

УДК 631.550

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-46-49>

Оригинальное исследование/Original research

**Ибрагимов А.Г.,
Борулько В.Г.,
Лукьянова И.А.**

РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550,
г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: arif-ibragimov@mail.ru, zchs@rgau-msha.ru

Ключевые слова: животноводство, загрязнение, окружающая среда, животноводческие комплексы, птицефабрики, отходы, выбросы, утилизация отходов

Для цитирования: Ибрагимов А.Г., Борулько В.Г., Лукьянова И.А. Животноводство и окружающая среда. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 46–49.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-46-49>

Конфликт интересов отсутствует

**Arif G. Ibragimov,
Vyacheslav G. Borulko,
Irina A. Lukyanova**

RSAU — Moscow Agricultural Academy named
after K.A. Timiryazev, 127550, Moscow,
st. Timiryazevskaya, 49
E-mail: arif-ibragimov@mail.ru, zchs@rgau-msha.ru

Key words: livestock, pollution, environment, livestock complexes, poultry farms, waste, emissions, waste disposal

For citation: Ibragimov A.G., Borulko V.G., Lukyanova I.A. Livestock and environment. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 46–49. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-46-49>

There is no conflict of interests

Животноводство и окружающая среда

РЕЗЮМЕ

Актуальность. С развитием применения достижений научно-технического прогресса в сельскохозяйственном производстве сельское хозяйство начало больше брать от природы, а взамен выбрасывать туда же огромное количество отходов, образовавшихся в результате деятельности. Поэтому проблемы охраны окружающей среды в сельскохозяйственном производстве, особенно в промышленном животноводстве, стали актуальными. Животноводство и птицеводство своими навозами, пометами, парниковыми газами и другими отходами стали больше загрязнять окружающую среду. Эти загрязнители снижают плодородие почв и их продуктивность, ухудшают качество воды и атмосферного воздуха. В результате страдает само сельскохозяйственное производство, недополучается сельскохозяйственная продукция и ухудшается качество продукции.

Материалы и методы исследований. Материалом исследования послужили данные экологической статистической отчетности Российской Федерации и ее субъектов за последнее десятилетие, а также материалы периодических научных изданий по проблемам экологии. В процессе исследования применялись абстрактно-логический, монографический, расчетно-конструктивный, сравнительный анализы и статистические методы.

Результаты. По государственным докладам «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» агропромышленный комплекс в современных условиях продолжает оставаться основным загрязнителем земель и других элементов окружающей среды. Из животноводческих ферм и комплексов и птицефабрик в окружающую среду выбрасывается более 45 наименований загрязняющих веществ. Атмосферный воздух загрязняется микроорганизмами, пылью, аммиаком и другими продуктами жизнедеятельности животных. Большие объемы навоза и помета, образующиеся в процессе деятельности животноводческих предприятий, сложность переработки и утилизации их указывают на необходимость использования разнообразных способов решения проблемы эффективной обработки навоза и помета. В этом смысле особый интерес представляет китайская технология утилизации отходов. Китай в настоящее время вышел на лидирующие позиции в мире по биологической утилизации пищевых отходов и отходов сельскохозяйственного производства с помощью личинок мух черной львинки.

Livestock and environment

ABSTRACT

Relevance. With the development of the application of the achievements of scientific and technological progress in agricultural production, agriculture began to take more from nature, and instead throw in there a huge amount of waste generated as a result of activities. Therefore, the problem of environmental protection in agricultural production, especially in industrial animal husbandry, has become urgent. Livestock and poultry farming with their manure, dung, greenhouse gases and other wastes have begun to pollute the environment more. These pollutants reduce soil fertility and productivity, and deteriorate the quality of water and atmospheric air. As a result, agricultural production itself suffers, agricultural products are received in less amount and the quality of products deteriorates.

Materials and research methods. The material of the study was the data of environmental statistical reporting of the Russian Federation and its subjects over the last 10 years, as well as materials of periodical scientific publications on environmental problems. In the course of the research, abstract-logical, monographic, computational-constructive, comparative analyzes and statistical methods were used.

Results. According to the state reports "On the state and protection of the environment of the Russian Federation", the agro-industrial complex in modern conditions continues to be the main pollutant of land and other elements of the environment. More than 45 types of pollutants are emitted into the environment from livestock farms and complexes and poultry farms. Atmosphere air is contaminated with microorganisms, dust, ammonia and other animal waste products. Large volumes of manure and droppings generated in the course of the activity of livestock enterprises, the complexity of their processing and disposal indicate the need to use a variety of ways to solve the problem of effective treatment of manure and droppings. In this sense, the chinese waste disposal technology is of particular interest. China is now took the leading positions in the world in the biological disposal of food and agricultural waste with the help of black lion fly larvae.

Поступила: 14 сентября
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 25 сентября

Received: 14 September
Revised: 22 September
Accepted: 25 september

Введение

Животноводство и растениеводство, по существу, создают свою продукцию за счет использования таких элементов природы, как земля, вода, воздух и т.п. Поэтому сельское хозяйство необходимо рассматривать с одной стороны, как огромный потребитель природных ресурсов, а с другой стороны, как созидатель ее элементов, так как растительный и животный мир являются элементами природы. Отметим, что на современном этапе развития общества сельское хозяйство является и огромным загрязнителем окружающей среды [7]. С развитием применения достижений научно-технического прогресса в сельскохозяйственном производстве сельское хозяйство начало больше брать от природы, а взамен выбрасывать туда же огромное количество отходов, образовавшихся в результате деятельности. Поэтому проблемы охраны окружающей среды в сельскохозяйственном производстве, особенно в промышленном животноводстве, стали актуальными. Животноводство и птицеводство своими навозами, пометами, парниковыми газами и другими отходами стали больше загрязнять окружающую среду. Эти загрязнители снижают плодородие почв и их продуктивность, ухудшают качество воды и атмосферного воздуха. В результате страдает само сельскохозяйственное производство, недополучается сельскохозяйственная продукция и ухудшается качество продукции. Такая ситуация особенно ощутима в последнее десятилетие, произошли серьезные экологические кризисы [2, 3, 11]. В тоже время с развитием цивилизации увеличивается масштаб потребности общества в продукции. Это тяжелое бремя для природы, происходит массовая гибель лесов, отравление рек и водоемов, исчезновение многих видов животных и растений, появление зон пустынь и т.д. [4, 5, 6].

Цель работы

Целью настоящей работы является решение комплекса ключевых проблем в области экологии сельскохозяйственных животных.

Материал и методика исследований

Материалом исследования послужили данные экологической статистической отчетности Российской Федерации и ее субъектов за последнее десятилетие, а также материалы периодических научных изданий по проблемам экологии. В процессе исследования применялись абстрактно-логический, монографический, расчетно-конструктивный, сравнительный анализы и статистические методы.

Результаты исследований и их обсуждение

По государственным докладом «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» агропромышленный комплекс в современных условиях продолжает оставаться основным загрязнителем земель и других элементов окружающей среды. Отходы и сточные воды животноводческих ферм и комплексов, птицефабрик, перерабатывающей промышленности, широкое применение пестицидов и ядохимикатов — с одной стороны, и ослабление производственной и технологической дисциплины из-за разбросанности на больших территориях сельскохозяйственных объектов, трудности осуществления контроля — с другой стороны, создают ситуацию, когда в сельской местности России в тревожном состоянии остаются земли и вся окружающая среда. Ряд регионов обладают признаками зон чрезвычайной экологической ситуации или экологического бедствия [3, 5, 8].

Развитие животноводства на промышленной основе сопровождается созданием прочной кормовой базы и расширением отгонного пастбища. При этом происходит большая концентрация поголовья скота на ограниченной площади, а это приводит к уплотнению почвы, вследствие чего снижается воздухообмен, что ухудшает условия жизнедеятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов. При высокой влажности и плотности биологическая активность почвы и процесс азотификации снижаются, создаются условия частичного анаэробного брожения. Наибольшая биологическая активность почвы определена при плотности 1,2–1,4 г/см³. Повышенная плотность почвы отрицательно влияет на жизнедеятельность дождевых червей, отрицательно сказывается на численности микроорганизмов и активности их ферментов. Все это связано с тем, что из-за высокой плотности уменьшается аэрация почвы и накапливаются там токсичные соединения. А это приводит к снижению урожайности почвы [2, 11].

Промышленная форма содержания скота обуславливает использование большого объема воды из рек, озер и других водных объектов, что оказывает существенное влияние на состояние этих водоемов и окружающей среды в целом. Промышленное животноводство является крупным потребителем воды, так как 5 м³ воды требуется на производство 1 м³ молока, 20 тыс. м³ — на 1 тонну мяса. Также санитарно-гигиенические условия на фермах в основном поддерживаются с помощью воды.

В России количество стоков от животноводческих комплексов составляет до 3000 тонн в сутки или до 1 млн тонн в год. С возрастанием потребления воды для нужд животноводства увеличивается и сброс навозосодержащих сточных вод в водоемы, что приводит к их загрязнению и утрате полезных свойств. Даже сброс небольших доз навозосодержащих сточных вод от животноводческих ферм и комплексов в водоемы вызывает массовые заморы рыбы и причиняет существенный экономический и экологический ущерб. По этой причине непрерывный рост аграрного производства, с одной стороны, приводит к повышению потребления природных ресурсов, а с другой стороны, образуются отходы в больших количествах и сточные воды от животноводческих ферм и комплексов, птицефабрик и других сельскохозяйственных объектов [3, 4].

Отметим, что в современных условиях самыми вредными загрязнителями окружающей среды считаются крупные животноводческие комплексы и птицефабрики. Общий объем отбросов животноводства в крупных странах измеряется миллиардами тонн. Ежедневно накапливается около 200 тонн навоза на скотооткормочной площадке, где содержится 10 тыс. голов скота. Равный объем загрязнения окружающей среды могут дать один только свиноводческий комплекс на 100 тыс. голов или комплекс крупного рогатого скота на 35 тыс. голов, производимый крупным промышленным центром с населением 400–500 тыс. человек.

Еще более острой становится проблема загрязнения окружающей среды, когда в качестве органических удобрений используются жидкие стоки навоза без предварительного обезвреживания, так как в жидком навозе сроки выживания патогенной микрофлоры и яиц гельминтов увеличиваются. Так, до 15 месяцев сохраняются яйца аскариды, а если они попадут в почву, то сохраняются до 2 лет. В то же время они погибают в течение 4-месячного хранения в уложенном бурте навоза.

Жидкий навоз может стать источником загрязнения окружающей среды также и при неправильном внесении его в поля. Исследователи доказывают, что дозы внесения жидкого навоза в поля не должны превышать 100 м³/га. При систематическом (более 10 лет) внесении его в количестве 160 м³/га на одни и те же поля существенно увеличивается содержание азота в почве (в общем количестве до 59,3 мг/л, в нитратах — 52,6, аммиачного — 6,7 мг/л). На таких полях выращивание кормовых культур приводит к избыточному содержанию в них нитратов, что приведет к отравлению животных или к повышению содержания этих же нитратов в продукции от животных, откормленных такими кормами. В связи с этим рекомендуется свиноводческим комплексам на 100 тыс. голов иметь не менее 5 тыс. га пахотных земельных угодий, а комплексу по откорму 10 тыс. голов крупного рогатого скота — не менее 2 тыс. га [2, 7].

В поверхностных и подземных водах, находящихся вблизи животноводческих ферм и комплексов, птицефабрик, наблюдается наличие нитратов и солей других вредных элементов, высокая обсемененность патогенными бактериями. В летний и весенний периоды индекс обсемененности кишечными палочками нередко превышает допустимые нормы в 5–6 раз. Высокая загрязненность кишечной палочкой особенно наблюдается в источниках водоснабжения, находящихся вблизи и на территории животноводческих комплексов.

Чтобы защитить населенные пункты, источники воды и окружающую среду от вредных выбросов животноводческих ферм и комплексов, птицефабрик необходимо иметь санитарно-защитную зону. Вокруг животноводческих ферм, зданий, кормоцехов, мест забора воды, утилизации навоза, ветеринарных объектов необходимо посадить зеленые насаждения. С этой целью лучше использовать деревья: липу мелколистную, клен ясено-лиственный, а из кустарников — бузину и сирень. Они лучше удерживают пыль и таким образом выполняют роль биологического фильтра. При озеленении территорий животноводческих комплексов необходимо учитывать план застройки и направление господствующих ветров. Желательно с северной стороны сажать от 3 до 10 рядов деревьев и кустарников, с юга — 2–3 ряда, продуваемые, а с запада и востока — 3–5 рядов деревьев и кустарников. Общая территория озеленения должна составлять не менее 10% от всей площади животноводческих комплексов [2, 7].

Чтобы обеспечить максимальное снижение количества выбросов вредных отходов в окружающую среду следует проектировать и строить животноводческие комплексы по принципу «все занято — все свободно». Необходимы меры как предохранения окружающей среды, так и защиты самих животных от неблагоприятных воздействий внешних факторов.

Одной из главных причин большого вреда для окружающей среды от животноводческих ферм и комплексов, а также птицефабрик является неэффективная работа очистных сооружений. Это связано с устаревшими технологиями очистки сточных вод и изношенностью оборудования. Около 78,5% очистных сооружений не отвечают нормативным требованиям. Сбрасываются сточные воды от животноводческих комплексов и других сельскохозяйственных объектов практически без очистки [9, 10].

Недостаточно отработанные технологии на промышленно-животноводческих комплексах и птицефабриках в значительной мере способствуют также химическому и биологическому загрязнению атмосферного воздуха.

В прошлом году в России предприятиями сельского хозяйства в атмосферу выброшено более 25,6 тыс. тонн загрязняющих веществ [6].

Из животноводческих ферм и комплексов, птицефабрик в окружающую среду выбрасывается более 45 наименований загрязняющих веществ. Атмосферный воздух загрязняется микроорганизмами, пылью, аммиаком и другими продуктами жизнедеятельности животных, часто обладающими неприятными запахами, в зоне животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик. Особенно от свиного комплекса неприятные запахи могут распространяться на расстоянии до 10 км.

Исследователи Продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН пришли к выводу, что одной из значительных причин всех современных серьезных проблем окружающей среды является животноводство и птицеводство. В качестве основных факторов воздействия этих отраслей на окружающую среду выделяют такие, как перевыпас пастбищ, переработанные отходы животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик, загрязнение поверхностных вод и деградация водных экосистем при эвтрофикации, загрязнение грунтовых вод, обезлесивание, нарушение водного режима при осушении и орошении на значительных территориях, опустынивание в результате комплексного нарушения почв и растительного покрова, уничтожение природных мест обитания многих видов животных организмов и как следствие вымирание и исчезновение редких и прочих видов [8, 9, 10].

Отметим, что сегодня около 51% парниковых газов вырабатывает животноводство, оно потребляет около 1/3 пресной воды планеты, занимает около 45% земной суши, несет до 91% ответственности за разрушение Амазонки. Животноводство является одной из ведущих причин вымирания видов, образования мертвых зон океана и разрушения среды обитания животных. Большие проблемы создают накопления огромного количества навоза от животноводческих ферм и комплексов, помета от птицефабрик.

Заключение

Ежегодно около 640 млн тонн навоза и помета образуются на сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации, что по удобрительной ценности эквивалентно 62% от общего производства минеральных удобрений в стране. Однако только на 30% используется этот огромный потенциал, что объясняется, в основном, отсутствием эффективных технологий переработки жидких и полужидких отходов животных и птиц в качестве органических удобрений. Исследованиями установлено, что сухой навоз крупного рогатого скота содержит 16% протеина, 15% клетчатки, 3% жира и 17% золы. Поэтому при утилизации навоза следует учитывать потери этих ценных компонентов, которые могут быть использованы в качестве органического удобрения при выращивании сельскохозяйственных культур или как кормовые добавки, богатые белком, для животных и птицы.

Большие объемы навоза и помета, образующиеся в процессе деятельности животноводческих предприятий, сложность переработки и утилизации их указывают на необходимость использования разнообразных способов решения проблемы эффективной обработки навоза и помета.

К малоотходным способам переработки и утилизации навоза относится метод анаэробного метанового сбраживания. Процессы анаэробного брожения в реак-

торах с получением метансодержащего газа в основном аналогичны таким же процессам в отстойниках, но в результате герметизации, повышения температуры и перемешивания биомассы распад сложных органических веществ идет значительно быстрее [3]. Такие подходы позволяют не только снижать недостаток органических удобрений, но и успешно решать экологические проблемы в зонах крупных животноводческих комплексов и птицефабрик.

В этом смысле особый интерес представляет китайская технология утилизации отходов. Китай в настоящее время вышел на лидирующие позиции в мире по биологической утилизации пищевых отходов и отходов сельскохозяйственного производства с помощью личинок мух черной львинки. При полной поддержке прави-

тельства КНР несколько крупнейших инвестиционных компаний Китая вложили огромные средства в строительство таких перерабатывающих производств. Переработка отходов с помощью личинки черной львинки является наиболее эффективным среди других известных методов обезвреживания органических отходов, так как при его применении отпадает необходимость обязательного механического измельчения отходов. Личинки *Hermetia illucens* сами при поедании и переваривании измельчают их на мелкие частички. На пятьдесят процентов уменьшается общий объем отходов при усвоении остаточных питательных элементов личинкой, а сами отходы превращаются в ценное здоровое удобрение для растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/>.
2. Зачиняев Я. В. Экологические проблемы современного животноводства (на примере коневодства). Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Петрозаводск. 2011, 50с.
3. Ибрагимов А. Г. Экологические проблемы XXI Века. В сборнике: Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 612-614.
4. Ибрагимов А. Г. Состояние и перспективы молочной отрасли в России. Главный зоотехник. 2019. № 6. С. 3-8.
5. Ибрагимов А. Г. Экологические проблемы сельского хозяйства. Аграрная наука. 2019. № 7-8. С. 41-42.
6. Ибрагимов А. Г., Борулько В. Г., Сергиенкова Н. А. Эффективность мясного скотоводства в России. Экономика и предпринимательство. 2020. № 8 (121). С. 233-236.
7. Коротный Л. М., Потапова Е. В. Экологические основы природопользования. Учебное пособие для СПО — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018 - 374с.
8. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году. Государственный доклад. — М.: Минприроды России; МГУ имени М. В. Ломоносова, 2020. — 1000 с.
9. Статистические издания [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209
10. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.gks.ru>.
11. Zachinyaev, Ya. V. Environmental Studies in the Horsebreeding / Ya.V. Zachinyaev //Proceeding of the 1 -st Internat. Scient. Conf. "Modern Problems of Organic Chemistry, Ecology and Biotechnology", June 2001.- Luga, 2001.- V. 3 "Biotechnology". - P. 68.

ОБ АВТОРАХ:

Ибрагимов Ариф Гасанович, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры управления
Борулько Вячеслав Григорьевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой защиты в чрезвычайных ситуациях
Лукьянова Ирина Анатольевна, кандидат биологических наук

REFERENCES

1. State (national) report on the state and use of the lands of the Russian Federation. [Electronic resource] - Access mode. - URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/>.
2. Zachinyaev Ya. V. Ecological problems of modern animal husbandry (for example, horse breeding). Abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Biological Sciences. Petrozavodsk. 2011, 50s.
3. Ibragimov A. G. Ecological problems of the XXI Century. In the collection: Reports of the TSKHA. Digest of articles. 2016. S. 612-614.
4. Ibragimov A. G. State and prospects of the dairy industry in Russia. Chief zootechnician. 2019. No. 6. P. 3-8.
5. Ibragimov A. G. Ecological problems of agriculture. Agricultural science. 2019. No. 7-8. S. 41-42.
6. Ibragimov A. G., Borulko V. G., Sergienkova N. A. Effectiveness of meat cattle breeding in Russia. Economics and Entrepreneurship. 2020. No. 8 (121). S. 233-236.
7. Korytny LM, Potapova EV Ecological bases of nature management. Textbook for open source software - 2nd ed., Rev. and add. - M.: Yurayt Publishing House, 2018 - 374p.
8. On the state and protection of the environment of the Russian Federation in 2019. State report. - M.: Ministry of Natural Resources of Russia; Lomonosov Moscow State University, 2020. - 1000 p.
9. Statistical publications [Electronic resource] - Access mode. - URL: rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209
10. Federal service of state statistics [Electronic resource] - Access mode. - URL: <http://www.gks.ru>.
11. Zachinyaev, Ya. V. Environmental Studies in the Horsebreeding / Ya.V. Zachinyaev //Proceeding of the 1 -st Internat. Scient. Conf. "Modern Problems of Organic Chemistry, Ecology and Biotechnology", June 2001.- Luga, 2001.- V. 3 "Biotechnology". - P. 68.

ABOUT THE AUTHORS:

Ibragimov Arif Hasanovich, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Management
Borulko Vyacheslav Grigorievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Protection in Emergency Situations
Lukyanova Irina Anatolievna, Candidate of Biological Sciences