

ВЛИЯНИЕ ЖИДКОГО СВИНОГО НАВОЗА НА СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И СУММУ ОБМЕННЫХ ОСНОВАНИЙ ЧЕРНОЗЁМНЫХ ПОЧВ

В.Н. Барсукова – студент, **К.А. Миляева** – студент, **К.С. Насонова** – аспирант,
К.Е. Стекольников – доктор с.-х. наук
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, г. Воронеж, Россия, e-mail: soil@aqgrochem.vsau.ru

Аннотация. Внесение жидкого свиного навоза на комплекс чернозёмов типичных с лугово-чернозёмными почвами, приуроченными к микропонижениям, приводит к перераспределению его по элементам микрорельефа, вследствие чего на лугово-чернозёмные почвы поступает дополнительное количество навоза. Это приводит к повышенной миграции органического вещества по профилю, повышается сумма обменных оснований.

Ключевые слова: чернозём типичный, лугово-чернозёмная почва, свиной навоз, органическое вещество, сумма обменных оснований.

Введение. Свиноводство было и остаётся и в настоящее время одной из важнейших и стратегически значимых подотраслей животноводства для обеспечения продовольственной безопасности России и её регионов. Особая роль мяса и мясных продуктов определяется их значимостью как основного источника белков животного происхождения в рациональном питании человека.

Актуальной проблемой современного промышленного животноводства является проблема утилизации многотоннажных отходов производства – навоза. В навозе содержится в значительных концентрациях токсические соединения в виде аммиака, сероводорода, меркаптана и др. По данным экологической комиссии Европейского Совета, свыше 80% аммиака, загрязняющего атмосферный воздух, поступает именно из жидких органических удобрений. Бесподстилочный свиной навоз отличается от навоза КРС более высоким содержанием аммонийного азота и более низким значением pH [3]. Это снижает качество свиного навоза как органического удобрения. Главной причиной низкого качества бесподстилочного навоза является чрезмерное содержание в нём технологической воды, особенно при удалении навоза гидросмывом (более 15 л в сутки на 1 голову). Влажность таких навозных стоков на существующих свиноводческих комплексах достигает 98,3-99,1%. Качество навоза можно повысить за счёт снижения влажности бесподстилочного навоза. Так снижение влажности на 1,5-2% сокращает его объём в 2 раза. При этом содержание в нём биогенных элементов увеличивается: азота – с 0,08 до 0,15%, фосфора – с 0,035 до 0,07%, калия – с 0,04 до 0,08%. Внесение этих удобрений позволяет реутилизировать элементы, отчуждаемые из почвы с урожаем с.-х. культур, при улучшении физических, физико-химических и биологических свойства почв [2, 3].

Экологическую безопасность и агрономическую эффективность, возможно, обеспечить только при наличии достаточных площадей для утилизации навоза в качестве органического удобрения. На свиноводческих предприятиях примерно 2/3 выхода питательных веществ с навозом и соответственно потребных площадей для его внесения приходится на зону откорма. Это нужно учитывать при определении структуры и размещении площадок предприятия при проектировании для обеспечения охраны окружающей среды.

Материалы и методы исследований. Основными материалами исследования являются данные по влиянию жидкого свиного навоза на содержание и характер распределения по профилю органического вещества (ОВ) и суммы обменных оснований в комплексе чернозёма типичного с лугово-чернозёмной почвой. Для выполнения исследований были заложены почвенные разрезы на целинном участке с лугово-

чернозёмной почвой, используемой в качестве контроля, на чернозёмах типичных и лугово-чернозёмных почвах. Для выполнения исследования были отобраны почвенные образцы до глубины 100 см с шагом 20 см. В почвенных образцах определяли: содержание органического вещества по методу Тюрина с фотометрическим (ОСТ 46 47-76) окончанием и сумма обменных оснований комплексометрическим методом.

Основная часть. Особенностью объекта исследований является наличием комплексного почвенного покрова [1]. Хорошо развитый микрорельеф в виде западин разной площади и глубины врез обусловил развитие комплекса чернозёмов типичных с лугово-чернозёмными почвами. Микрорельеф обуславливает перераспределение жидкой фракции свиного навоза по элементам микрорельефа, в результате которого, в западины поступают дополнительные объёмы жидкого свиного навоза, формируя его неоднородное внесение.

Исследования влияния жидкого свиного навоза на содержание органического вещества и величину суммы обменных оснований выполнены в 2020-2022 годы. Для выявления влияния жидкого свиного навоза на изучаемые параметры в качестве контроля использовался целинный участок с лугово-чернозёмной почвой расположенный рядом с пахотными полями, на которых выполнены исследования. Результаты исследований представлены на рисунках 1-4. Разрезы №1, 4, 6 представлены чернозёмом типичным, разрезы №3, 5 и 7 представлены лугово-чернозёмной почвой. Они приурочены к западинам различной площади и глубины вреза.

Результаты. Изучаемые почвы являются средне- и высокогумусированными. Внесение жидкого свиного навоза вследствие его перераспределения по элементам микрорельефа обуславливает неодинаковое влияние на содержание и характер распределения по профилю органического вещества. Под влиянием жидкого свиного навоза повышается подвижность органического вещества. Содержание обменных оснований изменяется неодинаково по компонентам почвенного покрова.

Обсуждение. Содержание ОВ в пахотном слое варьирует в пределах 7,20-8,67% при 8,10% на целине. Вниз по профилю изучаемых почв содержание органического вещества прогрессивно снижается на целине и чернозёме типичном (разрез №1) до 1,55-1,55% в слое 80-100 см соответственно (рисунок 1).

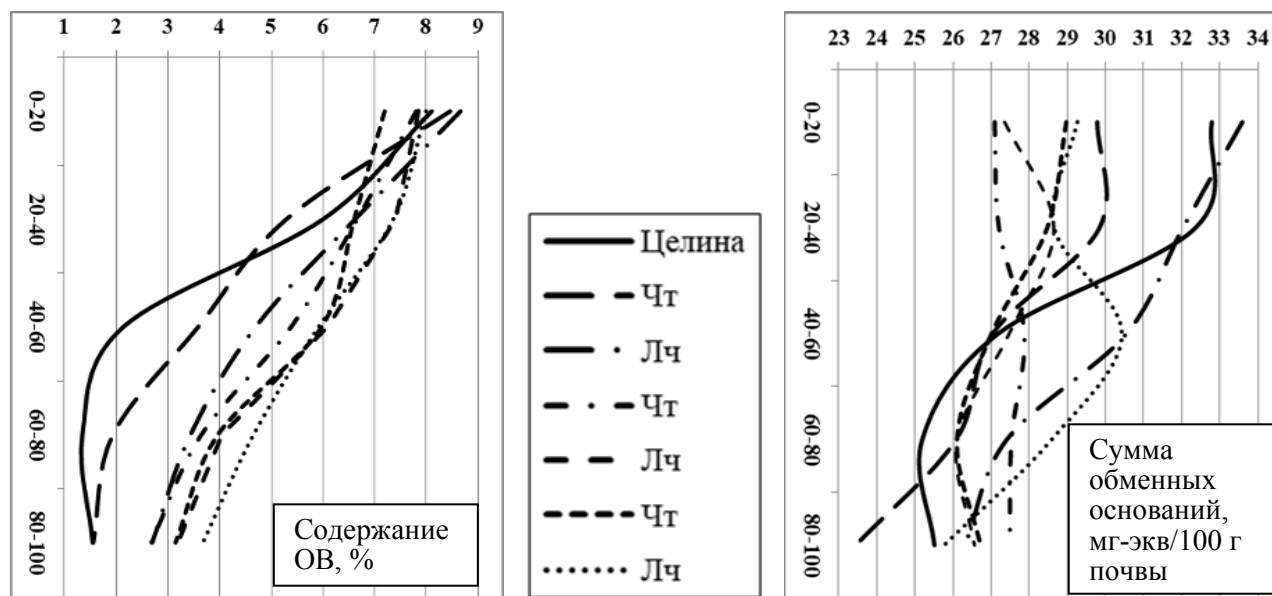


Рисунок 1. Влияние жидкого свиного навоза на содержание органического вещества и сумму обменных оснований

Как следует из данных рисунка 1, содержание ОВ относительно контроля существенно возрастает в нижней части почвенного профиля и достигает в слое 80-100 см 2,6-3,68%. Отметим, что максимальные количества ОВ в этом слое наблюдаются в лугово-чернозёмных почвах, что обусловлено дополнительным поступлением жидкого свиного навоза. Распределение ОВ по профилю прогрессивно убывающее.

По показателям гумусного состояния почв [4] целина оценивается как высокогумусная, а изучаемые почвы как высоко- и среднегумусные. По мощности гумусного горизонта целина и рядом расположенный чернозём типичный являются высокомоощными (0-60 см), а остальные почвы сверхмоощными (>80 см).

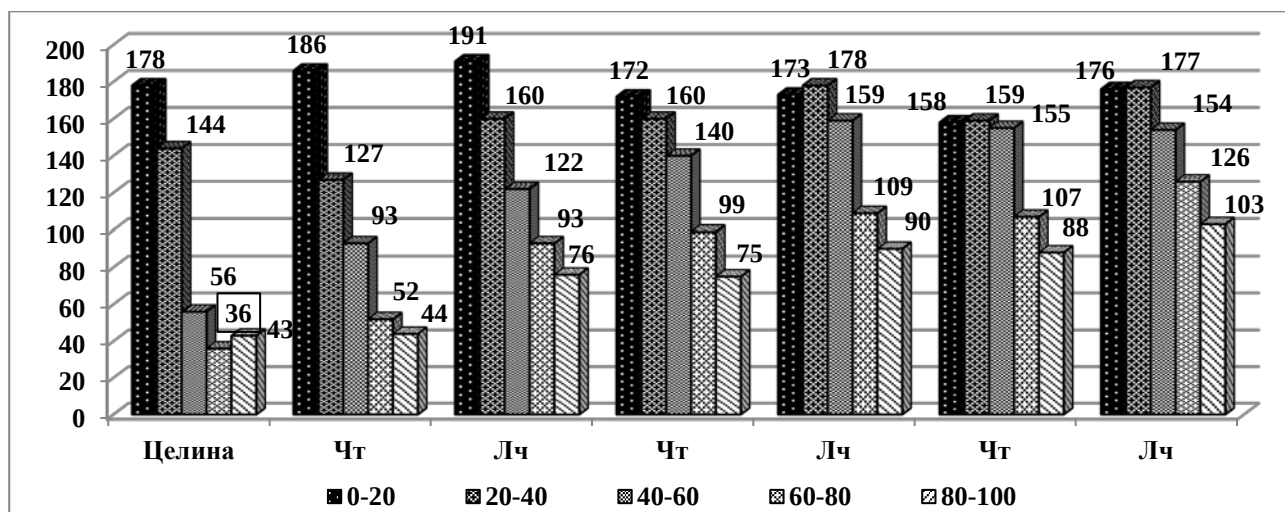


Рисунок 2. Влияние жидкого свиного навоза на запасы органического веществ

Наиболее наглядно влияние жидкой фракции свиного навоза проявляется по накоплению ОВ в изучаемых почвах. Это влияние показано на рисунке 2. Если в пахотном слое запасы ОВ варьируют в пределах 172-191 г/га при 178 т/га на целине, то в слое 20-40 см наблюдаются более высокие запасы ОВ по отношению к целине, особенно в лугово-чернозёмных почвах. Если в чернозёмах типичных (разрезы №1, 4 и 6) 127-159 т/га, то в лугово-чернозёмных почвах (разрезы №3, 5 и 7) в этом слое аккумулируется 160-178 т/га. В средней части профиля (слой 40-60 см) на целине накапливается 56 т/га, в чернозёмах типичных 93-107 т/га, а в лугово-чернозёмных 122-126 т/га, т. е. более чем в 2 раза выше, чем на целине. В нижней части почвенного профиля (слой 80-100 см) на целине запасы ОВ составляют 43 т/га, на чернозёмах типичных 44-88 т/га, а в лугово-чернозёмных почвах 76-103 т/га, т.е. более чем в 2 раза выше, чем на целине.

Таким образом, внесение жидкого свиного навоза повышает содержание и запасы ОВ в изучаемых почвах. Повышение содержания ОВ наблюдается не только в пахотном слое, но и по всему профилю. Наибольшее накопление ОВ наблюдается в нижней части профиля лугово-чернозёмных почв, что обусловлено высокой подвижностью ОВ свиного навоза.

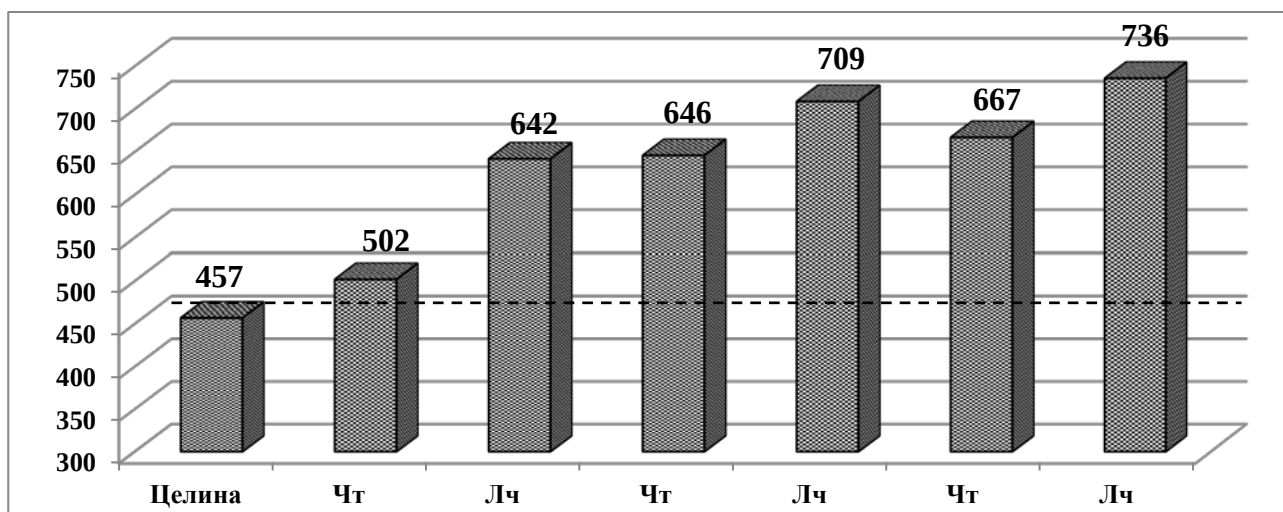


Рисунок 3. Влияние жидкого свиного навоза на запасы органического веществ в метровой толще

Изучаемые почвы весьма существенно различаются по запасам ОВ в метровой толще (рисунок 3). Если на целине запасы ОВ в метровой толще составляют 457 т/га, то на чернозёмах типичных они варьируют в пределах 502-667 т/га, а лугово-чернозёмных 642-736 т/га. Пунктирной линией на рисунке 3 показан уровень запаса ОВ на целине. Этот уровень превышен на чернозёмах типичных на 45-110 т/га, а лугово-чернозёмных почвах на 185-297 т/га. Столь высокое накопление ОВ в чернозёмных почвах обусловлено действием жидкого свиного навоза. Так как при его внесении он перераспределяется по элементам микрорельефа, то лугово-чернозёмные почвы получают избыточное количество навоза, что обуславливает повышенное накопление ОВ как по отношению к чернозёмам типичным, так и к контролю.

По показателям гумусного состояния почв [4] по запасам ОВ целина и чернозём типичный расположенный с ней рядом имеют высокие запасы (400-600 т/га), а остальные почвы очень высокие (600-1000 т/га). Запасы ОВ в лугово-чернозёмных почвах существенно выше, чем в чернозёмах типичных. Это обусловлено дополнительным поступлением жидкого свиного навоза в понижения, к которым приурочены эти почвы.

Для выяснения влияния жидкого свиного навоза на содержание и запасы ОВ в изучаемых почвах, нами определены градиенты ОВ (рисунок 4.).

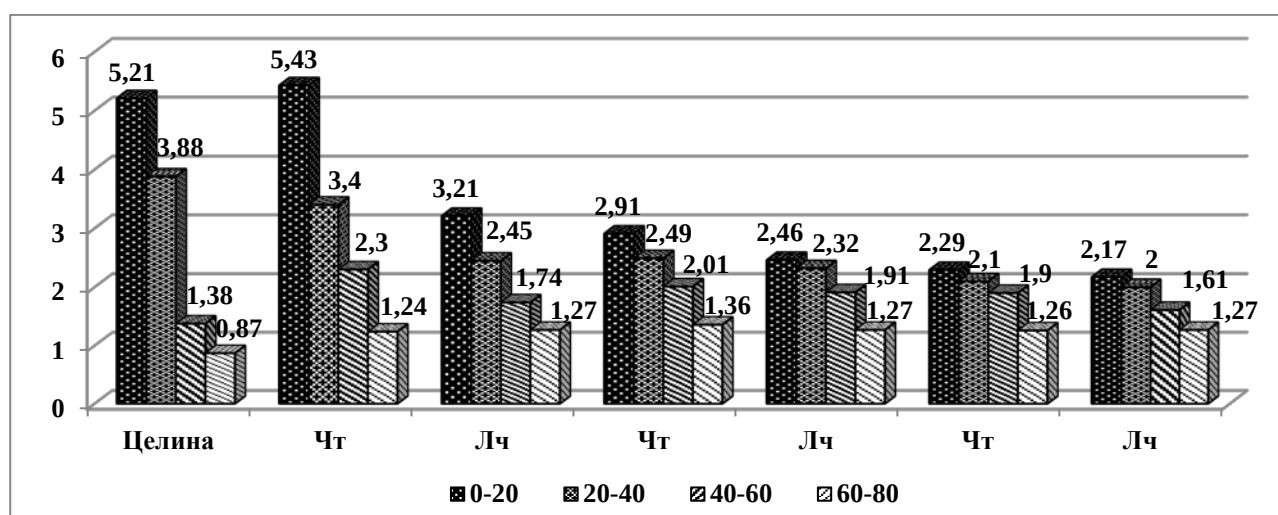


Рисунок 4. Влияние жидкого свиного навоза на градиент органического вещества в метровой толще

В качестве контроля мы использовали целину, литературные данные показывают, что в целинных почвах ЦЧР распределение органического вещества в основном характеризуется равномерно аккумулятивным типом. Анализ кривой распределения подтверждает, что в пределах профиля тип распределения гумуса неодинаков: в верхней части (гор. А) он прогрессивно-аккумулятивный, в средней части равномерно-аккумулятивный, в нижней – вновь регрессивно-аккумулятивный, поэтому меняется градиент падения содержания гумуса в различных частях профиля. В верхних слоях его величина максимальна, в нижних – минимальна.

Внесение жидкого свиного навоза существенно влияет на содержание и характер распределения ОВ по профилю изучаемых почв. На эту закономерность оказывает влияние внесение жидкого свиного навоза, что подтверждается полученными нами данными (рисунок 4). В целинной почве максимальный градиент – 5,21 наблюдается в верхнем слое, который плавно снижается до 0,87 в слое 80-100 см. Чернозём типичный (разрез №1) расположен рядом с целинным участком, поэтому он мало отличается от целинного участка по характеру изменения распределения ОВ по профилю от целины.

Внесение жидкого навоза существенно изменяет градиент ОВ. Общей тенденцией является резкое снижение (в 1,5-2,0 раза) градиента ОВ. Если в пахотном слое чернозёмов типичных (за исключением чернозёма типичного, расположенного рядом с целиной) градиент варьирует в пределах 2,91-2,29, то в лугово-чернозёмных почвах он изменяется в

диапазоне 3.21-2.17. Характер изменения градиента ОВ соответствует прогрессивно-убывающему типу в изучаемых почвах.

Так как изучаемые почвы хорошо гумусированы, то это оказывает влияние на сумму обменных оснований (рисунок 1). В пахотном слое величина суммы обменных оснований варьирует в широких пределах 27,10-33,60 мг-экв/100 г почвы. При этом максимальная её величина 33,60 мг-экв/100 г почвы наблюдается на целине, а минимальная на чернозёме типичном – 27,10 мг-экв/100 г почвы. Максимальная величина суммы обменных оснований в слое 20-40 см наблюдается на целине – 32,37 мг-экв/100 г почвы, а минимальная – 27,21 мг-экв/100 г почвы у чернозёма типичного. Распределение суммы обменных оснований по профилю элювиально-иллювиальное. Внесение жидкого свиного навоза понижает величину суммы обменных оснований в пахотном слое, но повышают её в нижней части профиля по сравнению с целиной.

Заключение.

1. Изучаемая территория имеет хорошо развитый микрорельеф вследствие наличия замкнутых понижений различной площади и глубины вреза. К этим элементам рельефа приурочены лугово-чернозёмные почвы, Фонообразующими почвами являются чернозёмы типичные.
2. Микрорельеф обуславливает перераспределение жидкой фракции свиного навоза по элементам микрорельефа, в результате которого, в западины поступают дополнительные объёмы жидкого свиного навоза, формируя его неоднородное внесение.
3. Ограниченная площадь внесения жидкого свиного навоза обуславливает повышение его доз вместо рекомендуемых 50-60 м³/га до 100 м³/га и более, что обуславливает опасность загрязнения почв и грунтовых вод нитратами.
4. Изучаемые почвы средне- и высокогумусированы, а по мощности гумусового горизонта высоко- и сверхмощные.
5. Внесение жидкого свиного навоза повышает содержание и запасы ОВ в изучаемых почвах. Повышение содержания ОВ наблюдается не только в пахотном слое, но и по всему профилю. Наибольшее накопление ОВ наблюдается в нижней части профиля лугово-чернозёмных почв, что обусловлено высокой подвижностью ОВ свиного навоза и приуроченностью этих почв к отрицательным элементам рельефа, обуславливающим дополнительное поступление жидкого свиного навоза в результате его перераспределения по элементам микрорельефа.
6. Высокая гумусированность и тяжёлый гранулометрический состав обуславливают высокую сумму обменных оснований. Внесение жидкого свиного навоза понижает величину суммы обменных оснований в пахотном слое, но повышают её в нижней части профиля по сравнению с целиной.

Библиографический список

1. Ахтырцев А.Б. Гидроморфные почвы и переувлажнённые земли лесостепи Русской равнины. Воронеж, 2003. 223 с.
2. Брюханов А.Ю., Васильев Э.В., Шалавина Е.В. Проблемы обеспечения экологической безопасности животноводства и лучшие доступные методы их решения. Региональная экология. 2017;(1(47)):37-43.
3. Дозы и сроки внесения бесподстилочного навоза. Методические рекомендации. М.: ВИУА, 1990. 23 с.
4. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанова М.С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов // Почвоведение. 2004. №8. С. 918–926.