МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 26213— 2021

ПОЧВЫ

Методы определения органического вещества

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» (ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 июля 2021 г. № 59)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 892-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 26213—2021 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 августа 2022 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 26213—91

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Поправка к ГОСТ 26213—2021 Почвы. Методы определения органического вещества

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Туркмения	ТМ	Главгосслужба «Туркменстандартлары»

(ИУС № 9 2025 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ПОЧВЫ

Методы определения органического вещества

Soils. Methods for determination of organic matter

Дата введения — 2022—08—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает фотометрический и гравиметрический методы определения органического вещества в почвах и во вскрышных и вмещающих породах при проведении почвенного, агрохимического, мелиоративного обследований угодий, контроля за состоянием почв, а также при других изыскательских и исследовательских работах.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.4.009 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 17.4.3.01 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб

ГОСТ 17.4.4.02 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа

ГОСТ 17.5.1.01 Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения[1)]

ГОСТ 195 Реактивы. Натрий сернистокислый. Технические условия

ГОСТ 4148 Реактивы. Железо (II) сернокислое 7-водное. Технические условия

ГОСТ 4204 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 4208 Реактивы. Соль закиси железа и аммония двойная сернокислая (соль Мора). Технические условия

ГОСТ 4220 Реактивы. Калий двухромовокислый. Технические условия

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 9147 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 59070—2020 «Охрана окружающей среды. Рекультивация нарушенных и нефтезагрязненных земель. Термины и определения».

Издание официальное

ГОСТ 23932 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Общие технические условия

ГОСТ 24104 Весы лабораторные. Общие технические требования[1)]

ГОСТ 24363 Реактивы. Калия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 25794.2 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для окислительно-восстановительного титрования

ГОСТ 27593 Почвы. Термины и определения

ГОСТ 27784 Почвы. Метод определения зольности торфяных и оторфованных горизонтов почв

ГОСТ 28168 Почвы. Отбор проб[2)]

ГОСТ 29269 Почвы. Общие требования к проведению анализов

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 17.5.1.01, ГОСТ 27593 и ГОСТ 27784.

4 Условия проведения измерений

При выполнении измерений в лаборатории должны соблюдаться следующие условия:
температура окружающего воздуха — (20 ± 5) °С;
относительная влажность воздуха — (55 ± 25) %;
атмосферное давление — (95 ± 10) кПа;
частота переменного тока — (50 ± 5) Гц;
напряжение в сети — (220 ± 10) В.
Общие требования к проведению анализов почв — по ГОСТ 29269.

5 Требования безопасности

5.1 При выполнении всех работ необходимо соблюдать требования техники безопасности при работе с химическими реактивами в соответствии с ГОСТ 12.1.007.

5.2 Помещение должно быть оборудовано общей приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.005.

5.3 При работе с электроустановками требования безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.1.019.

5.4 Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и должно быть оснащено средствами пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228—2008 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58595—2019 «Почвы. Отбор проб».

6 Методы определения органического вещества

6.1 Фотометрический метод определения органического вещества

6.1.1 Сущность метода

Фотометрический метод основан на окислении органического вещества почв раствором двухромовокислого калия в серной кислоте и последующем определении содержания трехвалентного хрома, эквивалентного содержанию органического вещества в почве, на спектрофотометре при длине волны 590 нм или фотоэлектроколориметре со светофильтром, имеющим максимум поглощения при длине волны 560—600 нм.

Метод не пригоден для почв с массовой долей хлорид-ионов более 0,6 % (см. приложение А) и почв с массовой долей органического вещества более 15 %.

Относительная расширенная неопределенность измерений по данной методике составляет:

- 20 % — в диапазоне измерений до 3 %;
- 15 % — в диапазоне измерений от 3 % до 5 %;
- 10 % — в диапазоне измерений от 5 % до 15 %.

Примечание — Значения относительной расширенной неопределенности измерений соответствуют границам относительной суммарной погрешности при доверительной вероятности $P = 0,95$.

6.1.2 Отбор проб

Отбор проб проводят по ГОСТ 17.4.3.01, ГОСТ 17.4.4.02, ГОСТ 28168 и/или техническим нормативным правовым актам, действующим на территории государства, принявшего стандарт, в зависимости от целей исследований.

Из размолотой пробы почвы или породы отбирают представительную пробу массой 3—5 г для тонкого измельчения. Перед измельчением из пробы удаляют пинцетом видимые невооруженным глазом неразложившиеся корни и растительные остатки. Затем пробу измельчают, используя ступки и измельчительные устройства из фарфора, стали и других твердых материалов, до полного прохождения через сито с отверстиями 0,25 мм.

6.1.3 Средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы и материалы

6.1.3.1 Средства измерений

Спектрофотометр, обеспечивающий измерение при длине волны 590 нм, или фотоэлектроколориметр со светофильтром, имеющим максимум поглощения при длине волны 560—600 нм.

Весы лабораторные 1-го или 2-го классов для аналитических и лабораторных проб по ГОСТ 24104.

Весы торсионные или другие с погрешностью не более 1 мг.

6.1.3.2 Вспомогательное оборудование и лабораторная посуда

Бюретка или дозатор для отмеривания 10 $см^3$ хромовой смеси.

Бюретка вместимостью 50 $см^3$.

Колбы мерные вместимостью 1000 $см^3$.

Колба коническая вместимостью 1000 $см^3$.

Колбы конические или емкости технологические вместимостью не менее 100 $см^3$ по ГОСТ 25336.

Пробирки стеклянные термостойкие вместимостью 50 $см^3$ по ГОСТ 23932.

Цилиндр или дозатор для отмеривания 40 $см^3$ воды.

Баня водяная.

Устройства измельчительные.

Кружка фарфоровая вместимостью 2000 $см^3$ по ГОСТ 9147.

Палочки стеклянные длиной 30 см.

Груша резиновая со стеклянной трубкой или устройство для барбатации.

Склянка Тищенко.

Сито с размером ячеек 0,25 мм.

6.1.3.3 Реактивы и материалы

Соль закиси железа и аммония двойная сернокислая (соль Мора) по ГОСТ 4208.

Железо (II) сернокислое 7-водное по ГОСТ 4148.

Калия гидроокись по ГОСТ 24363.

Калий двухромовокислый по ГОСТ 4220.

Калий марганцовокислый, стандарт-титр для приготовления раствора концентрации c ($1/5KMnO_4$) = 0,1 моль/дм^3.

Натрий сульфит 7-водный (натрий сернистокислый) по ГОСТ 195.

Кислота серная по ГОСТ 4204 концентрированная и раствор концентрации c ($1/2H_2SO_4$) = = 1 моль/дм^3.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Фильтры обеззоленные «синяя лента».

Шпатель по ГОСТ 9147.

Допускается применение других средств измерений, вспомогательного оборудования, не уступающих вышеуказанным по метрологическим и техническим характеристикам и обеспечивающим необходимую точность измерения, а также реактивов и материалов по качеству не хуже вышеуказанных.

6.1.4 Подготовка к проведению испытания

6.1.4.1 Приготовление хромовой смеси

(40,0 ± 0,1) г тонкоизмельченного двухромовокислого калия помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см^3, растворяют в воде, доводя объем до метки, и переливают в фарфоровую кружку. К приготовленному раствору приливают порциями по 100 см^3 с интервалом 10—15 мин 1000 см^3 концентрированной серной кислоты. Кружку с раствором накрывают стеклом и оставляют до полного охлаждения.

Раствор хранят в склянке из темного стекла.

6.1.4.2 Приготовление раствора восстановителя — раствора соли Мора концентрации c [$(NH_4)_2SO_4FeSO_4 \cdot 6H_2O$] = 0,1 моль/дм^3 или раствора 7-водного сернокислого железа (II) концентрации c ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) = 0,1 моль/дм^3.

(40,0 ± 0,1) г соли Мора или (27,8 ± 0,1) г 7-водного сернокислого железа (II) растворяют в 700 см^3 раствора серной кислоты концентрации c ($1/2H_2SO_4$) = 1 моль/дм^3, фильтруют через двойной складчатый фильтр в мерную колбу вместимостью 1000 см^3 и доводят объем до метки водой.

Концентрацию раствора проверяют титрованием по раствору марганцовокислого калия концентрации c ($1/5KMnO_4$) = 0,1 моль/дм^3, приготовленному из стандарт-титра по ГОСТ 25794.2.

Для титрования в три конические колбы отмеривают бюреткой по 10 см^3 приготовленного раствора восстановителя, приливают по 1 см^3 концентрированной серной кислоты, 50 см^3 воды и титруют раствором марганцовокислого калия концентрации c ($1/5KMnO_4$) = 0,1 моль/дм^3 до появления слаборозовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин. Для вычисления коэффициента поправки используют среднеарифметическое значение результатов трех титрований.

Коэффициент поправки К вычисляют по формуле

$$K = \frac{V_1}{V}, \quad (1)$$

где V_1 — объем раствора марганцовокислого калия, израсходованный на титрование, см^3;

V — объем раствора восстановителя, отобранный для титрования, см^3.

Раствор хранят в бутыли из темного стекла, к которой с использованием сифона присоединяют бюретку. Для предохранения раствора от окисления кислородом воздуха к бутыли присоединяют склянку Тищенко с щелочным раствором сернистокислого натрия. Коэффициент поправки проверяют не реже чем через 3 дня.

6.1.4.3 Приготовление щелочного раствора сернистокислого натрия

(40,0 ± 0,1) г безводного или (80,0 ± 0,1) г 7-водного сернистокислого натрия растворяют в 700 см^3 воды. (10,0 ± 0,1) г гидроокиси калия растворяют в 300 см^3 воды. Приготовленные растворы смешивают.

6.1.4.4 Приготовление растворов сравнения

В девять пробирок наливают по 10 см^3 хромовой смеси и нагревают их в течение 1 ч в кипящей водяной бане вместе с анализируемыми пробами. После охлаждения в пробирки приливают объемы дистиллированной воды и раствора восстановителя, указанные в таблице 1.

Растворы тщательно перемешивают барбатацией воздуха.

Таблица 1

Наименование показателя раствора	Значение показателя для раствора сравнения								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объем воды, $см^3$	40	38	36	32	30	25	20	15	10
Объем раствора восстановителя, $см^3$	0	2	4	8	10	15	20	25	30
Масса органического вещества, эквивалентная объему восстановителя в растворе сравнения, мг	0	1,03	2,07	4,14	5,17	7,76	10,3	12,9	15,5

6.1.4.5 Построение градуировочного графика

При построении градуировочного графика по оси абсцисс откладывают значения массы органического вещества в миллиграммах, соответствующей объему восстановителя в растворе сравнения, а по оси ординат — соответствующие показания прибора.

6.1.5 Проведение испытания

6.1.5.1 Массу пробы почвы или породы определяют исходя из предполагаемого содержания органического вещества согласно таблице 2, взвешивают с погрешностью не более 1 мг и помещают в пробирки, установленные в штативы. К пробам приливают по 10 $см^3$ хромовой смеси. В каждую пробирку помещают стеклянную палочку и тщательно перемешивают пробу с хромовой смесью. Затем штативы с пробирками опускают в кипящую водяную баню. Уровень воды в бане должен быть на 2—3 см выше уровня хромовой смеси в пробирках. Продолжительность нагревания суспензий — 1 ч с момента закипания воды в бане после погружения в нее пробирок. Содержимое пробирок перемешивают стеклянными палочками через каждые 20 мин. По истечении 1 ч штативы с пробирками помещают в водяную баню с холодной водой. После охлаждения в пробирки приливают по 40 $см^3$ воды. Затем из пробирок вынимают палочки, тщательно перемешивают суспензии барбатацией воздуха и оставляют для оседания твердых частиц и полного осветления надосадочной части раствора. Вместо отстаивания допускается проводить фильтрование суспензий через беззольные фильтры «синяя лента».

Таблица 2

Массовая доля органического вещества, %	Масса пробы для анализа, мг
До 2	500—700
От 2 до 4	250—350
От 4 до 7	100—200
Св. 7	50—100

6.1.5.2 Фотометрирование растворов

Фотометрирование растворов проводят на спектрофотометре в кювете с толщиной просвечиваемого слоя 1—2 см относительно раствора сравнения № 1 при длине волны 590 нм или на фотоэлектроколориметре, используя оранжево-красный светофильтр с максимумом пропускания в области 560—600 нм. Растворы в кювету спектрофотометра (фотоэлектроколориметра) переносят осторожно, не допуская взмучивания осадка.

6.1.6 Обработка результатов испытаний

Массу органического вещества в анализируемой пробе определяют по градуировочному графику.

Массовую долю органического вещества X, %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{m \cdot K}{m_1} \cdot 100, \qquad (2)$$

где m — масса органического вещества в анализируемой пробе, найденная по графику, мг;

K — коэффициент поправки концентрации восстановителя;

m_1 — масса пробы, мг;

100 — коэффициент пересчета в проценты.

6.1.7 Контроль точности результатов испытаний

Допускаемые относительные отклонения от аттестованного значения стандартного образца для двусторонней доверительной вероятности P = 0,95 указаны в таблице 3.

Таблица 3

Массовая доля органического вещества, %	Допускаемое отклонение, % отн.
До 3	20
От 3 до 5	15
От 5 до 15	10

6.2 Гравиметрический метод определения органического вещества

6.2.1 Сущность метода

Гравиметрический метод основан на определении массы зольного остатка торфяных и оторфованных горизонтов почв после прокаливания пробы почв при температуре 525 °С. Потерю массы при прокаливании принимают за массовую долю органического вещества.

6.2.2 Отбор и подготовка проб

Отбор и подготовка проб — по ГОСТ 27784.

6.2.3 Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы

Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы — по ГОСТ 27784.

6.2.4 Подготовка к проведению измерений

Подготовка к проведению измерений — по ГОСТ 27784.

6.2.5 Проведение измерений

Проведение измерений — по ГОСТ 27784.

6.2.6 Обработка результатов

Обработка результатов — по ГОСТ 27784.

6.2.7 Контроль точности результатов анализа

Контроль точности результатов анализа — по ГОСТ 27784.

6.2.8 Оформление результатов измерений

За результат измерений принимают результат однократного определения массовой доли органического вещества в почве.

Результат измерений округляют до десятых долей процента.

Результат измерений представляют в виде:

$$(X \pm U),\ \%,$$

где X — массовая доля органического вещества, %;

U — расширенная неопределенность измерений.

Приложение А
(рекомендуемое)

Удаление хлорид-ионов из почвы

Для удаления хлорид-ионов используют пробу почвы, подготовленную к анализу, массой 25 г. Пробу помещают в стакан, заливают 30—40 мл дистиллированной воды, подкисленной несколькими каплями серной кислоты (1 н), затем способом декантации переносят на фильтр и промывают дистиллированной водой до отрицательной реакции на хлор (тест с азотнокислым серебром).

Отмытую почву с фильтра переносят в фарфоровую чашку, высушивают до воздушно-сухого состояния и после охлаждения взвешивают.

Затем по формуле (А.1) определяют коэффициент сравнения K_c между первоначальной массой пробы и массой пробы после удаления хлорид-ионов и высушивания ее до воздушно-сухого состояния

$$K_c = \frac{m_1}{m_2}, \qquad (А.1)$$

где m_1 — масса первоначальной воздушно-сухой пробы, взятой для удаления хлоридов, г;

m_2 — масса пробы после удаления хлоридов, г.

Если $K_c > 1{,}006$, то фотометрический метод непригоден для определения органического вещества в почвах.

УДК 631.4:006.354 МКС 13.080

Ключевые слова: почвы, фотометрический и гравиметрический методы определения органического вещества, отбор проб

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 02.09.2021. Подписано в печать 27.09.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,26.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ 26213—2021 Почвы. Методы определения органического вещества

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Туркмения	ТМ	Главгосслужба «Туркменстандартлары»

(ИУС № 9 2025 г.)

gost.e-ecolog.ru