija serebrosoderzhashhih antiseptikov. Antibiotiki i himioterapija. 1989; 11: 874-878.
- [10] Bukina JuA, Sergeeva EA. Poluchenie antibakterial'nyh tekstil'nyh materialov na osnove nanochastic serebra posredstvom modifikacii poverhnosti tekstilja neravnovesnoj nizkotemperaturnoj plazmoj. Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. 2012; 7: 125-128.
- [11] Kolesnikova IS, Jertevian BN, Vavilin GI, Butorin EP. Jetiopato-geneticheskaja terapija tuberkuleza v jeksperimente. M. 1975: 47—51.
- [12] Mironenko JuP. Himioprofilaktika i himioterapija grippa. Materialy 1-go Vsesojuznogo simpoziuma po himioprofilaktike i himioterapii grippa. Leningrad, 23-25 iyunja 1971 g. L. 1972: 116—118.
- [13] Medicinskie Dissertacii <http://medical-diss.com/medicina/profilaktika-obostreniy-hronichesteskoy-obstruktivnoy-bolezni-legkih-s-pomoschyu-aerozoley-soderzhaschih-serebro#ixzz6GfT0SciU>.

- [14] Ivanov VN, Larionov GM, Kulish NI, Lutceva MA i dr. Nekotorye eksperimental'nye i klinicheskie rezul'taty primenenija kationov serebra v bor'be s lekarstvenno-ustojchivymi mikroorganizmami. Serebro v medicine, biologii i tehnike. Sib. otd. RAMN. 1995; 4: 53-62.
- [15] Grigor'eva LV. Vodopodgotovka i ochistka promyshlennyh stokov. 1973; vyp. 10: 9-13.
- [16] Jel'piner L. I., Barkov G. D. Vodopodgotovka i ochistka promyshlennyh stokov, 1973; vyp. Sh: 27—32.

## **Вступление**

Во всём мире сейчас интенсивно ведутся исследования, направленные на поиск средств лечения и профилактики заболевания коронавирусом Covid-19. В такой ситуации может оказаться ценной любая новая или давно известная идея.

Целью данной статьи является привлечение внимания медицинской науки к использованию препаратов на основе соединений серебра.

Один из авторов статьи не является медиком, но как опытный химик, много лет занимался разработкой и приватным применением серебряных составов для лечения близких родственников и друзей.

## **Полезные свойства соединений серебра**

Свойства как серебра, так и его соединений оказывать губительное воздействие на патогенные микроорганизмы известны давно, но только в 1887 г проведены первые исследования серебра как антисептика, когда было обнаружено, что разбавленный в десять тысяч раз раствор соли серебра за 48 часов разрушает споры сибирской язвы [1]. Был введен термин «олигодинамическое серебро» (эффективное в малых

концентрациях). При этом оказалось, что олигодинамичекое серебро ( $\text{Ag}^+$ ) гораздо эффективней соединений хлора, фенола и суплемы (в равный концентрациях) [2]. Также было показано, что при концентрации серебра  $\geq 10$  мг/л время проявления биоцидной активности составляет несколько минут [3]. Такие свойства открыли путь к широкому использованию серебра в качестве средства для дезинфекции. Однако наиболее ценным свойством серебра оказалось то, что его токсичность для патогенных микроорганизмов значительно выше, чем для клеток организма человека.

В отличие от антибиотиков, серебро обладает общей, а не выборочной токсичностью для микроорганизмов, поэтому к его действию труднее приспособиться, что очень важно в условиях растущей резистентности болезнестворных бактерий к антибиотикам [4].

Растворы серебра являются самым эффективным средством при непосредственном соприкосновении с поверхностями, гноящимися и воспалёнными вследствие бактериального заражения [10].

### **Токсичность серебра**

Соединения серебра токсичны для человека. Доза нитрата серебра при приёме внутрь, от 2 до 30 грамм вызывает смерть в течение от нескольких часов до нескольких дней [6]. Впрочем, такие дозы, это скорее несчастные случайности. Реальными, хотя и очень редкими, являются случаи аргирии, (бурая или черно-серая пигментация кожи, слизистых оболочек, тканей внутренних органов и глаз, обусловленная отложением в них серебра).

В руководстве по токсикологии металлов отмечается, что для достижения аргирии при хроническом воздействии требуется полная доза около 1-8 г  $\text{Ag}$ . Доза, необходимая для возникновения аргирии при приеме пищи несколько выше, около 1-30 г растворимых солей» [7].

Согласно ГосФармакопеи СССР, высшая разовая доза нитрата серебра внутрь для человека составляет 30 мг, высшая суточная доза – 100 мг (в пересчёте на серебро, соответственно – 19 и 63 мг) [5].

О абсурдности неумышленного острого отравления лечебными дозами растворов серебра свидетельствует простой расчёт:

Если пользоваться препаратом с концентрацией серебра 20 мг/л, то для приёма *допустимой* суточной дозы, потребуется выпить 1000 мл. такого раствора. При расфасовке его в флаконы по 100 мл., потребуется выпить 10 флаконов! В то же время, разовый приём большинства «аптечных» лекарств в количестве одной упаковки, может иметь печальные последствия.

### **Механизм действия серебра**

Вопрос о механизмах антибактериального действия препаратов серебра изучен достаточно детально.

Для объяснения ингибирующего действия серебра было предложено три основных механизма: вмешательство в перенос электрона, связывание ДНК, и взаимодействие с мембраной клетки [8].

- формирование комплексов с сульфогидрильными группами может инактивировать ферменты поверхности клетки, и изменять процессы дыхания в мембране клетки;
- связанные с ДНК ионы серебра блокируют транскрипцию, а связанные с компонентами поверхности клетки прерывают дыхание бактерии и синтез АТФ (аденозинтрифосфата);
- ионы серебра подавляют усвоение фосфатов, угнетают функции ДНК, ингибируют трансмембранный транспорт органических и неорганических веществ.

Механизм селективного действия серебра на патогенные организмы объясняется тем, что любая клетка без химически устойчивой стенки (такое клеточное строение имеют бактерии и другие организмы без клеточной стенки, например, внеклеточные вирусы) подвержена воздействию серебра. Поскольку клетки млекопитающих имеют мембрану совершенно другого типа (не содержащую пептидогликанов), серебро никаким образом не действует на них [9].

### **Медицинское применение**

Библиография медицинского применения препаратов серебра чрезвычайно обширна, и далее будут приведены только ссылки, входящие в тематику данной статьи.

Подробный обзор применения «серебряной воды» (электролитический раствор серебра) приведен в работе Л. А. Кульского «Серебряная вода» [2]. В обзоре показаны примеры успешного применения серебра для лечения заболеваний кожи, ран, ожогов, заболеваний ротовой полости, ринитов и даже применение электрофореза серебра для лечения туберкулезной лобарной пневмонии [11].

Интерес представляет опыт лечения вирусных инфекций. Ю. П. Мироненко на основании приведенных клинических испытаний на 128 добровольцах с экспериментально вызванной гриппозной инфекцией (тип A2-Гонконг и тип B1/Ленинград) сделал заключение об отчетливом лечебном эффекте гидроаэрозолей серебра и ионофореза ионизированным раствором серебра и рекомендовал эти методы для применения в практике лечения гриппа. Так, при экспериментальной инфекции типа A2-Гонконг после применения серебра совсем не отмечалось клинических реакций III степени, тогда как в контрольной группе они регистрировались в 22% случаев. При инфекции типа B1/Ленинград только у 27% больных, леченных серебром, наблюдались тяжелые реакции III степени, а в контрольной - 50%. Длительность синдрома интоксикации при заболевании гриппом в результате лечения снижалась в среднем на 2 дня [12].

Следует отметить, что коммерциализация производства препаратов серебра, происходящая в 90-х годах и начале 21 века, породила обилие низкокачественной, спекулятивной литературы посвященной серебру, с одной стороны, подогревающей интерес пациентов, а с другой стороны, вызывающей подозрительность авторитетных исследователей ко всем разработкам в данной области. К сожалению,' благодаря усилиям коммерческих «популяризаторов знаний», исследование терапевтических методик связанных, с применением серебра, в нашей стране приобрело оттенок «ненаучности» [13].

### **Против коронавируса**

Исходя из приведенного краткого обзора, в контексте борьбы с коронавирусом и его последствиями препараты серебра имеют перспективу применения как для профилактики, так и для лечения больных.

Такие надежды вселяют факты:

1. Серебро проявляет активность против вирусов:

- отмечено, что по данным Липпельта, 1 мг/л серебра в течение 30 мин вызывает полную инактивацию вирусов гриппа штаммов АI, В и Митрс-штамма [2].

- показано, что полная инактивация бактериофага кишечной палочки №163, вирусов Коксаки серотипов А<sub>5</sub>, А<sub>7</sub>, А<sub>14</sub> достигается концентрациями серебра 0,5-5,0 мг/л. [14].

2. Применение серебра в сочетании с физическими воздействиями усиливает бактерицидный эффект:

- отмечено, что бактерицидный эффект малых доз серебра в воде может быть значительно повышен и ускорен при воз- действии ультразвука [15].

Применение ультразвука, даже в нелетальных для клетки концентрациях, ослабляет клеточные барьеры, способствует быстрому проникновению серебра внутрь клетки и поражению ее жизненно важных центров.

3. Ингаляция серебра оказывает положительный эффект при лёгочных заболеваниях, которые являются наиболее опасными осложнениями вируса Covid-19.

- в диссертационной работе А. А. Лобанова показана эффективность применения ингаляций серебра при хронической обструктивной болезни лёгких [13]. В работе отмечается, что локальное применение серебра позволяет достичь наибольшего клинического эффекта при минимальных дозах. Также доказано, что применение ингаляционной дозы серебра 2 мг/сутки, в течении 6 месяцев не показало никаких отрицательных эффектов.

## **Выводы**

Исходя из перечисленного, считаем возможным предложить для проведения исследований лечение ингаляцией серебра с дополнительным воздействием, или без него, ультразвука (звука) и/или электрофореза.

**Заинтересованным организациям предложим состав раствора ионного серебра, позволяющего варьировать концентрации в широких пределах. Упомянутый состав отличается низкой стоимостью и высокой стабильностью во времени.**

## Литература

- [1] Grier N. Silver and its compounds. [In:] Disinfection, Sterilization and Preservation. Third Edition. Philadelphia, Lea & Febiger, 1983; 375-389.
- [2] Кульский ЛА. Серебряная вода. 9-е изд., перераб. и доп. К.: Наук.думка. 1987; 134 с.
- [3] Cliver DO et al., Biocidal Effects of Silver: Contract NAS 9-9300 Final Technical Report. University of Wisconsin, February 1970; 5.
- [4] Guggenbichler JP, Boswold M, Lugauer S and Krall T. A new technology of microdispersed silver in polyurethane induces antimicrobial activity in central venous catheters. Infection, 1999; 27(Supp. 1): 16-23.
- [5] Гос Фармакопея СССР, X изд. 1968 г. с. 108.; VIII изд., 123-124.
- [6] Romans I. Silver Compounds and Oligodynamic Metals. Antiseptics, Disinfectants, Fungicides and Chemical and Physical Sterilization. [ In:] Reddish G ed., Philadelphia: Lea & Febiger, 1954; 380-428.
- [7] Fowler B & Nordberg G. Silver. Handbook on the Toxicology of Metals. [In:] Friberg L, Nordberg G & Vouk V, eds. Amsterdam: Elsevier Sci. Pub. 1986; Vol. 2: 521-31.
- [8] Щербаков АБ и др. Препараты серебра: вчера, сегодня и завтра. Фармацевтический журнал. 2006; 5: 45-57.
- [9] Савадян ЭШ, Мельникова ВМ, Беликова ГП. Современные тенденции использования серебросодержащих антисептиков. Антибиотики и химиотерапия. 1989; 11: 874-878.
- [10] Букина ЮА, Сергеева ЕА. Получение антибактериальных текстильных материалов на основе наночастиц серебра посредством модификации поверхности текстиля неравновесной низкотемпературной плазмой. Вестник Казанского технологического университета. 2012; 7: 125-128.
- [11] Колесникова ИС, Эртевциан БН, Вавилин ГИ, Буторин ЕП. Этиопато-генетическая терапия туберкулеза в эксперименте. М. 1975: 47—51.
- [12] Мироненко ЮП. Химиопрофилактика и химиотерапия гриппа. Материалы 1-го Всесоюзного симпозиума по химиопрофилактике и химиотерапии гриппа. Ленинград, 23-25 июня 1971 г. Л. 1972: 116—118.
- [13] Медицинские Диссертации <http://medical-diss.com/medicina/profilaktika-obostreniy-hronicheskoy-obstruktivnoy-bolezni-legkih-s-pomoschyu-aerozoley-soderzhaschih->

[serebro#ixzz6GfT0SciU.](#)

- [14] Иванов ВН, Ларионов ГМ, Кулиш НИ, Лутцева МА и др. Некоторые экспериментальные и клинические результаты применения катионов серебра в борьбе с лекарственно-устойчивыми микроорганизмами. Серебро в медицине, биологии и технике. Сиб.отд. РАМН. 1995; 4: 53-62.
- [15] Григорьева ЛВ. Водоподготовка и очистка промышленных стоков. 1973; вып. 10: 9-13.
- [16] Эльпинер Л. И., Барков Г. Д. Водоподготовка и очистка промышленных стоков, 1973; вып. III: 27—32.