

**УДК 631.45:[504.5:631.862.2](470.19)**

Ю.Н. ФАНДЕЕВА, студент гр. 11 ПЧ-м,  
 Научные руководители:  
 Л.Е. ТУЧКОВА, к.с.-х.н., доцент  
 Е.С. ЧУВАШЕВА к.б.н., доцент  
 (ОГУ им. И.С. Тургенева)  
 г. Орёл

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НАВОЗНОЙ ЖИЖЕЙ**

Охрана окружающей среды является актуальной сферой деятельности сельского хозяйства. При нарушении её функционирования снижается плодородие и продуктивность почв, ухудшается качество близлежащих и грунтовых вод, в результате чего наносится непоправимый ущерб, ведущий к экологической катастрофе. Решение данной проблемы возможно при грамотном подходе к использованию получаемых отходов, а также их подсчете и контроле за оценкой воздействия данной продукции на окружающую среду.

В настоящее время на территории Орловской области увеличивается количество животноводческих предприятий, занимающихся птицеводством, свиноводством и разведением крупного рогатого скота. Образование отходов таких производств ежедневно приводит к возникновению 500 тыс. тонн органики, которая зачастую не используется вторично, а складируется, тем самым нанося колоссальный урон окружающей среде.

Главной проблемой в животноводческой деятельности является утилизация навозных стоков и бесподстилочного навоза. Вблизи нахождения предприятий, связанных с вышеназванным производством, возникает угроза складирования навоза; данный процесс сопровождается нитратным и микробным загрязнением почв, фитоценозов, поверхностных и грунтовых вод [2].

Простейшим способом уменьшения негативного воздействия отходов сельского хозяйства на природу становится модернизация и обновление технологического оборудования по утилизации и переработке отходов. Важную роль играет также внесение изменений в организацию хозяйственной деятельности отрасли животноводства, необходимое для соответствия современным экологическим стандартам [3].

Для оценки степени влияния навозной жижи на почвенный покров были отобраны образцы почв, подвергшиеся загрязнению в Покровском и Урицком районах Орловской области. При проведении исследований использовались стандартные методы, принятые в практике агрохимического и экологического мониторинга. Они обозначены нами ниже.

Агрохимические показатели:

- ✓ калий обменный — ГОСТ 26210-91 «Почвы. Определение обменного калия по методу Масловой»;
- ✓ органическое вещество — ГОСТ 26213-91 «Почвы. Методы определения органического вещества»;
- ✓ подвижный фосфор по Кирсанову — ГОСТ Р 54650-2011 «Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО»;
- ✓ pH солевое — ГОСТ 26483-85 «Почвы, Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО».

Санитарно-паразитологические исследования почвы осуществлялись в соответствии со следующими методическими указаниями:

- ✓ МУК 4.2.796-99; ГОСТ 17.4.4.02-84; ГОСТ Р ИСО 11464-2011; МУ 2.1.7.730-99; ГОСТ 17.4.2.01; ГОСТ 17.4.2.01-81 (с изменением №1 от 1985 г. СТ СЭВ4470-84); методы почвенной микробиологии биохимии/под ред. проф. Г.Д. Звягинцева.-М.: МГУ, 1980;
- ✓ методические указания по санитарно-микробиологическому исследованию почвы: №1446-76: утв. МЗ СССР 04.08.76; №2293-81: утв. МЗ СССР 19.02.81;
- ✓ ФЦ/422 Методы микробиологического контроля почвы. Методические рекомендации (утв. 24.12.2004 г. № ФЦ/4022).

Расчет ущерба произведен по Методике исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды (с изменениями на 11 июля 2018 года), утвержденной Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации приказом № 238 от 8 июля 2010 года.

Анализ влияния навозной жижи на почвенный покров проводился по санитарно-биологическим и агрохимическим показателям. Санитарная характеристика почв населённых мест основывается на лабораторных санитарно-бактериологических и санитарно-гельминтологических показателях (см. табл. 1).

**Таблица 1. Санитарно-биологические показатели земельного участка, загрязнённого навозной жижей**

№ образца	Урицкий		Покровский	
	БГКП	Энтерококков	БГКП	Энтерококков
1.	<b>10</b>	Менее 10	<b>100</b>	Менее 10
2.	<b>10</b>	Менее 10	<b>10</b>	Менее 10
3.	<b>10</b>	Менее 10	<b>100</b>	Менее 10
4.	Менее 10	Менее 10	<b>10</b>	Менее 10
5.	Менее 10	Менее 10	<b>100</b>	10
6.	<b>100</b>	Менее 10	<b>100</b>	10
7.	<b>100</b>	Менее 10	<b>100</b>	100
8.	<b>100</b>	Менее 10	<b>100</b>	100
9.			<b>100</b>	100

10.			<b>10</b>	Менее 10
11.			<b>10</b>	Менее 10
Норматив	1-10			

Анализ полученных данных бактериологического исследования почвенных проб Урицкого района показал загрязнение плодородного слоя почвы бактериями группы кишечной палочки и патогенных бактерий группы фекальных стрептококков. Согласно результатам бактериологического анализа, санитарно-бактериологические показатели исследуемых проб почвы в 10 и 100 раз превышают допустимый уровень для чистой почвы (исходя из количества организмов группы кишечной палочки (БГКП)). Это подтверждает оценку почвы как загрязнённой и, как следствие, отнесение исследуемого земельного участка к категории «повышенного риска» для сельскохозяйственных земель. При этом на 75% территории отмечается превышение допустимого уровня индекса БГКП, что характеризует почвенный покров как загрязнённый (с умеренно опасным уровнем загрязнения). Добавим, что, исходя из индекса энтерококков (бактерий группы фекальных стрептококков), на всей изучаемой площади отмечается загрязнение стрептококками.

Результаты анализа почвенных проб Покровского района по санитарно-бактериологическим показателям (таким как индекс БГКП и индекс энтерококков) по сравнению с контрольной пробой показал, что во всех исследуемых пробах отмечается бактериологическое загрязнение. Величина коли-индекса (БГКП) показала превышение допустимого уровня величины биологической нагрузки на почвенный покров в 10-100 раз. По санитарно-показательным организмам (патогенным бактериям группы кишечной палочки) в 50% образцов установлено превышение содержания группы фекальных стрептококков, что соответствует умеренно опасному и опасному уровню загрязнения почв.

Наиболее часто навозная жижа используется в качестве органического удобрения. Такие удобрения оказывают благоприятное воздействие на состав пахотных угодий, улучшая такие физические свойства почвы, как структура, пористость, порозность. В процессе разложения органические удобрения способствуют увеличению гумусового слоя почвы, чем значительно повышают её плодородие и содержание в ней питательных веществ [4]. Навозная жижа является ценным быстродействующим органическим удобрением. Однако вместе с тем бесподстилочный навоз, навозная жижа и другие отходы животноводства наносят значительный ущерб почве, что происходит в результате бессистемного использования с нарушением санитарно-эпидемиологических требований и рекомендаций.

Наряду с бактериологическим загрязнением навозная жижа вследствие её неправильного хранения и использования оказывает влияние на агрохимические свойства почв.

Так, нами было установлено изменение реакции почвенной среды до щелочной (значение рН — в пределах 7,59-7,72); данное преобразование произошло в образцах почв, загрязнённых навозной жижей. В случае с контрольным вариантом (нейтральной почвой) значение рН — 6,19 (см. табл. 2).

**Таблица 2. Агрохимическая характеристика земельного участка Урицкого района, загрязнённого навозной жижей**

Проба	Наименование показателя			
	рН солевое	Калий обменный	Органическое вещество	Подвижный фосфор
1.	6,19	73	3,8	118
2.	7,70	19	0,9	22
3.	7,72	21	1,0	24
4.	7,59	22	1,3	3

Вследствие загрязнения навозной жижей в нарушенной почве зарегистрировано крайне интенсивное снижение подвижных форм фосфора (в 39,3-4,92 раз по сравнению с фоном).

Навозная жижа является отходом промышленного животноводства. При неправильном использовании она предстаёт загрязнителем не только почвенного покрова, но и окружающей среды. Как утверждает Stepanova L.P. (2015), «следствие усиления биологического загрязнения снижается самоочищающая способность почвы. Повышается её токсичность, инфекционный и инвазионный потенциал, оказывается негативное влияние на качество окружающей среды» [1].

Расчет экономического ущерба от изменения плодородия в результате антропогенного воздействия на почвенный покров выражается в соответствии с масштабами загрязнения почвы отходами промышленного животноводства (см. табл. 3).

**Таблица 3. Расчёт размера ущерба, нанесенного почве в результате промышленного животноводства**

Районы	Площадь, м <sup>2</sup>	Ущерб, руб.
Урицкий	1618,6	1683344
Покровский	466753,69	560104428

Площадь загрязнения отходами животноводства Урицкого района составила 1618,6 м<sup>2</sup>. При этом сумма нанесенного ущерба природе как объекту окружающей среды составила 1683344 рублей. Анализ загрязнения Покровского района навозной жижей выявил значительный урон на общей площади 466753,69 м<sup>2</sup>; как следствие, сумма ущерба составила 560104428 рублей.

Таким образом, можно отметить, что отходы промышленного животноводства наносят огромный урон почвенному покрову, приводя к значительным экологическим последствиям и немалым суммам экономического ущерба. Восстановление подобных загрязненных участков требует значительных затрат и времени, поэтому целесообразнее использовать данные отходы вторично. Полученные в ходе исследования данные можно применить для составления проекта по рекультивации и рациональному использованию сельскохозяйственных земель в дальнейшем.

#### Список литературы:

1. Stepanova L.P., Yakovleva E.V., Korenkova E.A. The role of soil certificate in the agro-ecological assessment of natural and anthropogenic gray forest soils evolution on the example of jsc "sugar mill "OTRADINSKY" Of Mtsensk district of orel region Vestnik OrelGAU. 2015. № 4 (55). C. 70-78.
2. Verkhovets I.A., Tuchkova L.E., Tikhoykina I.M. Ecological and economic assessment of the impact of industrial and consumer waste on the quality of gray forest soil. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Science and Technology Conference "EarthScience". 2020. C. 022052
3. Вильдфлущ, И. Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлущ [и др.]. – Минск : Беларус. наука, 2011. – 293 с.
4. Степанова Л.П., Тихойкина И.М., Яковлева Е.В. Экологическая безопасность и экологизация использования природных и остаточных ресурсов. Правовое обеспечение и экоменеджмент. Учебное пособие / Орел, 2009.