опасности. Причина этого кроется в изменении технологического цикла и широком использовании этих веществ в качестве растворителей. Помимо этих веществ в атмосферу поступали: уксусная кислота, пыль талька, асбеста, стекловолокна, а также неорганическая пыль с содержанием (SiO_2 от 20 - 50%, или более 70%), но масса их выбросов ежегодно снижалась. Уменьшение количества выделяемой пыли с содержанием SiO_2 обусловлено модернизацией системы очистки непосредственно в источнике образования. Количество поступающих в атмосферу диоксида серы и аэрозолей азотной кислоты, осталось без значительных изменений. Основным источником образования и поступления диоксида азота являются котельные обслуживающие производства и офисные помещения. Характер их работы в течение исследования не менялся и как следствие объем выбросов стабилен.

Представляющие наименьшую угрозу для состояния окружающей среды, но, тем не менее, внесшие вклад в общее загрязнение атмосферного воздуха, вещества четвертого класса опасности суммарно дают почти четверть всех выбросов. Среди этой группы наибольшая масса выбросов приходится на оксид углерода, этанол, ацетон, бензин и уайт-спирит. При этом поступление уайт-спирита, ацетона и оксида углерода, резко сократилось в 2017 года, и по настоящее время наблюдается положительная тенденция. Однако возросло количество этанола, которое было выброшено в атмосферу в 2017 и 2018 году. Количество бензина поступающего в атмосферный воздух практически не изменилось. По остальным веществам четвертого класса опасности, среди которых: оксид железа, аммиак, этилацетат, пыль абразивная и бумажная на протяжении всего рассмотренного периода, отмечалось снижение массы выбросов.

Исследование характера производственной деятельности АО «Тамбовмаш» за период с 2015 по 2018 годы, показывает тенденцию к снижению суммарного объема образуемых загрязнителей атмосферы. Можно отметить, что сокращение воздействия предприятия на атмосферный воздух, связано не только со снижением общих объемов производства, но и с внедрением новых и модернизацией существующих систем очистки и вентиляции. Дальнейшее исследование влияния предприятия на атмосферный воздух, позволит оптимизировать управление предприятием с учетом внедрения новых природоохранных решений, позволяющих снизить финансовые издержки, при этом уменьшая негативное воздействие производственной деятельности АО «Тамбовмаш» на окружающую среду.

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Тамбовской области в 2018 году / Администрация Тамбовской области; Управление по охране окружающей среды и природопользованию Тамбовской области. – Тамбов, 2019. – 209 с.
2. Некоторые вопросы экологической ситуации в Тамбовской области Вигдорович М.В., Завершинский А.Н. Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 1998. Т. 3. № 2. С. 182-185.
3. Анализ уровня загрязненности атмосферного воздуха в некоторых районах г. Тамбова Рязанов А.В., Можаров А.В., Завершинский А.Н. Фундаментальные и прикладные исследования в системе образования. Тамбов. 2011. С.133-135.

Иванов А.А.

**Решения по очистке навозных стоков животноводческих комплексов для
снижения техногенной нагрузки на водные объекты**

*Воронежский государственный аграрный университет
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/lj-12-2020-107

idsp: ljjournal-12-2020-107

Аннотация

Проанализирована проблема загрязнения водных объектов стоками животноводческих комплексов на территории Воронежской области. По данным

научной литературы обоснованно выбрана технологическая схема по очистке и обеззараживанию навозных стоков животноводческих комплексов. Для обеспечения эффективной очистки сточных вод животноводческих ферм в схеме очистки сточных вод необходимо предусматривать три стадии: механическую очистку; физико-химическую и биологическую очистки.

Ключевые слова: животноводческие комплексы, сточные воды, очистка сточных вод.

Abstract

The problem of pollution of water bodies by the effluents of livestock breeding complexes on the territory of the Voronezh region is analyzed. According to the scientific literature, the technological scheme for the purification and disinfection of manure from livestock complexes was reasonably chosen. To ensure effective treatment of wastewater from livestock farms, the wastewater treatment scheme should include three stages: mechanical treatment; physical, chemical and biological treatment.

Key words: livestock complexes, waste water, waste water treatment.

Актуальность темы. Как известно Воронежская область относится к территории с развитой животноводческой отраслью, которая представлена в основном такими направлениями как скотоводство, свиноводство, птицеводство. По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области, на начало 2020 года поголовье крупного рогатого скота составило 352,8 тыс. голов, в том числе 130,7 тыс. коров. Поголовье свиней – 1 млн. 444,6 тыс. [6].

По этим показателям Воронежская область в последние годы занимает 3-4 места среди субъектов Российской Федерации. Производство говядины сосредоточено в Аннинском, Бутурлиновском, Новохопёрском, Панинском, Таловском районах. Молочное животноводство развито в пригородной зоне города Воронежа, а также в хозяйствах, расположенных вдоль рек Дон, Воронеж, Битюг и реки Хопёр.

Вместе с тем, интенсивное развитие животноводства, не смотря на свою значимость в обеспечении продовольственной безопасности страны, в ряде случаев способствовало ухудшению санитарно-гигиенической и экологической ситуации на локальных территориях, в том числе в местах рекреационного и питьевого водопользования населения. В основном это связано с нарушением действующих требований норм и правил [4].

По результатам интегральной эколого-гигиенической оценки водно-рекреационного потенциала Воронежской городской агломерации и безопасности системы водопользования населения все чаще в воде водоемов встречаются превышения нормативов содержания фосфатов, аммиачного азота, ХПК и БПК, т.е. показателей, характерных для состава навозных стоков [2, 3]. При этом обеспечение безопасного рекреационного водопользования населения Воронежской области включено в основные направления совершенствования региональной системы охраны здоровья населения, и, в этой связи, по данному направлению проводятся инновационные исследования [1, 11].

Целью работы являлся подбор технологической схемы по очистке и обеззараживанию навозных стоков животноводческих комплексов. Для этого по данным научной литературы решались следующие задачи: 1) проанализировать состав стоков; 2) подобрать эффективную схему очистки сточных вод.

Метод исследования: анализ данных научной литературы на портале электронной научной библиотеки (<https://elibrary.ru>) и в сети интернет.

Результаты исследования. Выявлено, что значительная доля хозяйств для снижения себестоимости продукции используют технологию бесподстилочного

содержания животных и удаления продуктов их жизнедеятельности с помощью гидросмыва. В зависимости от вида животных и мощности предприятия могут образовываться от 100 до 7000 м³ в сутки навозных стоков.

Состав навозных стоков достаточно хорошо известен. По-сути, это полидисперсная система содержащая воду, твердую фракцию и газообразные соединения. Помимо навозных компонентов, сточные воды животноводческих комплексов могут содержать отходы кормов, жировые компоненты и компоненты шерсти, попадающие в результате мытья животных. Не исключается наличие в сточных водах патогенных микроорганизмов и яиц гельминтов.

В этой связи, для очистки сточных вод животноводческих комплексов и обеспечения их соответствия условиям сброса в водные объекты, используемые в рекреационных целях, или рыбохозяйственного назначения необходим комплекс сооружений с многоступенчатой очисткой.

Анализ научных публикаций, рассматривающих схемы очистки сточных вод животноводческих комплексов, позволил сделать вывод, что необходим комплексный подход очистки, т.к. любой из отдельных методов имел свои достоинства и недостатки [5, 7, 8, 9, 10]. Это позволило аргументировано предложить технологическую схему, состоящую из следующих этапов очистки: 1) стадия механической очистки; 2) стадия физико-химической очистки; 3) стадия биологической очистки (рисунок 1), опыт использования которой имеется у компании «Аргель» [5].

Рисунок 1 – Типовая технологическая схема по очистке и обеззараживанию навозных стоков животноводческих комплексов

Принцип схемы заключается в том, что на стадии механической очистки должны быть удалены крупнодисперсные примеси (остатки навоза, шерсти, остатки кормов), а также жировые вещества. Так как стоки содержат соединения азота и фосфора, требуется физико-химическая очистка (предлагается реагентный способ с последующей флотацией). Возможное присутствие в стоках патогенных микроорганизмов требует стадии обеззараживания.

1. Евдокимов В.И., Попов В.И. Анализ структуры и динамики инновационных исследований в сфере гигиены в 1995-2010 гг. // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2012. № 3. С. 87-91.

2. Клепиков О.В., Маслова М.О., Молоканова Л.В., Калашников Ю.С. Интегральная эколого-гигиеническая оценка водно-рекреационного потенциала Воронежской городской агломерации // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2017. №1. С. 118-125.
3. Клепиков О.В., Молоканова Л.В., Бережнова Т.А. Оценка гигиенической и эпидемической безопасности системы водопользования населения // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2015. Т. 14. № 3. С. 667-671
4. Кутков В.А., Панфилов А.П., Кочетков О.А., Попов В.И., Поленов Б.В., Ярына В.П. Контроль соблюдения требований норм и правил // АНРИ. 2001. № 3 (26). С. 14-15.
5. Официальный сайт компании «Аргель» <https://www.vo-da.ru/articles/ochistnye-ferm/sostav-stokov> [электронный ресурс].
6. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области <https://voronezhstat.gks.ru/> [электронный ресурс].
7. Раимбеков К.Т. Биологическая очистка сточных вод животноводческих комплексов с использованием высших водных растений // Universum: химия и биология. 2017. № 3 (33). С. 16-19.
8. Самуйленко А.Я., Денисов А.А., Положенцев С.А., Королева М.В., Розаева А.В., Шаманова Л.В., Павленко А.И. Решение экологических проблем крупных свиноводческих комплексов // Ветеринария и кормление. 2016. № 1. С.20-21.
9. Субботкин Л.Д., Урецкий Е.А. Реагентный метод удаления аммонийного азота из сточных вод животноводческих комплексов // Строительство и техногенная безопасность. 2017. № 6 (58). С. 59-65.
10. Шигапов И.И., Поросятников А.В., Лукоянчев С.С., Кадырова А.М., Краснова О.Н. Барботажные аэраторы для очистки сточных вод животноводческих ферм // Сельский механизатор. 2018. № 6. С. 28-29.
11. Esaulenko I.E., Petrova T.N., Goncharov A.Yu., Popov V.I., Chernov A.V. Main directions for improving the regional public health protection system // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Т. 9. №1. С. 126-130.

Клименко Б.В., Болотин С.Н., Семенова С.Н.

**Экологическая емкость территории муниципального образования города
Невинномысск**

*ФГБОУ ВО «Кубанский Государственный университет»
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-12-2020-108

idsp: ljjournal-12-2020-108

Аннотация

Рост антропогенного и техногенного влияния на окружающую среду влечет к ухудшению среды и ее компонентов. Дать полную оценку состояния города Невинномысск может достоверное определение емкости территории. Расчёт экологической емкости исследуемой территории позволит оценить эколого-экономическую ситуацию. Принятие во внимание данного показателя необходимо для достижения положительного экономического роста, развитию благ и сохранения здоровья населения.

Ключевые слова: экологическая емкость, урбоэкология, демографическая емкость, рекреационные ресурсы, сельскохозяйственная база, репродуктивный потенциал, экологическая техноёмкость территории.

Abstract

The growth of anthropogenic and technogenic impact on the environment leads to a poor level of the environment and its components. A reliable definition of the capacity of the territory can give a complete assessment of the state of the city of Nevinnomysk. The estimated assessment of the study area will allow you to assess the ecological and economic situation. Taking this indicator into account to achieve positive economic growth, development and health of the population.