

## **ПЕРСПЕКТИВЫ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ В ВЕТЕРИНАРИИ**

**Сеземин И.А., Лосев М.Б.**

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –  
МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

### **АННОТАЦИЯ**

Нанотехнологии одно из ключевых направлений развития промышленности и прогресса общества. За последние годы сфера исследований взаимодействия наноматериалов и биологических объектов интенсивно расширилась. Так как на сегодняшний день возможно получение наноструктур практически всех химических элементов, то наиболее заметными направлениями исследований можно назвать получение новых наноматериалов и изучение их воздействия на все более разнообразные биологические объекты.

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

Ветеринария, наноматериалы, антибактериальные свойства, наноструктуры.

В нанометровом масштабе возникают качественно новые эффекты, свойства и процессы, определяемые квантовой механикой, отношением поверхность/объем и другими факторами. Свойства, которые были четко определены и зафиксированы для макроскопических систем, уже нельзя приписывать наноструктурам. Вещество может значительно изменять свои химические свойства и реакционную способность в зависимости от количества атомов в исследуемом образце, его формы и размера. Частицы металлов размером менее 10 нм (кластеры) обладают высокой химической активностью и способны вступать в реакции с другими веществами практически без участия дополнительной энергии. В отличие от вещества в компактном состоянии, доля поверхностных атомов у наночастиц значительно больше и растет с уменьшением частицы. Связи поверхностных атомов кластеров некомпенсированны, и вызванная этим избыточность энергии существенно влияет на температуру плавления, растворимость, электропроводность, токсичность и другие свойства вещества. Это позволяет говорить о размере частицы как об активной переменной, определяющей, наряду с другими факторами, ее свойства и реакционную способность.

Биополимеры и клетки способны образовывать большое количество разнообразных наносистем, в том числе и с металлосодержащими нанокластерами. Взаимодействие нанокластеров солей металлов с биополимерами и клетками носит специфический характер и отличается у разных металлов. Бактериальному концентрированию металлов предшествует их адсорбция на поверхности клетки с последующей ассимиляцией. При этом может происходить укрупнение кластеров золя без адсорбции на поверхности клетки или адсорбция с последующим осаждением металл-бактериальных агрегатов. Наиболее устойчивым является золь с размером кластеров около 10 нм. Важнейшим свойством коллоидно-бактериальной наносистемы является наличие специфических взаимодействий. Так, например *B. subtilis*, способны к адсорбции коллоидных растворов и образованию агрегатов, в то время как неактивные клетки практически не адсорбируют.

Среди металлов наиболее давно известна антимикробная активность серебра. В свете современных данных, механизм действия серебра на микробную клетку заключается в следующем: серебро сорбируется на поверхности микробной клетки и проникает внутрь ее. При этом может нарушаться деление (бактериостатический эффект), либо ингибируются ферменты дыхательной цепи и происходит разобщение процессов окисления и окислительного фосфорилирования, в результате чего клетка гибнет.

Сравнительные исследования, проведенные в НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН, показали, что наночастицы серебра обладают большей бактерицидной и вирулицидной активностью, чем ионы серебра.

Испытания антибактериального действия наночастиц серебра на бактерии *Escherichia Coli* (*E.coli*) и *Legionella Pneumophila* (*LP*) в водном растворе проводились группой исследователей концерна «Наноиндустрия».

Наночастицы серебра нашли применение в препаратах для заживления ран, в качестве компонента обеззараживающих угольных фильтров, аэрозолей, бактерицидных красок, самодезинфицирующегося белья и др. Вместе с тем, наночастицы серебра – не единственные наноматериалы, проявляющие противомикробную активность. В университете Питсбурга создан нанокатализатор, собирающий углеродные нанотрубки одинакового размера в своеобразный «ковёр». В эксперименте с *E.coli* было установлено, что отдельные нанотрубки «ковра» способны протыкать клеточную стенку бактерий, вызывая их гибель.

Есть данные об антисептических и бактерицидных свойствах препарата на основе наночастиц оксида цинка ( $ZnO$ ), который убивает бактерии и плесень и предотвращает их распространение. Малый размер и высокая однородность частиц позволяет использовать их в мембранах и сверхтонких волокнах. В керамической промышленности наночастицы могут быть использованы для производства самоочищающейся керамики (посуды, труб, плитки, сантехники и др.).

Американская компания Altair Nanotechnologies производит средство для очистки воды бассейнов и рыбоводных прудов, под названием «NanoCheck». В нем используются частицы на основе лантана размером 40 нм, которые абсорбируют фосфаты из воды и препятствуют росту водорослей. Обширным рынком для препарата NanoCheck являются рыбоводные хозяйства, для которых устранение водорослей и предотвращение их появления – проблема насущная и весьма дорогостоящая. В настоящее время Altair проводит эксперименты с целью подтверждения безопасности наночастиц для рыбы, а также их влияния на окружающую среду и здоровье человека.

Центр Биологических Нанотехнологий разработал и испытал наноэмульсии в качестве средств дезинфекции и деконтаминации поверхностей, включая кожу и слизистые оболочки. Наноэмульсии диаметром 400-800 нм растворяют клеточную мембрану микроорганизмов, вызывая их лизис. Наноэмульсии высоко эффективны против бактерий и исключительно нетоксичны, т.к. производятся из пищевых ингредиентов. В Центре изучены спорицидные свойства более сотни антимикробных эмульсий, исследованы возможности эмульсий инактивировать бактерии, вирусы и споры различных бацилл. Уникальное спорицидное действие наноэмульсий по эффективности сравнимо с 1% хлором.

Корпорация Nanophase Technologies производит нанокристаллический оксид олова с присадкой серебра, который состоит из непористых, плотных, дискретных гомогенных наночастиц. Частицы имеют размер около 30 нм и содержат около 3% серебра по массе. Продукт предназначается главным образом для антимикробного применения в промышленности (например, предохранения древесины, предотвращения обрастания морских судов, специальных красок и покрытий), а также для изготовления проводящих покрытий в электронике.

Сравнительно недавно в нашей стране были разработаны биоактивные препараты нанодисперсного железа, отличающиеся экологической чистотой и высокой эффективностью. В ходе исследований (Павлов Г.В., Фолманис Г.Э., Коваленко Л.В.) по изучению специфической активности препаратов высокодисперсного железа (К-ульдиферрита, УДС) на млекопитающих и рыбах было установлено, что препараты являются малотоксичными для животных соединениями, при введении с кормом оказывают стимулирующее влияние на иммунокомпетентные органы и клетки, а также на естественную резистентность животных (неогенез в костном мозге, тимусе, возрастание количества лейкоцитов, повышение БАСК, увеличение в сыворотке иммуноглобулинов класса G и лизоцима). В ходе применения УДС отмечается более

интенсивный прирост живой массы у молоди карпа и осетра, возрастает активность гемопозза и оснащённость эритроцитов гемоглобином, имеющийся в УДС молекулярный кислород способствует активности окислительных процессов, а сама УДС в целом, служит дополнительным источником энергии в различных физико-химических формах. При экспериментальном сальмонеллезе мышей, вызванном *S. dublin* было установлено антибактериальное действие УДС и 60% лечебная эффективность в сочетании с другими лечебными препаратами.

Перечисляя положительные эффекты от применения наноматериалов, необходимо обращать внимание и на их возможную токсичность. Ева Обердёрстер из Южного методистского университета в Далласе вместе с коллегами изучила «потенциальные экологические эффекты» молекул углерода диаметром 35 нм – бакминстерфуллерена (C60), которые в настоящее время производятся в США больших количествах. Для определения токсичности бакминстерфуллерена были проведены две серии экспериментов: с дафниями и окунями. Было установлено, что в отношении дафний LD50 достигается при концентрации молекул в воде  $8,0 \times 10^{-8}$ . Выявленный эффект делает наноматериал «умеренным ядом». В опыте с окунями бакминстерфуллерен добавляли в аквариум в концентрации  $0,5 \times 10^{-6}$ . Хотя не отмечалось падежа или изменения поведения рыб, у них обнаружилось серьёзное повреждение мембран мозговых клеток. Возможное повреждение мозга наночастицами подтвердилось в исследовании *in vitro* - в клеточных культурах также были зафиксированы мембранные повреждения. Также у подвергнутых воздействию C60 окуней в качестве ответа на воздействие наночастиц активизировались некоторые гены.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Заболевания некоторых видов грызунов и насекомых при обитании в условиях мегаполиса и возможные меры борьбы с ними / Давыдова О.Е. // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 2 (18). С. 93-97.
2. The identification of salmonella infection in hatching eggs and products of turkey-keeping / Pimenov N.V., Laishevtcev A.I., Pimenova V.V. // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2015. Т. 46. № 10. С. 9-17.
3. Морфологические признаки отравления животных вератровыми алкалоидами в эксперименте на крысах / Антипов А.А., Дельцов А.А. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 6. С. 28-31.
4. Изучение возможности применения препарата фагогин для профилактики эндометритов у крупного рогатого скота / Сотникова Л.Ф., Глазунов Е.А. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 11. С. 6-11.
5. Производство и контроль экспериментальной серии поливалентного фагового биопрепарата / Мелехин А.С., Золотухин С.Н. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4 (28). С. 82-88.
6. Влияние координационного соединения серебра на сохранность поросят / Тухфатова Р.Ф. // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 4 (16). С. 126-129.
7. Эффективность применения бивалентного бактериофага против сальмонеллеза для обезвреживания продуктов убоя в птицеводстве / Редькин С.В., Амбражеевич Ю.В. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2014. № 1. С. 31-35.
8. Лечение и профилактика сальмонеллеза голубей и животных зоопарков с использованием фаготерапии и пробиотика / Субботин В.В., Данилевская Н.В. // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2013. № 6. С. 6-8.
9. Specific control of salmonella in poultry / Pimenov N.V. // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2013. Т. 23. № 11. С. 16-23.
10. Вакцинопрофилактика сальмонеллеза голубей и декоративных птиц / Пименов Н.В. // Ветеринария. 2012. № 8. С. 20-22.
11. Эффективность оздоровительных мероприятий против сальмонеллеза птиц в условиях зоопарка / Пименов Н.В. // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2012. № 3. С. 22-24.
12. Совершенствование средств и методов борьбы с сальмонеллезом птиц / Пименов Н.В. // Ветеринария и кормление. 2012. № 4. С. 32-34.

13. Совершенствование системы противозооотической борьбы с сальмонеллезом птиц / Пименов Н.В. // Ветеринарная медицина. 2012. № 3-4. С. 101-103.
14. Конструирование вакцины «виросальм» на основе парамиксовируса типа 1 голубинового варианта штамма «рп-т» / Зотова З.В. // Ветеринарный врач. 2011. №4. С. 2-4.
15. Проблема ньюкаслской болезни голубей и пути ее решения / Зотова З.В.// Ветеринария и кормление. 2011. № 5. С. 35-37.
16. Перспективы применения бактериофагов в ветеринарии / Пименов Н.В. // Ветеринария и кормление. 2009. № 5. С. 34-36.
17. Распространенность инфекционных болезней в голубеводстве / Пименов Н.В. // Ветеринария и кормление. 2009. № 6. С. 69-70.
18. Опыт применения сандостатина в комплексной терапии острого панкреатита / Васильев А.А./ Ветеринарная медицина. 2009. № 1-2. С. 91-92.
19. Биологические свойства бактериофагов phagum salmonella typhimurium и их использование в борьбе с сальмонеллезом птиц / В Чиркова И.// Ветеринарная патология. 2008. № 4. С. 141-145.
20. Биологические свойства бактериофагов против сальмонелл тифимуриум и их использование в борьбе с сальмонеллезом птиц / Чиркова И.В.// Ветеринария и кормление. 2008. № 3. С. 32-33.
21. Создание и необходимость применения инактивированной вакцины против сальмонеллеза и болезни Нью-касла голубей/ Пименов Н.В.// Ветеринарная медицина.2008. №2-3. С. 11-12.
22. Состояние изученности параметров гемостаза у молодняка крупного рогатого скота / Усков А.В. // Ветеринарная медицина. 2008. № 2-3. С. 36-38.
23. Профилактика сальмонеллеза кур / Куриленко А., Пименов Н. // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2008. № 11. С. 26-31.
24. Влияние лигфола на естественную резистентность овцематок и продуктивные качества ягнят / Гнездилова Л.А., Беркович А.М., Дмитрик И.И., Беляева Ю.А. // Ветеринарная патология. 2007. Т. 20. № 1. С. 160-162.
25. Действие лигфола на естественную резистентность организма овец / Гнездилова Л.А., Дмитрик И.И., Беляева Ю.А., Беркович А.М.//Ветеринария. 2007. №2. С.10-12.
26. Фаговыделение, терапия и профилактика сальмонеллеза голубей /Чиркова И.В. // Ветеринария. 2007. № 10. С. 24-27.
27. Повышение естественной резистентности организма овцематок и ягнят / Гнездилова Л.Ф., Беркович А.М., Дмитрик И.И., Беляева Ю.А. // Ветеринарный консультант. 2007. № 8. С. 14-16.
28. Возрастные особенности направления действия ультразвука низких интенсивностей на лейкоциты / Олешкевич А.А. // Ветеринарный врач. 2015. № 5. С. 49-54.
29. Эпизоотологический мониторинг иксодовых клещей в Калужской области / Бегина А.М. // Ветеринария. 2015. № 10. С. 31.
30. Безопасность мяса кроликов после обработки препаратом ферранимал-75м / Бачинская В.М., Дельцов А.А. // Ветеринария. 2015. № 6. С. 57-59.
31. Направленное изменение клинических и биохимических показателей крови животных с паразитемией под действием модулированного ультразвука in vitro / Олешкевич А.А. // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2015. № 5. С. 19-22.
32. Распространенность анаплазмоза, боррелиоза и клещевого энцефалита у собак в г. Иркутске / Радюк Е.В., Волгина Н.С. // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2015. № 4. С. 22-23.
33. Особенности эпизоотологического процесса при псороптозе, маллофагозе и сифункулятозе жвачных животных / Акбаев Р.М., Багамаев Б.М. // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2015. № 3. С. 8-9.
34. Влияние ультразвука на клетки крови больных дирофиляриозом собак /Олешкевич А.А., Комарова Э.М. // Ветеринария и кормление. 2015. № 5. С. 13-15.
35. DNA diagnostics of anaplasmosis in cattle / Самуйленко А.Я., Гулюкин М.И., Ковальчук С.Н., Глазко Т.Т., Бабий А.В., Архипов А.В., Косовский Г.Ю. // Российский паразитологический журнал. 2015. № 4. С. 72-78.
36. Действия ультразвука низких интенсивностей на лейкоциты собак / Олешкевич А.А.// Известия Международной академии аграрного образования. 2015. Т. 1. № 25. С. 57-60.
37. Направление действия ультразвука низких интенсивностей на грануло- и агранулоциты собак / Олешкевич А.А.// Известия Международной академии аграрного образования. 2015. Т. 1. № 25. С. 61-64.

38. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя овец при дерматофилезе / Заядин Ф.Ф. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 12. С. 11-15.
39. Биохимические и биофизические эффекты непрерывных и модулированных ультразвуковых волн на *Alivibrio fischeri* и *Natrinema pallidum* / Олешкевич А.А. Пашовкин Т.Н. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 12. С. 50-56.
40. Международное ветеринарное законодательство /Иванов А.А., Василевский Н.М., Шевкопляс В.Н. // Ветеринарный врач. 2014. № 2. С. 3-6.
41. Сравнительная эффективность акарицидов при псороптозе кроликов / Олехнович Е.И., Рославцева С.А., Сапожникова А.И. // Ветеринария. 2014. № 11. С. 35-39.
42. Унификация и гармонизация ветеринарного образования в соответствии с современными требованиями /Сидорчук А.А. // Ветеринария. 2014. № 4. С. 3-6.
43. Создание инновационных технологий промышленного производства биопрепаратов для АПК / Самуйленко А.Я., Кирпичников М.П., Еремец В.И., Раевский А.А., Гринь С.А., Положенцев С.А. // Ветеринария и кормление. 2014. № 6. С. 7-8.
44. Векторная компетентность и способность насекомых - переносчиков инфекций / Макаров В.В., Гулюкин М.И. // Российский паразитологический журнал. 2014. №3(29). С. 38-47.
45. Особенности функционирования АТФаз крови и молока различных видов сельскохозяйственных животных / Максимов В.И., Федорова Е.Ю. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2014. № 8. С. 24-30.
46. Испытание препарата флайблок на коровах против кровососущих насекомых / Енгашев С.В., Колесников В.И., Лемехов П.А., Новак М.Д. // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. № 6. С. 60-62.
47. Гармонизация ветеринарного законодательства / Василевский Н.М., Шевкопляс В.Н. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. Т. 214. С. 104-108.
48. Возрастная динамика АТФазной активности молока коров черно-пестрой и симментальской пород / Федорова Е.Ю., Максимов В.И. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. Т. 214. С. 470-473.
49. Распространение мониезиозов в зависимости от условий содержания и кормления коз в хозяйствах нечерноземья и лечебные мероприятия с применением препарата монизен / Цепилова И.И. // Ветеринарный врач. 2013. № 6. С. 61-62.
50. Фармакотерапия при гастерофилезе лошадей / Стасюкевич С.И. // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2013. № 3. С. 50-52.
51. Изучение АТФазной активности молока свиней на разных стадиях лактации и в зависимости от возраста / Федорова Е.Ю., Максимов В.И. // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2013. № 2. С. 9-10.
52. Некоторые особенности эпизоотологии гастерофилеза лошадей / Стасюкевич С.И. // Ветеринария и кормление. 2013. № 3. С. 22-24.
53. Изыскание препаратов для лечения животных при оводовых болезнях / Стасюкевич С.И. // Российский паразитологический журнал. 2013. № 1. С. 76-80.
54. Патологоморфологические изменения при бабезиозе крупного рогатого скота / Мадияров Т.Т. // Ветеринарный врач. 2012. № 6. С. 47-48.
55. Показатели крови овец при дерматитах / Багамаев Б.М.// Ветеринарный врач. 2012. № 2. С. 50-52.
56. Идентификация меховых полуфабрикатов и методы ее определения /Беседин А.Н. // Кожевенно-обувная промышленность. 2006. № 3. С. 35-36.
57. Влияние условий кормления и содержания на развитие кожных заболеваний овец / Багамаев Б.М.// Ветеринарный врач. 2012. № 1. С. 57-58.
58. Эпизоотический процесс при саркоптоидозах овец / Багамаев Б.М., Горячая Е.В., Водянов А.А. // Ветеринария и кормление. 2012. № 1. С. 22-24.
59. Проблема эзофагостомоза свиней / Сайко А.Л.// Ветеринария и кормление. 2012. № 2. С. 34-37.
60. Патоморфологические изменения при генерализованной форме псороптоза овец / Багамаев Б.М.// Ветеринария и кормление. 2012. № 2. С. 50-51.
61. Гематологические показатели при спонтанном и экспериментальном псороптозе овец / Кошкина Н.А., Багамаев Б.М., Горячая Е.В. // Ветеринария и кормление. 2012. № 2. С. 51-52.
62. Клинические показатели при внутривенном введении лошадам медитина / Кузев С.В.// Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 10. С. 25-29.
63. Патогенез при поражении кожного покрова овец эктопаразитами / Багамаев Б.М.// Российский паразитологический журнал. 2012. № 2. С. 71-73.

64. Паразитозы, общие для человека и животных / Василевич Ф.И. // Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие. 2012. Т. 7. № 2 (18). С. 32-39.
65. Паразитарные зоонозы / Шевкопляс В.Н. // Ветеринария Кубани. 2012. № 3. С. 5-11.
66. Ветеринарное и зоотехническое образование в России /Максимов В.И. // Образование: цели и перспективы. 2012. № 21. С. 118-125.
67. Кнемидокопоз кур и меры борьбы с ним / Акбаев Р.М. // Птица и птицепродукты. 2011. № 1. С. 53-56.
68. Влияние теплого и холодного периода года на динамику минерального состава крови свиней при коррекции тимозином- $\alpha 1$  / Молянова Г.В.// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 72-76.
69. Редко встречающиеся или спорадически проявляющиеся паразитарные болезни животных / Акбаев М.Ш.// Ветеринария. 2011. № 8. С. 38-43.
70. Поиск эффективных средств и способов лечения оксиуратозов лабораторных животных / Малахова Н.А. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. Т. 28. № 1. С. 34-35.
71. Питательная среда, обеспечивающая стабильное накопление токсинов при культивировании некоторых штаммов клостридий / Капустин А.В. // Конференция "Лекарственные препараты для животных" Москва ВГНКИ, 2011.Стр. 54-56.
72. Показатели динамического поверхностного натяжения плазмы крови у поросят-сосунов при коррекции тимозином $\alpha 1$  / Молянова Г.В.// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. Т. 4. № 32-1. С. 116-117.
73. Интегрированная система борьбы против эктопаразитов овец / Багамаев Б.М.// Российский паразитологический журнал. 2011. № 4. С. 130-131.
74. Эффективность аверсекта и цевамека при псороптозе овец / Багамаев Б.М.// Российский паразитологический журнал. 2011. № 2. С. 99-100.
75. Клинико-гематологические показатели при бабезиозе КРС /Мадияров Т.Т. // Ветеринария (Казахстан). 2011. № 2 (18). С. 48-49.
76. Влияние эпринель пурона на репродуктивную функцию и иммунный статус лабораторных животных / Семышева М.С., Новик Т.С., Курочкина К.Г., Виолин Б.В. // Аграрная наука. 2010. № 6. С. 22-24.
77. Клинико-биохимические показатели крови и сыворотки кур в норме и при дерманиссиозе / Василевич Ф.И. // Ветеринария и кормление. 2010. № 5. С. 28-29.
78. Американский трипаносомоз - трансмиссивное заболевание человека и животных /Иванова М.О. // Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие. 2010. № 2. С. 78-81.
79. Аденокарцинома эрлиха у мышей, иммунизированных штаммами *Tytraposoma cruzi* / Ездилова З.И., Лапаева М.О., Концевая С.Ю. // Ветеринарный доктор. 2010. № 8. С. 18-23.
80. Радиационная экспертиза мёда суворовского района тульской области / Щукин М.В. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 10. С. 59-64.
81. К вопросу изучения сезонной динамики бабезиоза крупного рогатого скота в условиях центрального района Нечерноземья Российской Федерации / Балагула Т.В. // Ветеринарный врач. 2009. № 3. С. 42-43.
82. Клинико-гематологические и биохимические изменения, а также факторы неспецифического иммунитета при экспериментальном псороптозе кроликов /Боровина Е.Г. // Ветеринарная медицина. 2009. № 1-2. С. 28-29.
83. Фармако-токсикологические свойства нового инсектоакарицидного препарата "Амит-форте" / Яровая Н.В. // Ветеринарная медицина. 2009. № 1-2. С. 76-77.
84. Биохимические аспекты патогенеза при бабезиозе крупного рогатого скота / Мотошин А.В. // Российский паразитологический журнал. 2008. № 2. С. 56-58.
85. Клинико-гематологические показатели при бабезиозе крупного рогатого скота / Мотошин А.В. // Российский паразитологический журнал. 2008. № 1. С. 68-71.
86. Феноксифен и эффективность его использования при псороптозе кроликов / Боровина Е.В., Стрелец И.П. // Аграрный научный журнал. 2008. № 4. С. 11-12.
87. Экспериментальный симулидотоксикоз крупного рогатого скота / Скуловец М.В., Каплич В.М. // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2005. № 2. С. 24-25.
88. Поиск новых путей профилактики паразитарных болезней животных / Василевич Ф.И. // Ветеринарная практика. 2003. № 2. С. 22-24.
89. Внутривузовская система контроля качества образования в области ветеринарии и зоотехнии / Воронин Е.С., Коробов А.В.// Ветеринарная медицина. 2002. № 2. С. 2-4.