

Бактерицидная эффективность нейтрального анолита в сочетании с марганцовокислым калием



Алиев А.А.¹,
Шапиев Б.И.²,
Шапиева К.Б.²,
Аталаев М.М.²,
Исмаилов И.А.²,
Канбулатова З.Ш.³

¹ ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет» Министерства сельского хозяйства и продовольствия, Махачкала;

² ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Махачкала;

³ Республиканский центр одаренных детей, лицей №9.

Цель: изучение вопроса сочетанного применения электрохимически активированного (ЭХА) раствора хлорида натрия с марганцовокислым калием и на этом основании разработать режимы дезинфекции различных объектов и предметов медицинского и ветеринарного назначения.

Материал и методы. Проводили исследования общепринятыми методами в полупроизводственных условиях путем отдельного и сочетанного применения ЭХА-нейтрального анолита (с.а.х. 0,1 мг/л) с марганцовокислым калием. В качестве тест-микроорганизмов использовали взвеси культур штаммов (кишечная палочка, штамм 1257, золотистый стрептококк, штамм 209р), тест-объектом была бязь без белковой защиты.

Результаты. Нейтральный анолит с активностью хлора 0,1 мг/мл в сочетании с марганцовокислым калием в различных разведениях (1:2000; 1:2500; 1:3000 и 1:4000) при различных экспозициях обеззараживает бязевые объекты полностью. Нейтральный анолит с активностью хлора 0,1 мг/мл без сочетания марганцово-кислым калием проявлял дезинфицирующий эффект по отношению *E. Coli* в экспозициях 15 и 20 минут, а для *St. aureus* этот эффект проявлялся при 20-минутной экспозиции. Марганцовокислый калий в разведении с дистиллированной водой в соотношении 1:4000 вообще не проявлял бактерицидную активность по отношению вышеуказанных санитарно-показательных микроорганизмов.

Заключение. Результаты исследования позволяют рекомендовать ЭХА-нейтральный анолит в сочетании с марганцовокислым калием для внедрения в медицинскую и ветеринарную практику с целью дезинфекции и дезодоризации помещений больниц, поликлиник, а также объектов ветеринарного надзора.

Для цитирования. Алиев АА, Шапиев БИ, Шапиева КБ, Бабаева ДП, Канбулатова ЗШ. Бактерицидная эффективность нейтрального анолита в сочетании с марганцовокислым калием. Экологическая медицина. 2018;1(1):81-86

Для корреспонденции: Алиев Абдулгамид Асадуллаевич, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой фармакологии, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбула-това», Махачкала, e-mail: gamid_utamish@mail.ru

Ключевые слова: нейтральный анолит, дезинфекция, дезинсекция, деакаризация, марганцовокислый калий.

Bactericidal effectiveness of neutral anolyte in combination with potassium permanganate

Aliyev A.A.¹,
Shapiev B.I.²,
Shapieva K.B.²,
Atalaev M.M.²,
Ismailov I.M.²,
Khambulatova Z.S.³

¹ Dagestan State Agrarian University

² Dagestan State Medical University, Makhachkala

³ The Republican center for gifted children Lyceum №9

Objective. Study of the combined use of electrochemically activated (ECA) solution of sodium chloride with potassium permanganate and develop modes of disinfection of various objects and objects of medical and veterinary purposes.

Materials and methods. There was conducted research by conventional methods in semi-production conditions by separated and combined use of ECA-neutral anolyte

Keywords: salicylic turpentine-chlorine-lime suspension, ECA - neutral anolyte, disinfection,

(ca. 0.1 mg / l) with potassium permanganate. As a test microorganism was used a suspension of cultures of strains (E. coli, strain 1257, golden streptococcus, strain 209p), the test object (coarse calico) was without protein protection.

Results. Neutral anolyte with chlorine activity of 0.1 mg / ml in combination with potassium permanganate in various dilutions (1: 2000; 1: 2500; 1: 3000 and 1: 4000) disinfects all the binding objects at various exposures. Neutral anolyte with chlorine activity 0.1 mg / ml without manganic acid potassium combination showed a disinfecting effect quoad E. Coli in exposures of 15 and 20 minutes, and - St. Aureus This effect appears at a 20-minute exposure. Potassium permanganate in dilution with distilled water at a dilution of 1: 4000 did not show any bactericidal activity against the above-mentioned sanitary-indicative microorganisms.

Conclusion. The results of the study allow to recommend ECA-neutral anolyte in combination with potassium permanganate for implementation into medical and veterinary practice in order to disinfect and deodorize the premises of hospitals, clinics, and also objects of veterinary supervision.

For citation: Aliev AA, Shapiev BI, Shapieva KB, Atalaev MM, Ismailov IM, Kanbulatova ZSh. Bactericidal effectiveness of neutral anolyte in combination with potassium permanganate. Ecological medicine. 2018;1(1):81-86

For correspondence: *Abdulgamid A. Aliev*, Doctor of Biological Sciences, professor, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University, 367000, Makhachkala, e-mail: gamid_utamish@mail.ru

disinsection and desaccharization of premises.

В современных условиях бурного развития промышленного и сельскохозяйственного производства одной из важных технических, эколого-биологических, эколого-токсикологических и социальных проблем является загрязнение окружающей среды: почвы, воздуха, естественных водоемов, рек, морей и океанов химикатами, тяжелыми металлами, ядовитыми газами, патогенными микроорганизмами в результате деятельности крупных государственных сельскохозяйственных предприятий.

Свой вклад в данную проблему также вносят частные промышленные производственные объекты и фермерские животноводческие и птицеводческие хозяйства. Кроме отходов различных производств, окружающую среду отравляют гербициды, пестициды, инсектициды и другие ядохимикаты, к свойствам которых предъявляется ряд жестких требований.

В современной практической дезинфектологии утверждается, что идеальные (а следовательно, и перспективные) химические средства, наряду с высокой дезинфицирующей активностью и некоторыми другими свойствами, должны обладать длительными сроками хранения, но в то же время быть готовыми к употреблению без предварительной активации или смешивания с другими компонентами, а также должны отличаться экологической безопасностью, минимумом токсического воздействия на человека и простотой утилизации отработанного раствора. Длительное хранение химического средства

осуществимо при высокой химической стабильности действующих веществ, однако утилизация стабильного вещества после использования нуждается в эквивалентных затратах других веществ или энергии.

Таким образом, сочетание требований стабильности с простотой утилизации невозможно принципиально. Что касается требования по исключению предварительной активации перед употреблением «идеального» химического средства, то следует учесть, что все многообразие торговых марок химических дезинфицирующих средств построено на использовании всего нескольких классов химических соединений, известных много десятков лет. Появление нового класса соединений, соответствующих указанному требованию, маловероятно. Общая тенденция в разработке химических дезинфектантов в последние годы состоит не в создании новых дезинфектантов, а в поиске способов активации уже известных дезинфицирующих средств, в том числе химическими добавками [7].

Таким образом, активация химических дезинфектантов направлена на разработку режимов, при которых минимальная концентрация активных действующих веществ обеспечивает высокий дезинфицирующий эффект, а коррозионная или деструктивная активность по отношению к материалам помещений и сооружений, а также токсическое воздействие на человека становятся минимальными. Время воздействия, концентрация, температура и условия применения действующих веществ являются важнейшими

требованиями для процесса дезинфекционной обработки и являются основными параметрами любой практической методики [3, 4, 12].

Известно, что достижения электрохимии широко используются в различных областях народного хозяйства. Так, в настоящее время промышленное производство хлора, гипохлорита натрия, водорода, каустической соды осуществляется с помощью электролиза концентрированных растворов поваренной соли; электрохимическое кондиционирование воды (опреснение, умягчение, очистка) существенно превосходят все другие методы по скорости, качеству и экономичности.

Поиск рациональных путей практической реализации потенциальных возможностей электрохимических процессов привел молодого советского исследователя В.М. Бахира (1987 г.) к открытию электрохимически активированных (ЭХА) жидкостей, в том числе воды. В настоящее время ЭХА-растворы электролитов (солей) официально разрешены Минздравом РФ (1994 г.) для использования в качестве стерилизующих, дезинфицирующих и моющих средств. Применительно к практике ветеринарной санитарии, животноводства и птицеводства исследования ЭХА-воды и растворов хлоридов практически одновременно (1982-1983 гг.) были начаты во ВНИИВСГЭ и во ВНИТИП. Исследования проводили в тесном контакте с химиками и инженерами КХТИ и ВНИИМТ. В последующие годы к этой проблеме подключился ряд других НИИ (Ижевская ГСХА, ДагНИВИ, институты мясной и молочной промышленности).

Альтернативой известным и широко используемым дезинфицирующим препаратам как отечественного, так и зарубежного производства являются электрохимически активированные (ЭХА) растворы хлорида натрия. Получение электрохимически активированных растворов различной концентрации в установках СТЭЛ основано на использовании электрохимической активации малоцентрированного водного раствора поваренной соли в проточных электрохимических модулях воздействием на раствор электрического поля высокой напряженности на протяжении определенного времени. Синтезируемые при активации ЭХА-растворы – анолит и католит – характеризуются ярко выраженными окислительными и восстановительными свойствами. Кроме этих растворов,

синтезируется ещё нейтральный анолит АНК. Это раствор нового типа, обладающий уникальным биоцидным действием и сочетающий в себе одновременно моющие, дезинфицирующие и стерилизующие свойства [7]. Растворы, получаемые в установках СТЭЛ, уничтожают возбудителей как бактериальной, так и грибковой этиологии (золотистый стафилококк, синегнойная и кишечная палочка, вирусы гепатита В, полиомиелита, ВИЧ, аденовирусы, возбудители туберкулеза, сальмонеллеза, дерматомикоза и др.). По результатам проведенных исследований, по своей эффективности ЭХА-растворы значительно превосходят такие известные дезинфектанты, как хлорамин, гипохлорит натрия и т.д. [3-5]

Одной из основных особенностей электрохимически активированных растворов как высокоэффективных дезинфицирующих средств, является их экологическая безвредность для окружающей среды, благодаря способности к самопроизвольному разрушению без образования токсических химических соединений [4, 5, 11].

Кроме перечисленных экологических, экономические показатели использования ЭХА-растворов также свидетельствуют о перспективности указанной технологии. Экономические расчеты показали, что стоимость 1 л рабочего раствора АНК с учетом срока амортизации СТЭЛ составляет не более 30 коп (в ценах 2000 г.)

Установки СТЭЛ при практически любой производительности (от 20 до 100 л/час) позволяют получать три типа растворов: щелочной католит (моющее средство), кислый анолит (дезсредство) и нейтральный анолит АНК (моюще-дезинфицирующее средство). Исследования показали, что анолиты с определенными физико-химическими показателями обладают бактерицидным, спороцидным и вирулицидным эффектом. Так, анолит АНК с рН 8, ОВП +1000 мВ и концентрацией активного хлора 0,03-0,095% инактивирует кишечную палочку, золотистый стрептококк, синегнойную палочку и др. в бактериальной взвеси (*in vitro*) за 5-10 минут, а на поверхностях (дерево, металл, стекло) – за 1,5-2,5 часа. При выборе методов и способов дезинфицирующей обработки промышленных помещений, сельскохозяйственных животных и птиц не менее важен социальный эффект. Нейтральный анолит АНК совершенно безвреден для работающего персонала, живот-

ных и окружающей среды, так как после экспозиции обеззараживания объекта анолит самопроизвольно разрушается без образования токсических соединений и не требует нейтрализации [1, 2, 13-17].

Цель: изучить вопрос сочетанного применения электрохимически активированного раствора хлорида натрия с различными физико-химическими свойствами с известными дезинфицирующими средствами и на этом основании разработать эффективные средства, режимы и технологию дезинфекции различных объектов и предметов медицинского и ветеринарного назначения.

Материал и методы

В ходе работы проводили исследования общепринятыми методами в полупроизводственных условиях путем отдельного и сочетанного применения ЭХА-нейтрального анолита (с.а.х. 0,1 мг/л) с марганцовокислым калием.

В качестве тест-микроорганизмов использовали взвеси культур штаммов (кишечная палочка, штамм 1257, золотистый стрептококк, штамм 209p), тест - объектом была бязь без белковой защиты. Тест - объект контаминировали 2 млрд. взвесью тест-культур (кишечная палочка, золотистый стрептококк). Готовили суспензию микроорганизмов (*E.Coli*; *St. aureus*), после просушивания погружали их в растворы ЭХА - нейтрального анолита (с.а.х. 0,1 мг/л) в сочетании с марганцовокислым калием в различных разведениях – 1:2000; 1:3000; 1:4000 и 1:5000.

Результаты и их обсуждение

Результаты проведенных исследований показали высокую бактерицидную эффективность ЭХА-нейтрального анолита в сочетании с марганцовокислым калием при различных разведениях раствора и обеззараживании бязевых тест-объектов, контаминированных 2 млрд. взвесью тест-культур (кишечная палочка, золотистый стрептококк).

Таблица. Бактерицидная эффективность нейтрального анолита в сочетании с марганцовокислым калием при обеззараживании бязевых тест-объектов, контаминированных 2 млрд. взвесью тест -культур (кишечная палочка, золотистый стафилококк) при различных разведениях и экспозициях

| Объект исследований (суспензии микроорганизмов) | Контр. (рост колоний микроорг. до обр.) | Рост колоний микроорганизмов после обработки при различных разведениях и экспозициях (час) | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|----|----|
| | | 1:2000 | | | | 1:2500 | | | | 1:3500 | | | |
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 5 | 10 | 15 | 20 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| <i>E.Coli</i> | 10000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>St. aureus</i> | 10000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

(продолжение таблицы)

| Объект исследований (суспензии микроорганизмов) | Контр. (рост колоний микроорг. до обр.) | Рост колоний микроорганизмов после обработки при различных разведениях и экспозициях (час) | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|----|----|----|---|----|----|----|---|----|----|----|
| | | 1:4000 | | | | ЭХА - нейтральный анолит (с.а.х. 0,1 мг/мл) без марганцовокислого калия | | | | Марганцовокислый калий в разведении с дистиллированной водой 1:4000 | | | |
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 5 | 10 | 15 | 20 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| <i>E.Coli</i> | 10000 | - | - | - | - | + | + | - | - | + | + | + | + |
| <i>St. aureus</i> | 10000 | + | - | - | - | + | + | + | - | + | + | + | + |

Данные таблицы показывают, что нейтральный анолит с активностью хлора 0,1 мг/мл в сочетании с марганцовокислым калием в различных разведениях (соответственно 1:2000; 1:2500; 1:3000 и 1:4000) при различных экспозициях обеззараживает бязевые объекты полностью, т.е. эффективность дезинфекции 100%. Нейтральный анолит с активностью хлора 0,1 мг/мл без сочетания с марганцовокислым калием проявлял дезинфицирующий эффект по отношению *E. Coli* в экспозициях 15 и 20 минут, а для *St. aureus* этот эффект проявлялся по истечении 20-минутной экспозиции. Марганцовокислый калий в разведении с дистиллированной водой в соотношении 1:4000 вообще не

проявлял бактерицидную активность по отношению вышеуказанных санитарно-показательных микроорганизмов.

Заключение

Таким образом, нами установлено, что нейтральный анолит с активностью хлора 0,1 мг/мл в сочетании с марганцовокислым калием в разведении 1:1000; 1:2500; 1:3500 и 1:4000 бязевые тест-объекты без белковой защиты полностью обеззараживает, т.е. эффективность дезинфекции достигается 100%.

Полученные результаты исследований позволяют рекомендовать ЭХА-нейтральный анолит в сочетании с марганцовокислым ка-

лием для внедрения в медицинскую и ветеринарную практику с целью дезинфекции и дезодоризации помещений больниц, поликлиник, а также объектов ветеринарного надзора.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Литература / References

1. Багамаев БМ, Дорофеев ВИ. Эффективность применения электрохимически активированной воды при кожных заболеваниях овец. *Труды Кубанского государственного аграрного университета* 2008;(14):170-173. [Bagamaev BM, Dorofeev VI. Effektivnost primeneniya elektroximicheski aktivirovannoj vody pri kozhnyx zabolovanijah ovez. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* 2008;(14):170-173. (In Russ.)]
2. Багамаев БМ, Симонов АН, Скляр SP, Тарануха НИ, Поветкин СН, Морозов ВЮ. Применение электрохимически активированной (эха) воды при дерматитах паразитарной этиологии у овец. *Вестник АПК Ставрополя* 2013;1(9):123-125. [Bagamaev BM, Simonov AN, Sklyarov SP, Taranuxa NI, Povetkin SN, Morozov VYu. Primenenie elektroximicheski aktivirovannoj (exa) vody pri dermatitax parazitarnoj etiologii u ovez. *Vestnik APK Stavropolya* 2013;1(9):123-125. (In Russ.)]
3. Бахир ВМ. Медико-технические системы и технологии для синтеза электрохимически активированных растворов. М.: ВНИИИМТ, 1998. [Baxir VM. Mediko-technicheskie sistemy i tehnologii dlya sinteza elektroximicheski aktivirovannyx rastvorov. M.: VNIIMT, 1998. (In Russ.)]
4. Бахир ВМ. Электрохимическая активация и технические электрохимические системы на основе проточных электрохимических модульных элементов ПЭМ. Электрохимическая активация. Тезисы докладов и краткие сообщения. М., 1998. [Baxir VM. Elektroximicheskaya aktivaciya i technicheskie elektroximicheskie sistemy na osnove protochnyx elektroximicheskix modulnyx elementov PEM. Elektroximicheskaya aktivaciya. Tezisy dokladov i kratkie soobshheniya. M., 1998. (In Russ.)]
5. Буянов ВВ, Никольская ВП, Канищев ВВ и др. Средства дезинфекции для ликвидации последствий биологического заражения при различных температурах окружающей среды. Черноголовка: Редакционно-издательский отдел ИПХФ. РАН. 2003, 277 с. [Buyanov VV, Nikolskaya VP, Kanishhev VV i dr. Sredstva dezinfekcii dlya likvidacii posledstvij biologicheskogo zarazheniya pri razlichnyx temperaturax okruzhayushhej sredy. Chernogolovka: Redakcionno-izdatelskij otdel IPXF. RAN. 2003, 277 s. (In Russ.)]
6. Ветеринарная санитария: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2011. 368 с. [Veterinarnaya sanitariya: Uchebnoe posobie. SPb.: Lan, 2011. 368 s. (In Russ.)]
7. Ваннер АА, Закомырдин АА. Влажная дезинфекция поверхностей помещений анолитом АНК. Третий международный симпозиум. «Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности». Москва, 28-29 октября 001 г. Доклады и краткие сообщения. Москва: ВНИИИМТ, 2001. [Vanner AA, Zakomyrdin AA. Vlazhnaya dezinfekciya poverxnostej pomeshhenij anolitom ANK. Tretij mezhdunarodnyj simpozium. «Elektroximicheskaya aktivaciya v medicine, selskom hozyajstve, promyshlennosti». Moskva, 28-29 oktyab-rya 001 g. Doklady i kratkie soobshheniya. Moskva: VNIIMT, 2001. (In Russ.)]
8. Горбунов ВА, Титов ЛП, Ермакова ТС. Многоцентровое исследование антибиотикорезистентности нозокомиальных штаммов *Pseudomonas aeruginosa* в Республике Беларусь. Минск. *Здравоохранение* 2007;(1):28-29. [Gorbunov VA, Titov LP, Ermakova TS. Mnogocentrovoye issledovanie antibiotikorezistentnosti nozokomialnyx shtammov Pseudomonas aeruginosa v Respublike Belarus. *Zdravo-oxranenie* 2007;(1):28-29. (In Russ.)]
9. Закомырдин АА, Ваннер НЭ, Скворцов ФФ, Боченин ЮИ и др. «О применении электрохимически активированных растворов в ветеринарии и животноводстве». Второй международный симпозиум. Электрохимическая активация. Тезисы докладов и краткие сообщения. М., 1999. [Zakomyrdin AA, Vanner NE, Skvorcov FF, Bochenin Yul i dr. «O primenenii elektroximicheski aktivirovannyx ras-tvorov v veterinarii i zhivotnovod-stve». Vtoroj mezhdunarodnyj simpozium. Elektroximicheskaya aktivaciya. Tezi-sy dokladov i kratkie soobshheniya. M., 1999. (In Russ.)]
10. Зиборова ЕА. Применение нейтрального анолита в комплексе ветеринарно-санитарных профилактических мероприятий против кишечных

- инфекций новорожденных телят. Третий международный симпозиум. «Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности». Москва, 28-29 октября 2001 г. Доклады и краткие сообщения. М.: ВНИИИМТ, 2001. [Ziborova EA. Primenenie nejtralnogo anolita v komplekse veterinarno-sanitarnyx profilakticheskix meropri-yatij protiv kischechnyx infekcij novorozhdennyx telyat. Tretij mezhdunarodnyj simpozium. «Elektroximicheskaya aktivaciya v medicine, selskom hozyaj-stve, promyshlennosti». Moskva, 28-29 oktyabrya 2001 g. Doklady i kratkie soobshheniya. M.: VNIIMT, 2001. (In Russ.)]
11. Каврук, ЕА. Зиборова. Эффективность применения нейтрального анолита при сметанной кишечной инфекции новорожденных телят. Третий международный симпозиум. «Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности». Москва, 28-29 октября 2001 г. Доклады и краткие сообщения. М.: ВНИИИМТ, 2001. [Kavruk, EA Ziborova. Effektivnost primeneniya nejtralnogo anolita pri smetannoj kischechnoj infekcii novo-rozhdennyx telyat. Tretij mezhdunarodnyj simpozium. «Elektroximicheskaya aktivaciya v medicine, selskom hozyaj-stve, promyshlennosti». Moskva, 28-29 oktyabrya 2001 g. Doklady i kratkie so-obshheniya. M.: VNIIMT, 2001. (In Russ.)]
 12. Кудря МИ. Обеззараживающие свойства нового дезинфектанта дезюм. *Ветеринария* 2011;(10):20-23. [Kudrya MI. Obezzarazhivayushhie svojstva novogo dezinfektanta dezyum. Veterinariya 2011;(10):20-23. (In Russ.)]
 13. Кузнецова ЛС. О механизме действия полигуанидиновых дезинфектантов. *Мясная индустрия* 2001;(4):52. [Kuzneczova LS. O mexanizme dejstviya poliguanidinovyx dezinfektantov. Myasnaya industriya 2001;(4):52. (In Russ.)]
 14. Марасинская ЕИ. «Возможности и результативность применения электрохимически активированных растворов в ветеринарной практике. Второй международный симпозиум. Электрохимическая активация. Тезисы докладов и краткие сообщения. Москва, 1999. [Marasinskaya EI. «Vozmozhnosti i re-zultativnost primeneniya elektroxi-micheski aktivirovannyx rastvorov v veterinarnoj praktike. Vtoroj mezhdunarodnyj simpozium. Elektroximicheskaya aktivaciya. Tezisy докладов i kratkie soobshheniya. Moskva, 1999. (In Russ.)]
 15. Новые материалы в медицине. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, апрель 2001 г. Саратов. Изд-во Саратовского медицинского университета. 2001. [Novye materialy v medicine. Materi-aly Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, aprel 2001 g. Saratov. Izd-vo Saratovskogo medicinskogo universiteta. 2001. (In Russ.)]
 16. Применение ЭХА- растворов для профилактики заболеваний и лечения животных. Министерство Сельского хозяйства и Продовольствия Саратовской области Ассоциация «Аграрное образование и наука» ГУ НИИ сельской гигиены МЗ РФ ООО «Бурсервис». Саратов, 2003. 5 с. [Primenenie EXA- rastvorov dlya pro-filaktiki zabolevanij i lecheniya zhi-votnyx. Ministerstvo Selskogo hozyaj-stva i Prodovolstviya Saratovskoj ob-lasti Associaciya «Agrarnoe obrazovanie i nauka» GU NII selskoj gigieny MZ RF ООО «Burservis». Saratov, 2003. 5 s. (In Russ.)]
 17. Reybrouck G. The testing of disinfectants // Intern. *Biodegradation and Biodegradation*. 1998;41:269-272.

Сведения об авторах

Алиев Абдулгамид Асадуллаевич – доктор биологических наук, Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джембулатова;

Шапиев Бамматгерей Исламгереевич – кандидат химических наук, Научно-исследовательский институт экологической медицины ФГБОУ ВО «Дагестанский Государственный Медицинский Университет» МЗ РФ;

Шапиева Камилла Бамматгереевна – врач невропатолог Студенческой поликлиники г. Махачкала;

Аталаев Муртуз Магомедович – ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно – лицевой хирургии с усовершенствованием врачей, замистетитель декана Стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Дагестанский Государственный Медицинский Университет» МЗ РФ;

Исмаилов Исмаил Абдушерифович – к.б.н., доцент кафедры общей и биологической химии ФГБОУ ВО «Дагестанский Государственный Медицинский Университет» МЗ РФ;

Канбулатова Зумруд Шапиевна – учитель биологии лицея №9 Республиканского центра одаренных детей, Махачкала.