

**КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ИЗ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД
ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ,
ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТХОДЫ ЖИВОТНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Гапонюк А. Н.¹, Костюченко Н. Н.¹, Марзан И. Г.¹, Лебедева А. Е.²

¹ – Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси

г. Брест, Республика Беларусь;

² – Унитарное предприятие «САРИЯ»

д. Подосье, Березовский район, Республика Беларусь

Аннотация. В статье представлены качественные показатели экспериментальных органических удобрений, полученных путем компостирования из осадков сточных вод. На основании полученных результатов установлено, что в разработанных органических удобрениях содержится общего азота – 0,39-0,71 %, общего фосфора 0,30-0,64 % и общего калия 0,2-0,25 % при естественной влажности и кислотности 8,0-8,2 ед. pH, что может являться альтернативой традиционным органическим удобрениям, применяемых в сельском хозяйстве для возделывания сельскохозяйственных культур.

Summary. This article presents the qualitative characteristics of experimental organic fertilizers obtained by composting sewage sludge. Based on the results obtained, it was established that the developed organic fertilizers contain 0.39-0.71 % total nitrogen, 0.30-0.64 % total phosphorus, and 0.2-0.25 % total potassium at natural moisture and a pH of 8.0-8.2. This suggests they could be an alternative to traditional organic fertilizers used in agriculture for crop cultivation.

Ключевые слова: осадки сточных вод, органические удобрения, азот, фосфор, калий.

Key words: sewage sludge, organic fertilizers, nitrogen, phosphorus, potassium.

В настоящее время нормы законодательства об обращении с отходами традиционно занимают немаловажное место в структуре правовых норм, направленных на обеспечение права на благоприятную окружающую среду. Одной из наиболее серьезных современных экологических проблем является рациональная утилизация органических отходов очистных сооружений – осадков сточных вод (ОСВ).

Законом Республики Беларусь от 29.12.2023 № 333-З «Об обращении с отходами» определены основные направления закона – предотвращение образования отходов и их максимальное использование [1].

Отходы – вещества или предметы, образующиеся в процессе осуществления экономической деятельности, жизнедеятельности человека и

не имеющие определенного предназначения по месту их образования либо утратившие свои потребительские свойства [1].

Согласно Национальной стратегии по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года важным направлением деятельности является рациональное использование природных ресурсов путем предотвращения образования отходов и максимального возможного извлечения компонентов, содержащихся в отходах, вовлечение их в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья, что имеет важное экологическое, экономическое и энергосберегающее значение [2, 3].

Данная стратегия предусматривает основные приоритетные составляющие при обращении с различными видами отходов:

- использование вторичных материальных ресурсов;
- получение RDF-топлива;
- компостирование.

Исходя из состава и свойств определенных видов отходов, применимыми для утилизации могут являться соответствующие технологии переработки отходов с получением полезной продукции и ее дальнейшего применения, так как некоторые отходы обладают свойствами, обуславливающими возможность их хозяйственного использования, что предопределяет интерес к отходам как вторичному материальному ресурсу, а их возвращение в материальный круговорот приобретает важное экологическое, экономическое и энергосберегающее значение. В целом такие отходы могут использоваться в разных отраслях народного хозяйства, но в настоящее время имеют большой спрос в растениеводческом комплексе сельскохозяйственного производства, где находят применение в силу своей химической природы – большинство отходов многокомпонентны по набору элементов и имеют органическую природу, что повышает их средство органическому веществу почвы.

В современных условиях развития АПК улучшить плодородие почвы и повысить продуктивность сельскохозяйственных культур возможно за счет местных удобрений, которые не требуют больших денежных средств на их приобретение и применение. Ценными органическими удобрениями являются компосты, для приготовления которых используют навоз, птичий помет, торф, солому, растительные, древесные и бытовые органические отходы, осадки сточных вод и т.д. При этом главным доводом в пользу применения исключительно органических удобрений служат получение биологически полноценной продукции с соблюдением природоохранных мер по охране окружающей среды.

Производственные сточные воды образуются на предприятиях. Производственно-торговое унитарное предприятие «САРИЯ» оказывает

услуги мясоперерабатывающим предприятиям Республики Беларусь по сбору и переработке отходов животного происхождения с выпуском соответствующей продукции. На предприятии выпускается следующий ассортимент готовой продукции:

- кормовая мука животного происхождения (мясо-костная);
- кормовая мука животного происхождения (кровяная);
- кормовая мука животного происхождения (из гидролизованного пера);
- жир животный технический;
- жир животный кормовой;
- масложировой концентрат;
- концентрат кормовой животного происхождения.

В результате деятельности предприятия образуются отходы 4-го класса опасности – осадки сточных вод, которые накапливаются на отдельных имеющихся очистных сооружениях самого предприятия.

Для определения возможности применения отходов – осадков сточных вод Унитарного предприятия «САРИЯ» в качестве удобрений нами выполнены научные исследования, подтверждающие удобрительную ценность исходных компонентов (осадков сточных вод) для разработки новых органических удобрений.

С целью получения экспериментальных органических удобрений использовались ОСВ очистных сооружений Унитарного предприятия «САРИЯ», пригодные для компостирования:

- осадки биологических прудов очистных сооружений, код отхода 8430800;
- прочие осадки очистки сточных вод на очистных сооружениях, не вошедшие в группу 3, код отхода 8439900;
- ил активный очистных сооружений, код отхода 8430300.

При компостировании данных ОСВ в качестве наполнителя и источника органического вещества использовался подстилочный навоз крупного рогатого скота (КРС) местных животноводческих комплексов.

Объектами исследований являлись разработанные экспериментальные органические удобрения, полученные путем компостирования исходных компонентов – ОСВ очистных сооружений с подстилочным навозом КРС в определенных пропорциях и соответствующих составах:

1. «Экспериментальное органическое удобрение № 1» – осадки биологических прудов очистных сооружений + ил активный очистных сооружений + прочие осадки очистки сточных вод на очистных сооружениях + подстилочный навоз КРС;

2. «Экспериментальное органическое удобрение № 2» – осадки биологических прудов очистных сооружений + подстилочный навоз КРС;

3. «Экспериментальное органическое удобрение № 3» – ил активный очистных сооружений + подстилочный навоз КРС;

4. «Экспериментальное органическое удобрение № 4» – прочие осадки очистки сточных вод на очистных сооружениях + подстилочный навоз КРС.

Для оценки качества полученных экспериментальных органических удобрений проводились аналитические исследования в аккредитованных лабораториях Государственного научного учреждения «Полесский аграрно-экологический институт Национальной академии наук Беларуси» в соответствии с действующими методиками и ГОСТами.

В результате проведения научных исследований установлено, что разработанные экспериментальные удобрения по показателям влажности и кислотности (таблица 1) соответствовали установленным нормам согласно стандарту по ГОСТ 33830 – 2016, определяющему требования к органическим удобрениям на основе отходов животноводства.

Таблица 1 – Влажность, кислотность и содержание органического вещества в образцах экспериментальных органических удобрений

Образец	Массовая доля влаги, %	Кислотность, ед. рН	Массовая доля золы, % в сухом веществе	Массовая доля органического вещества, % в сухом веществе
Экспериментальное удобрение № 1	57,4 ± 0,5	8,0 ± 0,2	74,8 ± 0,6	25,2 ± 0,6
Экспериментальное удобрение № 2	54,9 ± 0,5	8,2 ± 0,2	78,6 ± 0,6	21,4 ± 0,6
Экспериментальное удобрение № 3	65,3 ± 0,6	8,1 ± 0,2	62,9 ± 0,5	37,1 ± 0,5
Экспериментальное удобрение № 4	64,7 ± 0,5	8,0 ± 0,2	63,8 ± 0,5	36,2 ± 0,5

Выполненный агрохимический анализ экспериментальных органических удобрений свидетельствует о высокой питательной агрономической ценности разработанных органических удобрений (таблица 2).

Содержание общего азота в разработанных экспериментальных органических удобрениях составило 0,39-0,71 %, общего фосфора – 0,30-0,64 %, общего калия – 0,2-0,25 % при естественной влажности (таблица 2) и кислотности 8,0-8,2 ед. рН (таблица 1), что согласно ГОСТ 33830 не уступает традиционным органическим удобрениям, а именно подстилочному навозу КРС.

Таблица 2 – Агрохимические показатели экспериментальных органических удобрений

Образец	Массовая доля					
	общего азота		общего фосфора в пересчете на P_2O_5		общего калия в пересчете на K_2O	
	% с исходной влажностью	% в сухом веществе	% с исходной влажностью	% в сухом веществе	% с исходной влажностью	% в сухом веществе
Экспериментальное удобрение № 1	0,50	$1,18 \pm 0,03$	0,39	$0,91 \pm 0,04$	0,2	$0,46 \pm 0,02$
Экспериментальное удобрение № 2	0,39	$0,86 \pm 0,02$	0,30	$0,66 \pm 0,04$	0,22	$0,48 \pm 0,02$
Экспериментальное удобрение № 3	0,70	$2,02 \pm 0,06$	0,53	$1,54 \pm 0,09$	0,25	$0,73 \pm 0,04$
Экспериментальное удобрение № 4	0,71	$2,00 \pm 0,06$	0,64	$1,81 \pm 0,08$	0,25	$0,71 \pm 0,03$

Таким образом, экспериментальные органические удобрения по составу питательных элементов не уступают традиционным органическим удобрениям и могут применяться в агроценозах при оптимальных регламентированных дозах внесения для возделывания кормовых сельскохозяйственных культур и улучшения плодородия почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь «Об обращении с отходами» от 29.12.2023 № 333-3.
2. Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 28.07.2017 г. № 567 // Официальный интернет-сайт Совета Министров Респ. Беларусь. – Режим доступа: <http://www.government.by/upload/docs/filea1a9a20a06fc7fe5.PDF>. – Дата доступа: 24.02.2026.
3. Стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь (в редакции Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 26 июня 2020 года № 373 [Электронный ресурс]: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26 июня 2020 года № 373 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Дата доступа: 24.02.2026.
4. ГОСТ 33830–2016 Удобрения органические на основе отходов животноводства. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. – 12 с.