УДК 631.452 DOI: 10.25680/S19948603.2026.152.15

РАЗРАБОТКА СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА ИЗ СУХИХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ. ЧАСТЬ 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Г.А. Ступакова, к.б.н., Е.Э. Игнатьева, Т.И. Щиплецова,
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» (ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»)
127434, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 31А

Рассмотрена возможность разработки стандартного образца (СО) состава органического удобрения из побочных продуктов животноводства (ППЖ) на основе коровьего, конского навоза и куриного помета для контроля методик выполнения измерений агрохимических показателей. Определены ключевые моменты при отборе матричного исходного продукта, изложены способы сушки, измельчения и последующего усреднения кандидата в СО. Приведены результаты анализов содержания массовой доли азота, фосфора, калия, органического вещества, влаги и величины pH *для оценки однородности материала СО. Доказано, что материал кандидата в СО однороден по исследуемым компонентам.*

Ключевые слова: стандартные образцы, органические удобрения, побочные продукты животноводства.

Для цитирования: *Ступакова Г.А., Игнатьева Е.Э., Щиплецова Т.И.* Разработка стандартного образца из сухих гранулированных органических удобрений. Часть 1. Методические аспекты// Плодородие. – 2026. - №5. – С. 75-79. DOI: 10.25680/S19948603.2026.152.15.

Проверка качества органических удобрений из отходов животного происхождения (навоз, помет) перед их внесением в почву важна по ряду причин. Анализ органических удобрений из побочных продуктов животноводства (ППЖ) помогает определить их состав, в том числе содержание основных элементов питания (азота, фосфора, калия), микроэлементов и других важных компонентов, а также влажность и кислотность. Эти данные помогают подобрать оптимальный вид удобрения для конкретных типов почв и культур, а также корректно рассчитать нормы и способы внесения.

В ППЖ могут присутствовать вредные примеси - тяжелые металлы, пестициды, патогенные микроорганизмы, которые способны накапливаться в почве, негативно влиять на ее состояние, снижая качество получаемой продукции. Проверка позволяет выявить и исключить такие примеси и патогены. Применение безопасных органических удобрений помогает поддерживать экологическое равновесие и здоровье почвы. Это особенно важно для фермеров, занимающихся органическим земледелием и выращиванием экологически безопасной продукции.

Комплексные исследования для контроля качества работ с органическими удобрениями на основе применения стандартных образцов (СО) ранее не проводились. На сегодняшний день аналогов СО органических удобрений – как в РФ, так и за рубежом – не существует. Создание СО состава сухого органического удобрения из готового коммерческого продукта представляет собой сложную метрологическую задачу.

Основная цель использования СО органических удобрений на основе ППЖ — это обеспечение единства измерений (гарантия точности анализов в лабораториях по составу и свойствам ППЖ) и контроль качества обработанных ППЖ перед их внесением в почву в качестве удобрений.

Применение СО органических удобрений необходимо для решения следующих задач: калибровки приборов в лабораториях, выполняющих анализ состава навоза и помёта; определения содержания питательных веществ, влажности и органических веществ; сертификации переработанной продукции животноводства в качестве органических удобрений; соблюдения требований законодательства (в настоящее время ППЖ имеют особый статус и находятся в зоне регулирования Россельхознадзора, а не Росприроднадзора); проверки и подтверждения правильности применяемых методик измерений; выявления и учёта погрешностей, возникающих в ходе аналитических исследований.

Основные моменты при разработке такого образца — это выбор подходящего исходного продукта; обеспечение однородности материала с учетом того, что в пределах одной партии продукта могут быть зоны с разными концентрациями элементов; проведение характеризации (определение аттестуемых показателей); оценка однородности самого СО и изучение стабильности образца (мониторинг изменений во времени — потери влаги, возможных химических реакций, способных повлиять на состав и количественные характеристики показателей); расчет метрологических характеристик и установление срока годности экземпляра СО; оформление отчёта и сопроводительной документации; проверка и утверждение документации.

Разберем более подробно перечисленные составляющие разработки СО органического удобрения на основе ППЖ.

1. Выбор подходящего исходного продукта. Ключевой момент – матрица готового сухого органического удобрения (то есть его основа) должна максимально соответствовать тем образцам, которые потом будут анализировать в лаборатории [1-3]. Например, если объектом анализа выступают органические удобрения на основе птичьего помёта, матрица СО также должна быть изготовлена из птичьего помёта, поскольку элементный состав, формы химических соединений и присутствующие примеси будут существенно влиять на конечный результат анализа.

В настоящее время сухие гранулированные органические удобрения производят в разных регионах России

целый ряд предприятий: ООО «Биоорганика» производит гранулированное органическое удобрение на основе птичьего помёта; компания «Оргавит» выпускает гранулированное органическое удобрение Оргавит на основе птичьего помета, конского, коровьего и свиного навоза; компания «Балторганик» производит гранулированное органическое удобрение BALTORGANIC на основе куриного помёта; другие организации.

Технология производства твёрдого органического удобрения из ППЖ в целом унифицирована и реализуется по схожей схеме на большинстве предприятий. Суть в том, чтобы преобразовать свежий навоз в безопасный, концентрированный продукт, который удобно хранить и вносить в почву.

Выделяют семь основных этапов производства:

1) Подготовка сырья. Свежий навоз очищают от примесей (подстилки, соломы, мусора), разделяют на твёрдую и жидкую фракции, затем доводят влажность до нужного уровня, поскольку при избыточной влажности материал склонен к слипанию, а при недостаточной — ухудшается формирование гранул.

2) Ферментация (компостирование). Смесь подвергают биотермической обработке. При аэробном компостировании (с подачей воздуха) масса нагревается, что обеспечивает гибель патогенных микроорганизмов, яиц паразитов и семян сорных растений.

3) Измельчение. После ферментации массу измельчают, чтобы получить однородную фракцию. Это облегчает последующее гранулирование.

4) Гранулирование. Подготовленную смесь подают в гранулятор, где под давлением сырьё продавливается через отверстия матрицы (кольцевой или другой конструкции). Применяют методы сухой или влажной грануляции — выбор зависит от исходной влажности сырья.

5) Охлаждение. Свежесформованные гранулы имеют повышенную температуру. Их охлаждают потоком воздуха — это стабилизирует структуру, фиксирует форму и способствует удалению остаточной влаги.

6) Просеивание. На этом этапе отделяют качественные гранулы от мелкой пыли и крупных недоформированных частиц.

7) Упаковка. Продукт фасуют и отправляют на склад для хранения.

2. Обеспечение однородности материала для кандидата в СО. *Это важный этап разработки СО.* Наличие в партии зон с разной концентрацией элементов приводит к варьированию результатов анализов, что недопустимо для метрологически значимого образца. Для достижения требуемой однородности применяют методы механического деления, например квартование (последовательное деление массы на части с последующим отбором необходимых порций), либо используют специальные делители проб. Цель – получить достаточно однородную массу образца, пригодную для всех последующих процедур. Первоочередная задача разработки СО заключается в установлении необходимого количества исходного материала, из которого будет изготовлен образец с требуемыми свойствами.

Количество необходимого материала определяется следующим:

- числом экземпляров разрабатываемого СО;
- числом проб, необходимых для исследования однородности;
- числом проб, необходимых для исследования стабильности;
- числом проб, необходимых для установления значения аттестуемых характеристик материала СО;
- числом проб, необходимых для исследования возможности выполнения программ разработки и определения метрологических характеристик СО (проведения межлабораторного эксперимента);
- количеством материала, необходимого для одного измерения.

Важно определить количество экземпляров или комплектов СО, которые предполагается реализовать в течение срока годности СО. В связи с тем, что срок годности СО зависит от стабильности материала, этот параметр также влияет на количество необходимого исходного материала. Исходя из этого, для разработки СО одного типа органического удобрения из расчета количеств для характеризации и исследования метрологических характеристик необходимо не менее 15 кг сухого готового продукта. Отбор производят из одной промышленной партии у одного производителя. Но даже в серийном производстве возможны микроскопические колебания. Нужно проверить, достаточно ли однородна выбранная партия для того, чтобы из неё можно было выделить репрезентативный материал для СО.

3. Установление метрологических характеристик СО выпускаемой партии. Включает проведение исследований однородности, стабильности и характеризации. По результатам рассчитывают аттестованные значения, погрешность аттестованных значений, неопределённость от неоднородности и стабильности, а также срок годности экземпляра СО. Оценка аттестованных значений проводится в межлабораторном эксперименте с участием 10–20 аккредитованных лабораторий. Каждая лаборатория получает экземпляры кандидатов в СО и проводит определения агрохимических показателей (массовой доли влаги, общего азота, фосфора и калия, органического вещества, величины pH) по стандартизованным методикам.

Цель исследований - разработать методику по изготовлению и исследованию СО состава сухого органического удобрения на основе ППЖ.

Методика. В качестве объектов исследований были выбраны сухие органические удобрения на основе ППЖ. Партии гранулированных удобрений были отобраны у одного производителя – компании «Оргавит» (Московская область, Орехово-Зуевский район). Отобраны образцы трёх видов продукции – органические удобрения на основе куриного помёта, конского и коровьего навоза – в количестве 20 кг каждого вида. Размер гранул составлял 2–6 мм.

Согласно сопроводительной документации, гранулированное сухое органическое удобрение не содержит патогенной микрофлоры, семян сорных растений, личинок и куколок синантропных мух. Продукция соответствует ТУ 20.15.80-001-75210117-2017 и относится к IV классу опасности (вещества малоопасные по ГОСТу 12.1.007 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»). Определение однородности проводили в соответствии с [4]. Использованы следующие методы: гравиметрический, фотометрический, пламенно-фотометрический, потенциометрический. Показатели и их ориентировочные интервалы (по сопроводительным документам) представлены в таблице 1.

1. Контролируемые показатели, ориентировочные интервалы значений

Показатель	Ориентировочный интервал значений		
	Коровий навоз	Конский навоз	Куриный помет
pH, ед.	6,0	6,0	6,0
Азот, %	Не менее 2,89	Не менее 2,89	Не менее 4,8
Фосфор (P_2O_5), %	Не менее 2,2	Не менее 3,63	Не менее 3,2
Калий (K_2O), %	Не менее 2,53	Не менее 2,53	Не менее 2,1
Влага, %	Не более 9,5	Не более 9,5	Не более 9,3

Результаты и их обсуждение. Органическое удобрение – природный многокомпонентный материал, у которого гомогенизация сложнее, чем у минеральных удобрений. Для достижения необходимой однородности требуются тщательное измельчение и усреднение материала. Сухой продукт с влажностью 15-20% более стабилен, однако все равно требует контроля, поскольку органическое вещество подвержено биодеградации, что может влиять на метрологические характеристики образца. В связи с этим исходный материал сушили на воздухе при температуре не выше +30 °С в течение 15 дней. Кроме того, сушка облегчает процесс размола гранул, предотвращая налипание и забивание механизмов мельницы. Высушенную массу гранулированного органического удобрения измельчали на размольной машине дискового типа и просеивали через сито с ячейками 2 мм.

Усреднение исходного материала кандидатов в СО проводили ручным способом – по аналогии с методикой, применяемой для почвенных материалов [5-7]. Для этого использовали клеенку размером 3×3 м. Процесс усреднения выполняли следующим образом: материал высушенного и размолотого органического удобрения распределяли равномерным слоем на клеенке, затем за прикрепленные к углам клеенки веревки поочередно тянули на себя противоположные углы клеенки, собирая таким образом размолотую массу в центре клеенки. Усреднение материала происходило за счет его перекатывания в образующемся валу. Это составляло один цикл усреднения. Затем материал распределяли равномерным слоем по поверхности клеенки и повторяли процедуру сбора в центре. Полного усреднения достигали после 20 циклов.

Для органических удобрений, как гетерогенных природных материалов, исследование однородности особенно критично: частицы разного размера могут иметь разный состав. Оценка однородности материала кандидата в СО состава органических удобрений проводилась по [4] для каждого аттестуемого показателя. Из разных мест усредненной партии каждого из испытуемых органических удобрений отобрали 15 проб для оценки однородности. Массу проб для оценки однородности определили с учетом каждого аттестуемого показателя: она должна быть достаточной для проведения 6 параллельных определений в условиях повторяемости. Все определения проводились в одинаковых условиях.

Материал кандидата в СО состава органических удобрений расфасовали непосредственно после усреднения во избежание вторичного разусреднения во влагонепроницаемые контейнеры с плотными крышками, снабженные этикеткой с данными о материале. Материал кандидата в СО органического удобрения нельзя хранить в полиэтиленовых пакетах, поскольку полиэтилен не является полностью герметичным материалом и обладает паропроницаемостью. СО может отсыреть, что приведёт к потере части азота и необратимому изменению характеристик образца. В промежуточной фасовке материал СО должен храниться в сухом помещении в условиях относительной влажности воздуха не выше 70 %, без перепадов температур (риск конденсации), в удалении от установок, создающих вибрацию, и без доступа света, поскольку свет может ускорять нежелательные химические процессы.

Контролируемые показатели (которые будут в дальнейшем аттестованы), ориентировочные интервалы значений и рекомендуемые НД (нормативные документы) на методы испытаний органических удобрений представлены в таблице 2.

2. Контролируемые показатели, ориентировочные интервалы значений и рекомендуемые НД на методы испытаний

Контролируемый показатель	Ориентировочный интервал значений	Рекомендуемые НД на методы испытаний
1. Массовая доля влаги, %	5-30	ГОСТ 26713-85
2. Массовая доля общего азота, %	1,0-5,0	ГОСТ 26715-85
3. Массовая доля общего фосфора, %	0,8-4,0	ГОСТ 26717-85
4. Массовая доля общего калия, %	1,2-4,0	ГОСТ 26718-85
5 Массовая доля органического вещества, %	Не менее 50 %	ГОСТ 27980-88
6. Величина pH, ед.	6,0-7,0	ГОСТ 27979-88

Анализ проб, отобранных для определения однородности после усреднения материала СО, проводили в несколько дней, анализируя их в случайном порядке.

Полученные данные об однородности СО обрабатывали по схеме однофакторного дисперсионного анализа. Число отбираемых проб (N) определялось по таблице, приведенной в [4], в зависимости от числа измерений (J) и соотношения:

$Q = \Delta доп./ S_{мви}$,

где Δдоп. – допускаемое значение погрешности аттестованного значения СО;

$S_{мви}$ – среднее квадратическое отклонение, характеризующее случайную погрешность повторяемости.

Анализ проб проводился в 6 параллельных определениях в условиях повторяемости. Расчет коэффициента Q и число отбираемых проб для каждого аттестуемого компонента представлены в таблице 3.

3. Количество отбираемых проб для оценивания однородности материала стандартных образцов органических удобрений

Наименование аттестуемой характеристики	Допускаемое значение погрешности аттестованного значения СО, $\pm\Delta_{доп}$	СКО повторяемости методики анализа, Δr ($S_{мви}$)	$Q=\Delta доп/S_{мви}$	Минимальное число отбираемых проб, N
Массовая доля влаги, %	0,3	0,11	2,7	13
Массовая доля общего азота, %	0,3	0,11	2,7	13
Массовая доля общего фосфора, %	0,2	0,07	2,9	13
Массовая доля общего калия, %	0,1	0,04	2,5	13
Массовая доля органического вещества, %	0,5	0,18	2,8	13
Величина pH, ед.	0,1	0,04	2,5	13

Расчет характеристик однородности материала СО по содержанию массовой доли общего азота в СО состава органического удобрения на основе коровьего навоза и органического вещества в СО состава органического

удобрения на основе птичьего помета представлен в таблицах 4 и 5.

Характеристику однородности оценивали по формуле:

$$S_H{}' = \left[\left(\overline{SS_H} - \overline{SS_e}\right) \cdot (M_0/M)//J\right]^{0.5}$$

при $SS_н \leq SS_e$:

$$S_н = (1/3) \cdot \left[\overline{SS_e} \cdot (M_0/\mathrm{M})\right]^{0.5}$$

при условии, что масса аналитической навески совпадает с наименьшей представительной пробой.

4. Результаты анализов для оценки однородности массовой доли общего азота (%) в стандартном образце состава органического удобрения на основе коровьего навоза

Номер пробы (n)	Параллельные определения j					
	1	2	3	4	5	6
1	4,7	4,8	4,9	4,8	4,8	4,9
2	4,9	4,7	4,7	4,8	4,7	4,6
3	4,7	4,8	4,9	4,8	4,7	4,7
4	4,6	4,7	4,8	4,7	4,7	4,6
5	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7	4,8
6	4,7	4,9	4,7	4,8	4,7	4,7
7	4,8	4,8	4,7	4,6	4,7	4,7
8	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,7
9	4,6	4,8	4,7	4,8	4,8	4,7
10	4,7	4,9	5,0	4,7	4,7	4,7
11	4,8	4,7	4,6	4,7	4,8	4,7
12	4,7	4,7	4,7	4,6	4,7	4,8
13	4,7	4,8	4,7	4,7	4,8	4,7
14	4,6	4,8	4,7	4,8	4,7	4,7
15	4,7	4,8	4,7	4,8	4,6	4,7

Результаты оценки однородности в материале СО

Xср	SSe	SSн	$\overline{SSe}$	$\overline{SS}$н	Sн
4,74	0,4900	0,0962	0,0065	0,0069	0,0075

Результаты обработки измерений при оценке однородности материала по всем исследованным компонентам приведены в таблице 6.

Статистическая обработка результатов экспериментальной оценки однородности комплекта стандартных образцов органического удобрения на основе коровьего, конского навоза и птичьего помета показывает, что материал кандидатов в стандартные образцы однороден по всем исследуемым компонентам.

5. Результаты анализов для оценки однородности массовой доли органического вещества (%) в стандартном образце состава органического удобрения на основе птичьего помета

Номер пробы (n)	Параллельные определения j					
	1	2	3	4	5	6
1	86,2	86,2	86,1	86,2	86,0	86,2
2	86,1	86,2	86,1	86,2	86,2	86,2
3	86,0	86,2	86,2	86,1	86,2	86,2
4	86,2	86,3	86,2	86,2	86,1	86,2
5	86,1	86,2	86,2	86,2	86,1	86,1
6	86,2	86,2	86,3	86,2	86,2	86,3
7	86,3	86,3	86,2	86,2	86,2	86,3
8	86,2	86,2	86,1	86,1	86,2	86,1
9	86,3	86,2	86,2	86,1	86,2	86,2
10	86,2	86,2	86,1	86,2	86,1	86,2
11	86,2	86,2	86,2	86,1	86,2	86,2
12	86,3	86,2	86,2	86,1	86,2	86,2
13	86,1	86,2	86,0	86,2	86,1	86,2
14	86,2	86,1	86,2	86,2	86,1	86,2
15	86,2	86,3	86,2	86,2	86,2	86,3

Результаты оценки однородности в материале СО

Xср	SSe	SSн	$\overline{SSe}$	$\overline{SS}$н	Sн
86,18	0,2833	0,1082	0,0038	0,0077	0,0257

6. Обработка результатов измерений, полученных при оценивании однородности материала стандартных образцов органических удобрений на основе ППЖ

Аттестуемая характеристика	Среднее арифметическое результатов измерений $X_{ср}$	Сумма квадратов SSe	Сумма квадратов SSн	Квадрат отклонений внутри проб $\overline{SSe}$	Квадрат отклонений между пробами $\overline{SS}$н	Оценка характеристика однородности Sн
Стандартный образец органического удобрения на основе коровьего навоза						
Массовая доля влаги, %	13,87	0,8467	0,2604	0,0113	0,0186	0,0349
Массовая доля общего азота, %	4,74	0,4900	0,0962	0,0065	0,0069	0,0075
Массовая доля общего фосфора, %	4,00	0,5233	0,2167	0,0070	0,0155	0,0376
Массовая доля общего калия, %	2,52	0,5067	0,2889	0,0068	0,0206	0,0481
Массовая доля органического вещества, %	84,82	1,9750	0,4829	0,0263	0,0345	0,0369
Величина pH, ед.	6,40	0,1700	0,0682	0,0023	0,0049	0,0208
Стандартный образец органического удобрения на основе конского навоза						
Массовая доля влаги, %	14,21	0,4417	0,2549	0,0059	0,0182	0,0453
Массовая доля общего азота, %	4,59	0,5350	0,1816	0,0071	0,0130	0,0312
Массовая доля общего фосфора, %	3,89	0,4200	0,2489	0,0056	0,0178	0,0451
Массовая доля общего калия, %	2,56	0,4650	0,1360	0,0062	0,0097	0,0242
Массовая доля органического вещества, %	80,24	6,0333	4,1027	0,0804	0,2930	0,1882
Величина pH, ед.	6,50	0,2250	0,0640	0,0030	0,0046	0,0162
Стандартный образец органического удобрения на основе птичьего помета						
Массовая доля влаги, %	16,02	0,3500	0,0882	0,0047	0,0063	0,0165
Массовая доля общего азота, %	5,09	0,2950	0,0616	0,0039	0,0044	0,0088
Массовая доля общего фосфора, %	3,68	0,2133	0,0422	0,0028	0,0030	0,0053
Массовая доля общего калия, %	2,38	0,2683	0,0567	0,0036	0,0040	0,0088
Массовая доля органического вещества, %	86,18	0,2833	0,1082	0,0038	0,0077	0,0257
Величина pH, ед.	6,38	0,1783	0,0396	0,0024	0,0028	0,0086

Выводы. 1. Обоснована возможность использования сухих органических удобрений на основе ППЖ коровьего и конского навоза, а также птичьего помёта в качестве матрицы для разработки СО в целях контроля качества применяемых органических удобрений.

2. При оценке однородности материалов кандидатов в СО органических удобрений на основе ППЖ разброс результатов не превышает допустимых норм. Это подтверждает возможность разработки СО в качестве референтных, обеспечивающих надёжную метрологическую основу для контроля показателей качества в этих объектах.

3. Контроль условий хранения СО является одним из основных методических факторов, влияющих на сохранность его характеристик. К обязательным требованиям относятся: использование герметичной тары,

поддержание стабильного температурного режима, исключение воздействия источников влаги, а также соблюдение иных регламентированных условий (в том числе по влажности, освещённости и отсутствию вибраций).

Литература

1. Ступакова Г.А., Игнатьева Е.Э., Щиплецова Т.И., Митрофанов Д.К. Разработка и исследование стандартных образцов предприятия состава почв, трансформированных техногенным воздействием // Эталоны. Стандартные образцы. – 2022. – № 2. – С. 19-34.

2. *Ступакова Г.А., Лунев М.И., Игнатьева Е.Э.* Метрологическое обеспечение при агроэкологическом мониторинге засоленных почв // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 3. – С. 69-72.

3. *Сычев В.Г., Ступакова Г.А., Митрофанов Д.К.* Совершенствование системы метрологического обеспечения в области оснащенности стандартными образцами при агроэкологическом мониторинге // Плодородие. – 2025. – № 1 (142). – С. 5-8.

4. ГОСТ 8.531-2002. ГСИ. Стандартные образцы состава монолитных и дисперсных материалов. Способы оценивания однородности.

5. *Ступакова Г.А., Игнатьева Е.Э., Щиплецова Т.И., Митрофанов Д.К.* Разработка стандартного образца черноземной почвы, аттестованного на показатели плодородия // Стандартные образцы. – 2019. – № 4. – С. 33-40.

6. *Ступакова Г.А., Игнатьева Е.Э., Щиплецова Т.И., Деньгина С.А., Митрофанов Д.К.* Оценка метрологических характеристик многокомпонентного стандартного образца почвы, загрязненной тяжелыми металлами // Плодородие. – 2019. – № 3 (108). – С. 54-56.

7. *Ступакова Г.А., Игнатьева Е.Э., Щиплецова Т.И., Митрофанов Д.К., Ветрова Е.Ю.* Сведения о новых типах кандидатов в стандартные образцы засоленных почв // Плодородие. – 2025. – № 3 (144). – С. 52-55.

DEVELOPMENT OF A REFERENCE MATERIAL FROM DRY GRANULATED ORGANIC FERTILIZERS. PART 1. METHODOLOGICAL ASPECTS

G.A. Stupakova, E.E. Ignatieva, T.I. Shchipletsova
FGBNU All-Russian Research Institute of Agrochemistry named after D.N. Pryanishnikov.
(FGBNU "VNII Agrochemistry"),
127434, Moscow, Pryanishnikova str., 31A

The possibility of developing a reference material (RM) for the composition of organic fertilizer based on animal by products (ABP), specifically cow manure, horse manure, and chicken droppings, for the purpose of monitoring methodologies for measuring agrochemical indicators was examined .The key points in selecting the matrix of the initial product have been identified; the method for drying, grinding, and subsequent mixing of the candidate for the RM has been described. The results of analyses of the mass fraction of nitrogen, phosphorus, potassium, organic matter, moisture, and pH value are presented to assess the homogeneity of the RM material. It has been proven that the candidate material for the RM is homogeneous in terms of the studied components.