

The studies were carried out in a long-term (laid down in 1986) stationary crop rotation of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Omsk Agrarian Scientific Center" in the southern forest-steppe of Western Siberia. The purpose of the research is to establish the regularities of changes in soil biota during long-term use of resource-saving treatments, their quantitative characteristics, as well as possible adverse changes in the biological (ecological) properties of meadow chernozem soil. In assessing the fertility and ecological state of soils, agrobiological methods based on the determination of the number of soil microflora and the resistance of the microbocenosis to anthropogenic influences are of great importance. The microbial community performs the function of maintaining soil homeostasis, therefore it quickly responds to changes in the habitat. It was found that the number of agronomically important groups of soil microorganisms in the arable layer of meadow chernozem soil under barley in the crop rotation was $158-208 \times 10^6$ CFU / g (colony forming units colony forming units per gram of soil). The use of complex chemicalization stimulated an increase in the number of nitrifying, phosphate-mobilizing bacteria, oligonirofiles, cellulose-destroying and soil fungi in variants with combined treatment. Against an intense background, the largest total number of microorganisms was in the variant with combined treatment – 208×10^6 CFU / g. The use of complex chemicalization under barley against the background of moldboard and minimum-zero tillage did not have a significant effect on the amount of microflora, changes under the influence of the factors studied were within the experimental error. Only in some variants there is a tendency towards an increase in certain groups of microorganisms. When using the means of intensifying the suppression of the number of agronomically important groups of microorganisms, it was not revealed, which indicates a stable ecological situation in the agrophytocenosis.

Key words: soil microflora, biological activity, ecological state, agrophytocenosis, barley, crop rotation, soil cultivation system, chemical agents.

УДК 631.8

DOI: 10.25680/S19948603.2022.126.22

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ХОЗЯЙСТВАХ ИНДУСТРИАЛЬНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Сообщение 1. Природоохранные аспекты организации предприятий индустриального животноводства, систем удаления бесподстилочного навоза

**С.И. Тарасов, к.б.н., Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа – филиал ФГБНУ «Верхневолжский Федеральный аграрный научный центр»
601390, Владимирская область, Судогодский район, п. Вяткино, ул. Прянишникова, 2
тел.: (4922) 426035; факс: (4922) 426010, e-mail: tarasov.s.i@mail.ru**

Актуализирована необходимость соблюдения экологических требований при организации строительства предприятий индустриального животноводства. Иницировано требование по разработке санитарно-защитных зон для полей применения органических удобрений на основе бесподстилочного навоза в зависимости от способа их внесения. Предложены мероприятия по снижению влажности бесподстилочного навоза в целях сокращения затрат на его удаление, карантинирование, переработку, производство органических удобрений, их хранение, транспортирование, внесение.

Ключевые слова: индустриальное животноводство, бесподстилочный навоз, удаление, использование, экологические риски, охрана природы.

Для цитирования: Тарасов С.И. Актуальные вопросы охраны окружающей среды в хозяйствах индустриального животноводства *Сообщение 1. Природоохранные аспекты организации предприятий индустриального животноводства, систем удаления бесподстилочного навоза*// Плодородие. – 2022. – №3. – С. 83-86.

DOI: 10.25680/S19948603.2022.126.22

В настоящее время глобальным направлением развития животноводства является его перевод на промышленные методы [15]. Лидером индустриализации животноводства становятся страны юго-восточной Азии, прежде всего Китай. В целях обеспечения продовольственной независимости, резкого сокращения импортных поставок мясной продукции в стране построено более 6200 крупных животноводческих предприятий. В 2025 г. под Шанхаем планируется ввести в эксплуатацию самую крупную в мире свиноферму с поголовьем породы Ландрас 10 млн [2]. В стране сооружаются в основном многоэтажные (6-20-этажные) свинокомплексы вертикального типа. В Российской Федерации в рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК», Государственных программ развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 г., 2013-2020 г. были введены в эксплуатацию более 3 тыс. вновь построенных, реконструиро-

ванных, модернизированных ранее возведенных животноводческих комплексов, птицефабрик, мегаферм [4,5,7,8]. Высокая производительность данных предприятий позволила излишки животноводческой продукции поставлять на экспорт. В рамках приоритетного национального проекта «Экспорт продукции АПК» согласно планам, утвержденным президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 20.11. 2016 г. № 11) , к 2025 г. стоимость экспорта мяса должна превысить 1,7 млрд. долларов США [6].

Вместе с тем, как свидетельствует практика, индустриализация животноводства обусловила резкое увеличение нагрузок на окружающую среду, в первую очередь из-за нарушения требований по организации и строительству мегаферм, животноводческих комплексов, птицефабрик, нерешенности вопросов использования бесподстилочного навоза [14]. Согласно отечественному и зарубежному опыту, успешность эксплуата-

ции животноводческих предприятий, благополучие экологической обстановки в районах их расположения определяются рядом факторов: соответствием выбора места их строительства действующим нормам и правилам; эффективностью применяемых технологий удаления, карантинирования, обработки навоза, хранения и применения органических удобрений; уровнем технологической дисциплины; квалификацией специалистов и др. [1].

Территория местности, отводимая под строительство предприятий индустриального животноводства, сооружений по подготовке и хранению органических удобрений на основе бесподстильного навоза, должна быть по возможности несельскохозяйственного назначения. Выбор площадки проводится совместно с надзорными органами (в т.ч. Роспотребнадзора, Росприроднадзора, Россельхознадзора, Ростехнадзора и др.) в соответствии с учетом земельного, водного законодательства Российской Федерации, проектов районной планировки, наличия коммуникаций и инженерных сетей железных и автомобильных дорог, газопроводов, энергосистем и др. Проектирование, строительство животноводческих предприятий строго регламентировано и должно соответствовать требованиям многочисленных документов, основные положения которых изложены в СП 469.1325800.2019 [13].

Особое внимание должно быть уделено определению санитарно-защитных зон (СЗЗ) данных предприятий. Для каждого животноводческого предприятия промышленного типа, являющегося источником воздействия на среду обитания, разрабатывается проект обоснования размера СЗЗ. В проекте СЗЗ должны быть определены: размер и границы санитарно-защитной зоны; мероприятия по защите населения от воздействия выбросов вредных химических примесей в атмосферный воздух и физического воздействия; функциональное зонирование территории санитарно-защитной зоны и режим ее использования. Размеры СЗЗ для животноводческих предприятий, в зависимости от их мощности, указаны в РД-АПК 1.10.15.02-17 [11], СанПиН 2.1.3684 [12]. Современные размеры СЗЗ значительно уменьшены по сравнению с ранее установленными [10], что постоянно вызывает протестные акции со стороны населения, проживающего в зонах влияния предприятий индустриального животноводства. Несмотря на положения СанПиН 2.1.3684 [12], допускающие изменения размеров СЗЗ с учетом сложившихся конкретных условий, решение вопросов увеличения размеров СЗЗ для мегаферм, птицефабрик, животноводческих комплексов в целях защиты здоровья населения, остается проблематичным. Интересы бизнеса, как правило, превалируют над охраной природы.

Согласно [11], выбор земельного участка для строительства животноводческого предприятия должен осуществляться одновременно с выбором земельного участка для внесения органических удобрений на основе навоза (п.4.1). Ввод в эксплуатацию животноводческих ферм, комплексов не допускается при отсутствии данных земельных участков (п.3.16). К сожалению, многочисленные птицефабрики, свиноподкомплексы в настоящее время эксплуатируются при полном отсутствии полей для внесения органических удобрений либо с нарушениями требований к их организации.

При выборе участков, используемых для внесения органических удобрений на основе бесподстильного навоза, необходимо учитывать: размеры водоохранных, санитарно-защитных зон; наличие земель, пригодных по рельефным, гидрогеологическим и прочим условиям для приема на них органических удобрений. Внесение органических удобрений ограничено: при возделывании с.-х. культур, используемых для производства продуктов питания на полях, расположенных в СЗЗ животноводческого предприятия; при возделывании культур в водоохранных зонах водных объектов. В соответствии с Водным кодексом РФ [3], величина водоохраной зоны определяется протяженностью рек, площадью акватории. В целях предупреждения загрязнения грунтовых, поверхностных вод наиболее пригодными для внесения ОУ являются равнинные поля со спокойным рельефом, без наличия блюдцеобразных понижений [9]. В статье «Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы» Водного кодекса РФ [3] указаны ограничения производственной деятельности в границах водоохранных зон. Определение ширины прибрежной защитной полосы осуществляют в зависимости от крутизны склонов прилегающих территорий. Работы по проектированию водоохранных зон и прибрежных защитных полос, закреплению на местности их границ, проведению комплекса природоохранных мероприятий выполняют в соответствии с «Положением о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 ноября 1996 г. Документов, устанавливающих правила организации земельных участков, используемых для внесения органических удобрений на основе бесподстильного навоза, много. Вместе с тем, до сих пор отсутствуют ограничения по дальности расположения данных полей от животноводческих предприятий. В эксплуатацию вводятся комплексы, мегафермы с наличием полей для внесения органических удобрений, расположенных на расстояниях, превышающих 10-30 км. Не определены размеры СЗЗ в зависимости от технологий внесения удобрений различными мобильными средствами их транспортирования и внесения. В СанПиН 2.1.3684 [12] указаны СЗЗ лишь для мелиоративных объектов с использованием животноводческих стоков размером 100 м. Ни в одном из нормативных документов не установлены размеры СЗЗ при внесении полужидких, жидких органических удобрений, животноводческих стоков поверхностным и внутривспашечным способами, мобильными средствами путем полива, разбрызгивания, распыления, посредством технологий dribble-bar, trailing shoe, инжекторно-дисковыми, инжекторно-колесными агрегатами, методом полива при вспашке, шланговыми системами.

Основными факторами загрязнения окружающей среды в хозяйствах индустриального животноводства являются технологические нарушения удаления, карантинирования, переработки бесподстильного навоза, хранения и применения органических удобрений на его основе.

Первоначальным этапом технологии производства органических удобрений является удаление навоза из производственной зоны предприятий индустриального животноводства. В настоящее время используют механические, гидравлические: самотечные непрерывного действия, самосплавные системы периодического дей-

ствия и гидросмывные. Последние сопровождаются использованием неоправданно больших объемов воды, истощением ее ресурсов, ростом финансовых затрат. В настоящее время их применяют в исключительных случаях и только при реконструкции и расширении действующих крупных свиноводческих предприятий на 54 и более тыс. свиней в год, при невозможности применения других способов и технических средств для удаления навоза. Механические способы удаления и транспортирования навоза применяют в основном на комплексах КРС, свиноводческих предприятиях мощностью до 24 тыс. голов в год, использующих корма собственного производства и пищевые отходы. Механические системы удаления навоза предусматривают применение скребковых транспортеров, скреперных установок, бульдозеров и других средств, которые недолговечны, имеют малую эксплуатационную надежность, сложны для выполнения ремонтных работ при поломках, что отражается на себестоимости продукции.

Наибольшее распространение в хозяйствах страны получила самотечная система навозоудаления периодического действия, применяемая на всех животноводческих предприятиях при бесподстилочном содержании животных, которая работает по принципу «накопление – сброс». Накопление экскрементов проводится в ваннах, предварительно заполненных водой до расчетного уровня. По истечении 2 нед навоз под действием силы тяжести и гидростатического напора поступает в продольный и поперечный коллекторы и далее в навозоприемник. Норма расхода технологической воды на удаление навоза от одного животного и мытье кормушек составляет (л/сут): для свиней 7, нетелей 15 и коров 30. Влажность жидкого навоза при этой системе, как правило, не должна превышать 94%.

Как свидетельствуют результаты мониторинговых исследований, в большинстве хозяйств при использовании самотечных систем навозоудаления периодического действия, проблемными являются перерасход воды, производство навоза высокой влажности. Это снижает удобрительную ценность навоза, увеличивает расходы на его переработку, хранение, транспортирование, внесение, повышает сроки выживаемости в навозе болезнетворных микроорганизмов, риски загрязнения природной среды.

Для сокращения разбавления экскрементов водой на животноводческих комплексах и птицефабриках специалистами ВНИИОУ проведены мониторинговые исследования, разработаны, внедрены рекомендации и технологические приемы по снижению поступления технологической, питьевой воды в систему навозо(помето) удаления, включающие следующие мероприятия и технологические приемы:

1. На каждом производственном участке животноводческих предприятий необходимо установить приборы – расходомеры технологической и питьевой воды;

2. Ежемесячно для каждого производственного участка, согласно проектным норм, доводить задания – лимиты по расходу технологической и питьевой воды;

3. Рекомендуется разработать и внедрить меры материального и морального стимулирования рабочих и специалистов за производство бесподстилочного навоза при снижении влажности;

4. При подготовке секций при смене поголовья на комплексах КРС и свиней вместо водной очистки ще-

левых полов от остатков экскрементов внедрить механическую, в том числе роботизированную, с минимальным расходом технологической воды;

5. Для повышения текучести жидкого навоза не допускать попадания в каналы грубых кормов и механических включений. На линиях раздачи кормов установить специальные кормовые фартуки;

6. На откормочных комплексах КРС при мойке кормовых ведер использовать высоконапорные установки с низким расходом воды;

7. С целью сокращения потерь питьевой воды из индивидуальных поилок установить устройства, обеспечивающие равномерное, постоянное давление в системах водоснабжения, исключая его резкого увеличения в ночное время;

8. Установить вместо индивидуальных поилок групповые, уровень воды в которых строго поддерживается автоматически;

9. Погрузка птичьего помета в транспортное средство посредством шнековых насосов предусматривает его частичное разбавление технологической водой. Рекомендуется на птицеводческих предприятиях шнековые насосы заменить транспортерами типа ТСН;

10. На птицефабриках нипельные и микрочашечные поилки, эксплуатация которых сопровождается большими потерями питьевой воды, заменить на желобковые.

Внедрение указанных технологических приемов, рекомендаций позволило на свиномкомплексе ООО «Коралл» Тверской области (репродукторы №1, 2; фермы по откорму свиней № 1, 2) снизить влажность бесподстилочного навоза с 96 до 94%, ежегодный объем его производства уменьшить на 329 тыс. м³. В производственных условиях птицефабрики «Александровская» Владимирской области (цыплятники №1-3) замена нипельных поилок на желобковые обусловила снижение влажности помета с 70 до 62%, ежегодный объем его производства с 7446 до 5879 т. В доильном зале молочного комплекса «Красный маяк» Ярославской области установление приборов-расходомеров, лимитов на водопользование уменьшило потребность в технологической воде на 7500 м³/год.

Литература

1. Беляничев С. Инвестиции в АПК России /С. Беляничев // Perfect Agro Technologies. – 2010. – №1. – С. 2-9. 2. [Взлет отрасли свиноводства в Китае](http://meatinfo.ru/news/vzlet-otrasli-svinovodstva...kitae) [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.meatinfo.ru/news/vzlet-otrasli-svinovodstva...kitae>.htm, свободный.
3. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 30.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022) [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ htm.
4. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 г., утвержд. Постановлением Правительства РФ от 14.07.2007 г. № 446 [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.base.garant.ru/2162858/> htm, свободный.
5. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 г., утвержд. Постановлением Правительства РФ от 14.07.2007 г. № 446 [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.base.garant.ru/2162858/> htm, свободный.
6. Паспорт национального проекта (программы) «Международная кооперация и экспорт» (Федерального проекта «Экспорт продукции АПК»), утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16) [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.mcx.ru...i...proektov...info-federalnyi-proekt-eksport/> htm, свободный.
7. Плотников В.Н. Приоритетные направления поддержки в рамках проекта «Российский фермер»/ В.Н. Плотников // Информационный бюллетень МСХ РФ. –

2011. – №2. – С.29-31. 8. *Приоритетный* национальный проект «Развитие АПК», утвержд. 19.10.2005 г. расширенным заседанием коллегии МСХ РФ, протокол №5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа [http:// www. special.minsvraz.donland.ru/Default.aspx...](http://www.special.minsvraz.donland.ru/Default.aspx...) .htm, свободный. 9. *Рекомендации* по предотвращению загрязнения поверхностных и подземных вод при орошении сельскохозяйственных угодий стоками животноводческих комплексов / ВНПО по использов. сточ. вод "Прогресс". – М.: Мин.мелиорации и водного хозяйства СССР, 1985.-17 с. 10. РД-АПК 1.10.15.02-08 Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помёта. [Электронный ресурс]. – Режим доступа [http:// www. docs.cntd.ru/document/1200075969](http://www.docs.cntd.ru/document/1200075969) .htm. 11. РД-АПК 1.10.15.02-17 Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помёта. [Электронный ресурс]. – Режим доступа [http:// www. docs.cntd.ru/document/495876346](http://www.docs.cntd.ru/document/495876346) .htm. 12. СанПиН 2.1.3684-21 санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий

городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа [http:// www. docs.cntd.ru/document/573536177](http://www.docs.cntd.ru/document/573536177) .htm. 13. СП 469.1325800.2019 Свод правил сооружения животноводческих, птицеводческих и звероводческих предприятий. Правила эксплуатации [Электронный ресурс]. – режим доступа [http:// www. Htm docs.cntd.ru/document/ 564542956](http://www.Htm.docs.cntd.ru/document/564542956) .htm.

14. *Тарасов С.И.* Актуальные вопросы охраны окружающей среды при использовании органических удобрений/ С.И.Тарасов/Техника и технологии в животноводстве. – 2021. - №2.- С.82-92. 15. *Тенденции* глобального сектора животноводства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа [http:// www. fao.org/a1260r05.pdf](http://www.fao.org/a1260r05.pdf) .htm.

TOPICAL ISSUES OF ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THE FARMS OF INDUSTRIAL ANIMAL HUSBANDRY

Communication 1. Environmental aspects of the organization of industrial livestock enterprises, systems for the removal of liquid manure

S.I. Tarasov, Head of the Department, Candidate of Biological Sciences,

All-Russian Scientific Research Institute of Organic Fertilizers and Peat – a Branch of the Federal Budget Scientific Institution

"Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Scientific Centre" (VNIIO – branch of FGBNU "Verkhnevolzhsky FANS»)

601390 Vladimir region, Sudogodsky district, Vyatkino village, Pryanishnikova str., 2; tel.: (4922) 426035; fax: (4922) 426010,

e-mail: tarasov.s.i@mail.ru

The necessity of compliance with environmental requirements in the organization and construction of industrial livestock enterprises is actualized. For the first time, a requirement was initiated to develop sanitary protection zones for fields of application of organic fertilizers based on liquid manure, depending on the method of their application. Measures are proposed to reduce the humidity of liquid manure, manure in order to reduce the costs of removal, quarantine, its processing, production of organic fertilizers, their storage, transportation, application

Key words: industrial animal husbandry, liquid manure, removal, environmental risks, nature protection