

Экологические проблемы биохимии и технологии

УДК 631.862.2:631.879.25

DOI: 10.14529/food170308

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТХОДАМИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ И ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

О.Р. Ильясов¹, О.П. Неверова², Г.В. Зуева², П.В. Шаравьев²

¹ Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт, г. Екатеринбург, Россия

² Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург, Россия

В статье представлен цифровой материал, иллюстрирующий санитарно-гигиеническую проблему, возникшую вследствие загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха, воды, почвы) отходами животноводства и птицеводства из-за несовершенной технологии содержания сельскохозяйственных животных (система вентиляции, оптимизация микроклимата и утилизации твердых и жидких отходов производства). Показано, сколько и каких продуктов жизнедеятельности выделяет сельскохозяйственное животное (птица, свиньи, крупный рогатый скот) в разные периоды онтогенеза и какие их объемы, не утилизированные, складываются, загрязняя среду обитания животных и человека веществами, вредными для их здоровья (аммиак, сероводород, мочевины, продукты разложения белков и другие). С навозом, пометом, со сточными водами в почву, в подземные и поверхностные воды попадают многочисленные патогенные организмы, длительно сохраняющие жизнеспособность и вирулентность, поддерживая циркуляцию возбудителей опасных заболеваний сельскохозяйственных животных и человека (сальмонеллез, бруцеллез, туберкулез, гельминтозы, кокцидиозы и другие). Многочисленность животных в сельскохозяйственных комплексах при неоптимальной технологии выращивания способствуют распространению и поддержанию различных опасных заболеваний, снижающих продуктивность и жизнеспособность животных. Авторы статьи, констатируя проблему, аргументированно предлагают переходить к экологически и экономически оптимальным технологиям выращивания сельскохозяйственных животных на основании современных, научно разработанных технологий сельскохозяйственного производства. Для оптимизации микроклимата животноводческих помещений следует более интенсивно внедрять методы ионизации, озонирования и использования микроорганизмов, утилизирующих продукты жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и микроорганизмов – антагонистов патогенам. Инновационные технологии содержания животных на научной основе должны объединить в единый цикл животноводство, почвоведение и растениеводство, что позволит минимизировать циркуляцию патогенов в окружающей среде, обеспечить экологическую и продовольственную безопасность Российской Федерации.

Ключевые слова: окружающая среда, патогены, отходы сельскохозяйственных животных, сохранение плодородия почвы, экологическая и продовольственная безопасность.

Концентрация большого поголовья скота в животноводческих хозяйствах и перевод животноводства на промышленную основу носят глобальный характер, функционируют комплексы по откорму свиней и крупного рогатого скота мощностью от 20–30 тыс. до 250 тыс. голов. Около 70 % поступающего на рынок мяса произведено на крупных промышленных животноводческих комплексах с содержанием более 1000 голов скота [1–4].

В программе развития аграрного сектора

Свердловской области на 2017–2019 годы запланировано 78 новых объектов на 38 820 скотомест и реконструирование 17 объектов. В Свердловской области количество крупного рогатого скота составляет более 84 839 тысяч голов [12, 16].

Промышленные методы ведения животноводства экономически эффективны и позволяют в короткие сроки решить проблему снабжения населения мясо-молочными продуктами. Однако эксплуатация существующей

щих животноводческих комплексов поставила ряд серьезных вопросов, связанных с охраной окружающей среды. Эта проблема носит комплексный характер и требует совместного ее решения специалистами гигиенического, технологического, сельскохозяйственного и строительного профиля.

Основными источниками загрязнения окружающей среды (воздуха, почвы, воды) являются воздушные выбросы и жидкие стоки от животноводческих комплексов и ферм. От условий удаления навоза из животноводческих помещений и устройства местной вентиляции загрязненного воздуха из навозосборных каналов зависит состояние микроклимата животноводческих помещений, которое оказывает существенное влияние на здоровье и продуктивность животных [18].

Анализ заболеваний сельскохозяйственных животных показывает, что такие болезни, как кокцидиозы, колибактериозы, сальмонеллезы и другие, во многом зависят от системы удаления навоза и состояния микроклимата помещений. Загрязнение воздуха аммиаком и микроорганизмами является причиной болезней органов дыхания молодняка. Бронхопневмонийные и инфекционные ринотрахеиты молодняка возникают, в основном, из-за несовершенной работы вентиляционных систем. Способ уборки навоза и вентиляции помещений оказывает влияние на состояние воздушной среды в помещениях. Жидкий навоз загрязняет окружающую среду значительно больше, чем твердый, из-за его физических особенностей: большая текучесть, выживаемость в нем болезнетворных микроорганизмов. Получение твердого навоза в самих животноводческих помещениях значительно уменьшает его негативное влияние на окружающую среду. Показано, что при естественной вентиляции и гидравлических методах уборки навоза концентрация аммиака в свинарниках-откормочниках достигала 52 мг/куб. м, а при принудительном удалении загрязненного воздуха в аналогичных помещениях содержание аммиака составляло только 14 мг/куб. м. В современных системах вентиляции увеличение воздухообмена неизбежно связано с увеличением загрязнения окружающей среды. Так, в пробах воздуха на расстоянии 100 м от свинарника обнаружен аммиак в концентрации до 3–4 мг/куб. м, сероводород – 0,112 мг/куб. м, меркаптан – 16,7

мг/куб. м, количество микроорганизмов в кубическом метре воздуха до 8263 [5, 7].

При плотной застройке территорий животноводческими помещениями степень загрязнения окружающей атмосферы значительно возрастает по сравнению с зоной действия мелких животноводческих ферм. Степень влияния отходов животноводства зависит от многих факторов: концентрации загрязняющих веществ в воздушных выбросах, силы и направления ветра, растительности, окружающей комплекс, и т. д. Загрязняющие вещества обнаружены в открытых водоемах и почве в радиусе до 15 км от животноводческого объекта. При павильонном расположении свиноводческих зданий на комплексах с поголовьем от 10 до 40 тыс. свиней с вытяжной системой вентиляции в течение часа выделяется до 6,05 кг пыли и до 83,4 млрд микробных тел [10].

Из откормочного комплекса на 2 тыс. голов крупного рогатого скота (КРС) в зимний период за один час в атмосферу поступает 8,7 млрд микробных тел и 0,75 кг пыли, на 10 тыс. голов – 103,9 млрд микробных тел и 6,2 кг пыли [11, 13].

В воздухе птицефабрик выявлено от $1,5 \times 10^4$ до 8×10^7 микробных тел в м^3 , на расстоянии 100 м от корпусов – до $8,3 \times 10^3$ микробных тел в м^3 [13], на расстоянии 400 м этот показатель меньше только в два раза [14, 15]. По данным других исследователей на расстоянии 250 м от производственных корпусов животноводческих комплексов в одном кубическом метре атмосферного воздуха насчитывается до 1000 и более микроорганизмов (в том числе и патогенных) [12].

Почва сельскохозяйственных угодий в районах размещения животноводческих и птицеводческих комплексов загрязнена патогенными микроорганизмами и гельминтами.

При исследовании сточных вод животноводческих комплексов сальмонеллы обнаружены в 3,3–90 % проб. В пробах стоков обнаружены бруцеллы, лептоспиры, иерсинии, микобактерии, клостридии, актиномицеты, мицелиальные грибы и дрожжи, различные вирусы (вирус ящура, вирус болезни Ауэски) [17].

В слое до 20 см летом обнаружено до 20–25 яиц трихоцефалов на 1 кг почвы. Бактериальная обсемененность почвы составила 2×10^6 микробных тел/г, а коли-титр – 0,001. До 9,2 %

исследуемых проб почвы с этих полей содержали сальмонеллы. При норме полива 300 м³/га животноводческими стоками сальмонеллы обнаружены жизнеспособными на глубине 50 см почвенного горизонта в течение двух лет [6].

Отмечено, что необеззараженные стоки содержали в 1 л от нескольких десятков до нескольких десятков тысяч жизнеспособных яиц гельминтов (аскарид, стронгилятов, эзофагостом, трихоцефалов, трихинелл, тениид, власоглавы) и цист патогенных простейших.

Показано, что сроки сохранения жизнеспособности патогенных микроорганизмов и яиц гельминтов достаточно велики. Возбудитель листериоза в осенне-летние месяцы сохраняет жизнеспособность и вирулентность в течение трех месяцев, в осенне-зимний период – до семи месяцев. Возбудитель паратифа крупного рогатого скота летом выживает в жидком навозе до 85 суток, зимой и весной – до 158 суток.

Бруцеллы погибали в жидком навозе крупного рогатого скота и свиней летом и весной через 3–4 месяца, осенью и зимой – через 6–8 месяцев. Микобактерии туберкулеза в этом же навозе оставались жизнеспособными более 1,5 лет. Вирус ящура сохраняет способность вызывать заболевание подопытных животных летом в течение 42 суток, в замерзшем навозе – до 192 суток. Лептоспирры, попадая со стоками животноводческих комплексов в водоемы, сохраняют жизнеспособность в течение 20–30 суток, а во влажной почве остаются вирулентными более 6 месяцев [1, 2]. Наиболее устойчивые вирусы могут длительно сохраняться в сточных водах, а также в воде загрязненных ими водоемов. Энтеровирусы сохраняют инфекционные свойства при +9 ... +15 °С до 200 дней. Более длительное время способны сохранять жизнеспособность яйца гельминтов. В необеззараженном свином навозе яйца аскарид гибнут лишь через 12–15 месяцев от начала его хранения, а яйца гельминтов крупного рогатого скота (фасциол, стронгилят, мониезий) гибнут в жидком навозе только через 6 – 8 месяцев [17]. При хранении жидкого навоза в навозо-накопителях яйца гельминтов сохраняют жизнеспособность более года [8, 9]. Экспериментальные данные Всесоюзного института гельминтологии показывают, что поступающая на поля орошения жидкая фракция навоза

содержит около 30 % яиц гельминтов, сохраняющих инвазионность более двух лет на глубине пахотного слоя почвы [3].

Следовательно, существует реальная опасность накопления патогенных возбудителей в почве, в кормовых сельскохозяйственных культурах, подпочвенных водах, атмосферном воздухе и открытых водоемах, что может обуславливать заболевания животных и людей. Для исключения эпидемиологической опасности и отрицательного воздействия на окружающую среду навоз должен быть подвергнут предварительной обработке, которая обеспечивала бы, помимо дезодорации и минерализации органических соединений, его обеззараживание. Длительное выдерживание животноводческих стоков в навозохранилищах не дает желаемого эффекта. Известно, что коли-титр и титр энтерококка в стоячей жидкости через 6 месяцев превышает на 2–4 порядка, количество яиц гельминтов уменьшается в 2,8 раза только через 10 месяцев.

Загрязнение поверхностных и грунтовых вод отходами крупных животноводческих комплексов и ферм промышленного типа – одна из наиболее важных проблем загрязнения окружающей среды. Массовые выбросы отходов современных животноводческих производств ухудшают общее санитарное состояние водоемов, лишают население традиционных источников водоснабжения. Потребление воды из таких водоемов вызывает у людей и животных желудочно-кишечные и другие заболевания. Гибнет рыба в реках и прудах, куда сбрасываются животноводческие стоки.

Представленная информация о загрязнении среды обитания сельскохозяйственных животных и человека патогенами из отходов животноводческих предприятий предопределяет разработку методов прерывания цикла патогена «животное – отходы – окружающая среда – корма – животное»

Современные методы лечения инфекционных заболеваний с использованием таких химических препаратов, как антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны и другие не всегда обладают специфичностью воздействия на патогенов и длительностью пролонгирования способствуют адаптации и появлению более вирулентных штаммов патогенов.

Профилактические методы недостаточно эффективно обеспечивают защиту сельскохозяйственных животных от патогенов, что обу-

словлено несовершенной технологией содержания (микроклимат, кормление, утилизация отходов животноводческого производства) и адаптивностью патогенов.

Изыскание инновационных методов лечения, профилактики, содержания сельскохозяйственных животных и утилизация отходов их жизнедеятельности – основные проблемы животноводства, решение которых будет способствовать как продуктивности разводимых сельскохозяйственных животных, так и улучшению качества получаемой от них продукции.

Для оптимизации микроклимата животноводческих помещений следует интенсивнее внедрять более эффективные и экологические методы: ионизация, озонирование, использование микроорганизмов, утилизирующих продукты жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и микроорганизмов с широким спектром антагонистического действия на патогены

Использование природных средств растительного происхождения с антимикробными, антивирусными и иммуномодулирующими свойствами позволит минимизировать степень заболеваемости и носительства патогенов сельскохозяйственных животных, главных источников поддержания популяций патогенов в окружающей среде.

Рациональное использования отходов сельскохозяйственного производства как вторичного ресурса для оптимизации почвенного плодородия обеспечит экологическую и производственную безопасность аграрного производства России.

Литература

1. Асонов, А.М. Водные ресурсы и проблема поверхностного стока / А.М. Асонов, О.Р. Ильясов // *Транспорт Урала*. – 2004. – № 2. – С. 20–30.

2. Большаков, В.Н. Будущее экологии – разработка системы сохранения и управления жизнью на земле / В.Н. Большаков // *Наука и жизнь*. – 2005. – № 12. – С. 28–29.

3. Большаков, В.Н. Перспективные направления развития экологических исследований в России / В.Н. Большаков, Ф.В. Кряжковский, Д.С. Павлов // *Экология*. – 1993. – № 3. – С. 3–16.

4. Васильев, А.Г. Взгляд на эволюционную экологию вчера и сегодня / А.Г. Васильев,

В.Н. Большаков // *Экология*. – 1994. – № 3. – С. 4–15.

5. Донник, И.М. Риски и угрозы для продовольственной безопасности Российского государства / И.М. Донник, Б.А. Воронин // *Аграрный вестник Урала*. – 2014. – № 9 (127). – С. 78–80.

6. Донник, И.М. Обеспечение продовольственной безопасности: научно-производственный аспект (на примере Свердловской области) / И.М. Донник, Б.А. Воронин, О.Г. Лоретц // *Аграрный вестник Урала*. – 2015. – № 7 (137). – С. 81–85.

7. Донник, И.М. Новый способ очистки поверхностных сточных вод с птицеводческих предприятий. Научные рекомендации / И.М. Донник, О.Р. Ильясов, И.А. Шкуратова и др. – Екатеринбург, 2011.

8. Донник, И.М. Методологические подходы оценки влияния окружающей среды на состояние здоровья животных / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, Н.А. Верецак // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2006. – № 8. – С. 169–173.

9. Донник, И.М. Проблемы животноводства в промышленных регионах / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, Э.И. Хасина и др. // *Аграрный вестник Урала*. – 2012. – № 3. С. 49–51.

10. Ильясов, О.Р. Биозащита водосточников на сельскохозяйственных водосборах от загрязнения стоками птицеводческих предприятий: дис. ... д-ра биол. наук / О.Р. Ильясов. – Екатеринбург, 2004.

11. Ильясов, О.Р. Защита водных объектов от загрязнения поверхностным стоком селитебных территорий с использованием биосорбционного метода: дис. ... канд. техн. наук / О.Р. Ильясов. – Екатеринбург, 2002.

12. Копытов, М.Н. Обеспечение продовольственной безопасности региона и импортозамещение – приоритетные задачи развития агропромышленного комплекса Свердловской области / М.Н. Копытов // *Специальный выпуск Нива Урала*. – 2016. – С. 2–5.

13. Неверова, О.П. Экосистемный подход к утилизации помета / О.П. Неверова, Г.В. Зуева, Т.В. Сарпулова // *Аграрный вестник Урала*. – 2014. – № 8 (126). – С. 38–41.

14. Неверова, О.П. Современные методы утилизации навозосодержащих и сточных вод / О.П. Неверова, О.Р. Ильясов, Г.В. Зуева, П.В. Шаравьев // *Аграрный вестник Урала*. – 2015. – № 1 (131). – С. 86–90.

15. Неверова, О.П. Гидробионты – биотест на степень загрязненности и степень самоочищения водоемов / О.П. Неверова, П.В. Шаравьев, Г.В. Зуева // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.* – 2015. – № 2. – С. 321–323.

16. Севостьянов, М.Ю. Основные итоги развития животноводства Свердловской области / М.Ю. Севостьянов // *Специальный*

выпуск *Нива Урала.* – 2016. – С. 6–7.

17. Судаков, В.Г. Поверхностные стоки птицеводческих предприятий / В.Г. Судаков, О.Р. Ильясов // *Ветеринария.* – 2004. – № 10. – С. 39–42.

18. Судаков, В.Г. Очистка пометосодержащих стоков птицеводческих комплексов / В.Г. Судаков, О.Р. Ильясов // *Зоотехния.* – 2005. – № 6. – С. 27–30.

Ильясов Олег Рашитович, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт» (г. Екатеринбург).

Неверова Ольга Петровна, кандидат биологических наук, доцент, Уральский государственный аграрный университет (г. Екатеринбург), orneverova@mail.ru.

Зуева Галина Васильевна, кандидат биологических наук, доцент, Уральский государственный аграрный университет (г. Екатеринбург).

Шаравьев Павел Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Уральский государственный аграрный университет (г. Екатеринбург).

Поступила в редакцию 14 июня 2017 г.

DOI: 10.14529/food170308

SANITARY AND HYGIENIC PROBLEM OF ENVIRONMENT POLLUTION BY WASTE FROM LIVESTOCK-BREEDING AND POULTRY PRODUCTION COMPLEXES

O.R. Ilyasov¹, O.P. Neverova², G.V. Zuyeva², P.V. Sharavyev²

¹ Ural Scientific Research Veterinary Institute, Ekaterinburg, Russian Federation

² Ural State Agricultural University, Ekaterinburg, Russian Federation

The article provides digital material illustrating the sanitary and hygienic problem which arose due to environment pollution (atmospheric air, water, soil) by waste from livestock breeding and poultry production because of an imperfect technology of keeping of farm animals (system of ventilation, optimization of microclimate and disposal of solid and liquid production waste). The article shows how many and what waste products a farm animal produces (poultry, pigs, cattle) during different periods of ontogenesis, and what amounts of waste are not disposed of, are warehoused and keep polluting the habitat of animals and people with substances hazardous to their health (ammonia, hydrogen sulfide, urea, products of proteins' decomposition and others). With manure, dung, and sewage, numerous pathogenic organisms get to underground and surface water and preserve their germinating power and virulence for a long time, supporting circulation of causative agents of dangerous diseases among farm animals and people (salmonellosis, brucellosis, tuberculosis, helminthoses, coccidiosis and others). Large number of animals at agricultural complexes in case of a non-optimal technology of breeding contributes to spreading and maintenance of various dangerous diseases reducing productivity and vitality of animals. Authors of the article stating the problem provide arguments and suggest switching to ecologically and economically optimal technologies of farm animals breeding, based on modern, scientifically developed technologies of agricultural production. In order to optimize microclimate of livestock rooms, it is necessary to more intensively implement methods of ionization, ozonizing and use of the microorganisms utilizing waste products of farm animals, as well as microorganisms antagonistic to pathogens. Innovative technologies of keeping animals should using a scientific basis unite livestock

breeding, soil science and crop growing into a single cycle, what would allow to minimize circulation of pathogens in the environment, ensure ecological and food safety of the Russian Federation.

Keywords: environment, pathogens, waste of farm animals, preservation of soil fertility, ecological and food safety.

References

1. Asonov A.M., Il'yasov O.R. [Water resources and problem of a superficial drain]. *Transport Urala* [Transport of the Urals], 2004, no. 2, pp. 20–30. (in Russ.)
2. Bol'shakov V.N. [The future of ecology – development of the system of preserving and management of life on the earth]. *Nauka i zhizn'* [Science and life], 2005, no. 12, pp. 28–29. (in Russ.)
3. Bol'shakov V.N., Kryazhimskiy F.V., Pavlov D.S. [The perspective directions of development of ecological researches in Russia]. *Ekologiya* [Ecology], 1993, no. 3, pp. 3–16. (in Russ.)
4. Vasil'ev A.G., Bol'shakov V.N. [View on evolutionary ecology yesterday and today] *Ekologiya* [Ecology], 1994, no. 3, pp. 4–15. (in Russ.)
5. Donnik I.M., Voronin B.A. [Risks and threats for the food security of the Russian State]. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], 2014, no. 9 (127), pp. 78–80. (in Russ.)
6. Donnik I.M., Voronin B.A., Loretts O.G. [Food security: a research and production aspect (on the example of Sverdlovsk region)]. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], 2015, no. 7 (137), pp. 81–85. (in Russ.)
7. Donnik I.M., Il'yasov O.R., Shkuratova I.A., Trapeznikov A.V., Bespamyatnykh E.N., Perkova A.G. *Novyy sposob ochistki poverkhnostnykh stochnykh vod s ptitsevodcheskikh predpriyatii. Nauchnye rekomendatsii* [A new method of purification of surface sewage from the poultry-farming entities. Scientific recommendations]. Ekaterinburg, 2011.
8. Donnik I.M., Shkuratova I.A., Vereshchak N.A., Ryaposova M.V., Shusharin A.D. [Methodological approaches of an impact assessment of the environment on the state of health of animals]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* [Agrarian science of Euro – the North East], 2006, no. 8, pp. 169–173. (in Russ.)
9. Donnik I.M., Shkuratova I.A., Khasina E.I., Krivonogova A.S., Isaeva A.G., Loretts O.G. [Animal problems in industrial areas]. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], 2012, no. 3, pp. 49–51. (in Russ.)
10. Il'yasov O.R. *Biozashchita vodoistochnikov na sel'skokhozyaystvennykh vodosborakh ot zagryazneniya stokami ptitsevodcheskikh predpriyatii* [Biosecurity of water sources on agricultural reservoirs from pollution by drains of the poultry-farming entities]. Thesis for a scientific degree competition Dr. Sci. Biol. Ekaterinburg, 2004.
11. Il'yasov O.R. *Zashchita vodnykh ob'ektov ot zagryazneniya poverkhnostnym stokom selitebnykh territoriy s ispol'zovaniem biosorbtsionnogo metoda* [Protection of water objects against pollution by a superficial drain the residential territories with use of a biosorption method]. Thesis for a scientific degree competition Candidate of Technical Sciences. Ekaterinburg, 2002.
12. Kopytov M.N. [Ensuring food security of the region and import substitution – priority tasks of development of agro-industrial complex of Sverdlovsk region]. *Spetsial'nyy vypusk Niva Urala* [Special release the Niva of the Urals], 2016. S 2–5. (in Russ.)
13. Neverova O.P., Zueva G.V., Sarapulova T.V. [Ecosystem approach to dung utilization]. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], 2014, no. 8 (126), pp. 38–41. (in Russ.)
14. Neverova O.P., Il'yasov O.R., Zueva G.V., Sharav'ev P.V. [Modern methods of utilization of manure containing drains and sewage] *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], 2015, no. 1 (131), pp. 86–90. (in Russ.)
15. Neverova O.P., Sharav'ev P.V., Zueva G.V. [Hydrobionts – the biotest for extent of pollution and extent of self-cleaning of reservoirs]. *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii* [Questions of standard legal regulation in veterinary science], 2015, no. 2, pp. 321–323. (in Russ.)
16. Sevost'yanov M.Yu. [Main results of development of livestock production of Sverdlovsk region]. *Spetsial'nyy vypusk Niva Urala* [Special release the Niva of the Urals], 2016, pp. 6–7. (in Russ.)
17. Sudakov V.G., Il'yasov O.R. [Superficial drainage in poultry farms]. *Veterinariya* [Veterinary science], 2004, no. 10, pp. 39–42. (in Russ.)
18. Sudakov V.G., Il'yasov O.R. [Cleaning the bird dung water of 15 poultry complex] *Zootekhnika* [Zootechnics], 2005, no. 6, pp. 27–30. (in Russ.)

Oleg R. Ilyasov, Doctor of Sciences (Biology), Senior Research Fellow, FSBSI “Ural Scientific Research Veterinary Institute” (Ekaterinburg).

Olga P. Neverova, Candidate of Sciences (Biology), Assistant Professor, Ural State Agricultural University (Ekaterinburg), opneverova@mail.ru

Galina V. Zuyeva, Candidate of Sciences (Biology), Assistant Professor, Ural State Agricultural University (Ekaterinburg).

Pavel V. Sharavyev, Candidate of Sciences (Agriculture), Assistant Professor, Ural State Agricultural University (Ekaterinburg).

Received 14 June 2017

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Санитарно-гигиеническая проблема загрязнения окружающей среды отходами животноводческих и птицеводческих комплексов / О.Р. Ильясов, О.П. Неверова, Г.В. Зуева, П.В. Шаравьев // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2017. – Т. 5, № 3. – С. 59–65. DOI: 10.14529/food170308

FOR CITATION

Ilyasov O.R., Neverova O.P., Zuyeva G.V., Sharavyev P.V. Sanitary and Hygienic Problem of Environment Pollution by Waste from Livestock-Breeding and Poultry Production Complexes. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2017, vol. 5, no. 3, pp. 59–65. (in Russ.) DOI: 10.14529/food170308
