

**Охрана окружающей среды и природопользование. Климат
Выбросы и поглощение парниковых газов
ПРАВИЛА РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ И ПОГЛОЩЕНИЯ ОТ
ЕСТЕСТВЕННЫХ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ, ОСУШЕННЫХ
ТОРФЯНЫХ ПОЧВ, ВЫРАБОТАННЫХ И РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ
ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

**Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Клімат
Выкіды і паглыннанне парніковых газаў
ПРАВИЛЫ РАЗЛІКУ ВЫКІДАУ І ПАГЛЫНАННЯ АД НАТУРАЛЬНЫХ
БАЛОТНЫХ ЭКАСІСТЭМ, АСУШАНЫХ ТАРФЯНЫХ ГЛЕБ,
ТАРФЯНЫХ РАДОВІШЧ ЯКІЯ ВЫПРАЦАВАНЫ І
РАСПРАЦОЎВАЮЦЦА**

Издание официальное



**Минприроды
Минск**

Ключевые слова: климат, выбросы парниковых газов, поглощение парниковых газов, естественная болотная экосистема, болото, торфяная залежь

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению техническим нормированием и стандартизацией в области охраны окружающей среды установлены Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».

1 РАЗРАБОТАН Государственным научным учреждением «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси»

ВНЕСЕН управлением регулирования воздействий на атмосферный воздух и водные ресурсы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 5 сентября 2011 г. № 13-Т

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Минприроды Республики Беларусь

Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	1
3	Термины и определения.....	2
4	Общие положения	3
5	Правила расчета выбросов и поглощения парниковых газов естественными болотными экосистемами.....	4
6	Правила расчета выбросов парниковых газов с осушенных торфяных почв.....	6
7	Правила расчета выбросов парниковых газов с выработанных и разрабатываемых торфяных месторождений.....	7
	Приложение А (справочное)	10
	Приложение Б (справочное)	12
	Приложение В (справочное)	14
	Библиография.....	16

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

**Охрана окружающей среды и природопользование. Климат
Выбросы и поглощение парниковых газов
ПРАВИЛА РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ И ПОГЛОЩЕНИЯ ОТ ЕСТЕСТВЕННЫХ
БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ, ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ,
ВЫРАБОТАННЫХ И РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ТОРФЯНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

**Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Клімат
Выкіды і паглыннанне парніковых газаў
ПРАВИЛЫ РАЗЛІКУ ВЫКІДАУ І ПАГЛЫНАННЯ АД НАТУРАЛЬНЫХ
БАЛОТНЫХ ЭКАСІСТЭМ, АСУШАНЫХ ТАРФЯНЫХ ГЛЕБ, ТАРФЯНЫХ
РАДОВІШЧ ЯКІЯ ВЫПРАЦАВАНЫ І РАСПРАЦОЎВАЮЦА**

Environmental protection and nature use. Climate
Emissions and absorption of greenhouse gases
Rules for calculation from natural mire ecosystems, drained peat soils, mined out exploit
peat deposits

Дата введения 2012-01-01

1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) устанавливает правила расчета выбросов и поглощения парниковых газов естественными болотными экосистемами, правила расчета выбросов парниковых газов осушенными торфяными почвами, используемыми для возделывания сельскохозяйственных культур, выработанными и разрабатываемыми торфяными месторождениями, в зависимости от типа торфяной залежи и на основании данных государственного статистического учета их площадей при инвентаризации выбросов парниковых газов и научно обоснованных нормативов удельных показателей выбросов парниковых газов с единицы площади таких территорий.

Требования настоящего технического кодекса применяют при оценке выбросов парниковых газов в атмосферный воздух, которые используются при:

- оценке воздействия на атмосферный воздух;
- подготовке предложений о реализации проектов совместного осуществления (PIN);
- подготовке бизнес-планов, инвестиционных проектов;
- ведении отчетности о выбросах парниковых газов в атмосферный воздух;
- иных мероприятиях по смягчению воздействия на климат и охране атмосферного воздуха, предусмотренных законодательством Республики Беларусь.

2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 17.12-01-2008 (02120). Охрана окружающей среды и природопользование. Территории. Правила и порядок определения и изменения направлений использования выработанных торфяных месторождений и других нарушенных болот

ТКП 17.12-02-2008 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Территории. Порядок и правила проведения работ по экологической реабилитации выработанных торфяных месторождений и других нарушенных болот и предотвращению нарушений гидрологического режима естественных экологических систем при проведении мелиоративных работ

ГОСТ 2408.1-95 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и торф. Методы химического анализа. Метод определения содержания углерода и водорода

ГОСТ 10650-72 Торф. Метод определения степени разложения

ГОСТ 11305-83 Торф. Методы определения влаги

ГОСТ 11306-83 Торф и продукты его переработки. Методы определения зольности

ГОСТ 19723-74 Торф. Метод определения влаги в залежи

ГОСТ 21123-85 Торф. Термины и определения

ГОСТ 28245-89 Торф. Методы определения ботанического состава и степени разложения

Примечание - При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют термины с соответствующими определениями:

3.1 болото: Постоянно переувлажненный и покрытый влаголюбивой растительностью участок земли, на которой происходит процесс торфообразования.

3.2 влажность торфа: Массовая доля влаги в торфе.

3.3 возраст торфяной залежи: Время, прошедшее с начала формирования торфяной залежи.

3.4 выработанное торфяное месторождение (или его участок): Торфяное месторождение (или его участок), на котором прекращена добыча торфа в связи с исчерпанием его извлекаемых запасов или по экономическим причинам, не позволившим полностью извлечь запасы торфа.

3.5 выделение парниковых газов (greenhouse gas emission): Полная масса парниковых газов, выделенная в атмосферу за указанный период времени, [1].

3.6 газообразное вещество: Вещество, которое является полностью газообразным при температуре 20 °С и давлении 101,3 кПа [1].

3.7 естественная экологическая система: Объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (объекты растительного и животного мира) и неживые ее компоненты взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществом и энергией [2].

3.8 зольность торфа: Отношение массы минеральной части торфа, оставшейся после прокаливании, к массе сухого торфа.

3.9 нарушенное болото: Болото, на котором произошло изменение естественного состояния болотной экосистемы (флоры, фауны, процессов торфообразования и торфонакопления) в результате его осушения для

использования в сельском, лесном хозяйстве, добычи торфа и в иных целях, выгорания торфа при пожарах.

3.10 неопределенность (uncertainty): параметр, связанный с результатом количественного определения, характеризующий разброс значений, который может с достаточной обоснованностью быть отнесен к определенному значению [1].

3.11 общетехнический анализ торфа: Определение степени разложения, ботанического состава, зольности и влажности торфа.

3.12 парниковый газ (greenhouse gas); ПГ: Газ, который поглощает видимый свет и повторно выделяет инфракрасное излучение [1].

3.13 поглотитель парниковых газов (greenhouse gas sink): Физическая единица или процесс, удаляющие парниковые газы из атмосферы [1].

3.14 потенциал глобального потепления (global warming potential); ПГП;(GWP): Коэффициент, описывающий воздействие излучающей способности одной единицы массы данного парникового газа относительно соответствующей единицы диоксида углерода за заданный период времени [1].

3.15 сезонный сбор торфа: Масса торфа условной влаги, собираемая с единицы производственной площади торфяного предприятия нетто за сезон.

3.16 степень разложения: Содержание в торфе бесструктурной части, включающей гуминовые вещества и мелкие частицы негумифицированных остатков растений.

3.17 тип торфа: Высшая таксономическая единица классификации видов торфа, отражающая исходные условия торфонакопления по степени минерализации питающих вод.

3.18 тип торфяной залежи: Высшая таксономическая единица стратиграфической классификации торфяной залежи, отражающая условия водно-минерального питания в период торфонакопления.

3.19 торф: Органическая горная порода, образующаяся в результате отмирания и неполного распада болотных растений в условиях повышенного увлажнения при недостатке кислорода и содержания не более 50 % минеральных компонентов на сухое вещество.

3.20 торфяная залежь: Естественное напластование отдельных видов торфа от поверхности до минерального дна торфяного месторождения или подстилающих озерных или органо-минеральных отложений.

3.21 торфяное месторождение: Геологическое образование, состоящее из напластований одного или нескольких видов торфа, которое по своим размерам и запасам торфа может являться объектом промышленного использования, находящимся в естественном или осушенном состояниях, или в стадии разработки (ГОСТ 21123).

4 Общие положения

4.1 Парниковыми газами, подлежащими оценке в настоящем техническом кодексе, являются газы, регулируемые Киотским протоколом к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата: диоксид углерода (CO_2), закись азота (N_2O) и метан (CH_4).

4.2 Влияние естественных болотных экосистем на климат определяется не только поглощением углекислого газа из атмосферы, но также выделением метана и закиси азота. В настоящем техническом кодексе выделение метана (CH_4) с осушенных торфяных почв, выработанных и разрабатываемых торфяных месторождений не учитывалось ввиду его незначительности согласно [2].

4.3 Биологические и геохимические процессы, происходящие в естественных болотных экосистемах, осушенных торфяных почвах приводят к выделению и поглощению парниковых газов в зависимости от водного режима, климатических

условий и минерального питания. Водно-минеральное питание отражает тип торфяной залежи.

4.4 Разработка национальных удельных показателей выбросов и поглощения парниковых газов естественными болотными экосистемами, выработанными и разрабатываемыми торфяными месторождениями в зависимости от типа торфа в залежи, типа торфяной залежи, необходима для ведения государственного кадастра парниковых газов в соответствии с методологией Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) и решениями Конференции Сторон Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК) и Конференции Сторон, действующих в качестве совещания Сторон Киотского протокола.

4.5 Целью разработки национальных удельных показателей является получение достоверных данных о выбросах и поглощении парниковых газов болотными экосистемами, находящимися в естественном состоянии, с осушенных торфяных почв, выработанных и разрабатываемых торфяных месторождений.

4.6 Правила расчета национальных удельных показателей выбросов и поглощения парниковых газов естественными болотными экосистемами включают:

– установление средних значений ежегодного прироста торфяного слоя, влажности, зольности, плотности торфа в залежи, содержания углерода в органическом веществе в зависимости от типа торфа в залежи;

– расчет ежегодного поглощения диоксида углерода в зависимости от типа торфа в залежи;

– расчет ежегодного выделения метана, закиси азота в зависимости от типа торфа в залежи.

4.7 Правила расчета национальных удельных показателей выбросов парниковых газов осушенными торфяными почвами, выработанными и разрабатываемыми торфяными месторождениями включают:

– расчет удельных показателей ежегодных выбросов парниковых газов в атмосферу для осушенных торфяных почв;

– расчет удельных показателей ежегодных выбросов парниковых газов в атмосферный воздух разрабатываемых и выработанных торфяных месторождений различных типов;

– расчет удельных показателей ежегодных выносов органических веществ при ветровой и водной эрозиях разрабатываемых и выработанных торфяных месторождений.

5 Правила расчета выбросов и поглощения парниковых газов естественными болотными экосистемами

5.1 Валовой выброс парниковых газов естественной болотной экосистемой M , т/год, рассчитывается по формуле

$$M = M_H + M_B, \quad (1)$$

где M_H – валовой выброс парниковых газов низинным типом торфа в залежи, т/год, определяемый в соответствии с 5.1.1;

M_B – валовое поглощение парниковых газов верховым типом торфа в залежи, т/год, определяемый в соответствии с 5.1.1

5.1.1. Валовой выброс парниковых газов низинным типом торфа в залежи, M_H , т/год, валовое поглощение парниковых газов верховым типом торфа в залежи, M_B , т/год, рассчитываются по формуле

$$M_{H,B} = S \times (M_{CH_4} \times 21 + M_{N_2O} \times 310 - M_{CO_2}), \quad (2)$$

где S – площадь болот в естественном состоянии, га;

M_{CH_4} – удельный показатель выбросов метана (CH_4) естественной болотной экосистемой, т/(год·га), определяемый на основании [3] и приведенный в таблице А.1 Приложения А;

M_{N_2O} – удельный показатель выбросов закиси азота (N_2O) естественной болотной экосистемой, т/(год·га), определяемый на основании [3] и приведенный в таблице А.1 Приложения А;

M_{CO_2} – удельный показатель поглощения диоксида углерода (CO_2) естественной болотной экосистемой, т/(год·га), определяемый в соответствии с 5.2, а при отсутствии данных в соответствии с таблицей А.1 Приложения А;

5.2 Удельный показатель поглощения диоксида углерода из атмосферы естественной болотной экосистемой M_{CO_2} , т/(год·га), рассчитывается по одной из следующих формул:

$$M_{CO_2} = 10^{-3} \times 3,67 \times h \times \gamma \times (100 - W) \times (100 - A) \times C, \quad (3)$$

$$M_{CO_2} = 10^3 \times 3,67 \times h \times \gamma \times K_W \times K_A \times K_C, \quad (4)$$

где 3,67 - коэффициент перевода углерода в углекислый газ, равный отношению относительной молекулярной массы диоксида углерода к относительной атомной массе углерода;

h – ежегодный вертикальный прирост торфяного слоя в субатлантический период, м, определяемый по таблице А.2 Приложения А;

γ – плотность торфа в залежи, т/м³, определяемая по [4] или рассчитанная по 5.3, средние значения плотности торфа представлены в таблице А.3 Приложения А;

W – фактическая влажность торфа, %, определяемая по ГОСТ 11305 или ГОСТ 19723, а при отсутствии данных, определяемая по 5.4;

A – фактическая зольность торфа, %, определяемая по ГОСТ 11306;

C – содержание углерода в органическом веществе, %, определяемое по ГОСТ 2408.1;

K_W, K_A, K_C – коэффициенты влажности, зольности, содержания углерода в органическом веществе соответственно, определяемые по таблице А.4 Приложения А.

Примечание – Средние значения фактической влажности, зольности торфа, содержания углерода в органическом веществе приведены в таблице А.5 Приложение А.

5.3 При отсутствии данных по плотности торфа γ , т/м³, следует пользоваться зависимостью между плотностью торфа, его влажностью и степенью разложения согласно [16].

Для низинного торфа:

$$\gamma = 0,001 \times \left(\frac{1400 \times R}{100 - W + R} - 4 \times R + 60 \right), \quad (5)$$

Для верхового торфа:

$$\gamma = 0,001 \times \left(\frac{1700 \times R}{100 - W + R} - 5 \times R - 90 \right), \quad (6)$$

где 0,001 – коэффициент перевода с кг/ м³ в т/м³;

ТКП 17.09-02-2011

W – фактическая влажность торфа, %, определяемая по ГОСТ 11305 или ГОСТ 19723;

R – степень разложения торфа, %, определяемая по ГОСТ 10650 или ГОСТ 28245.

Примечание – Средние значения влажности и степени разложения торфа представлены в таблицах А.5, А.6 Приложения А.

5.4 При отсутствии данных по влажности торфа W %, следует пользоваться зависимостью между влажностью торфа в естественной торфяной залежи и степенью разложения согласно [5].

Для низинного торфа:

$$W = 95 - 0,2 \times R, \quad (7)$$

Для верхового торфа:

$$W = 96 - 0,1 \times R, \quad (8)$$

где R - степень разложения торфа, %, определяемая по ГОСТ 10650 или ГОСТ 28245.

Примечание – Средние значения степени разложения торфа представлены в таблице А.6 Приложения А.

6 Правила расчета выбросов парниковых газов с осушенных торфяных почв

6.1 Валовой выброс парниковых газов с осушенных торфяных почв M , т/год, рассчитывается по формуле

$$M = S \times (M_{CO_2} + M_{N_2O}), \quad (9)$$

где S – площадь осушенных торфяных почв, га;

M_{CO_2} – удельный показатель ежегодного выделения диоксида углерода осушенными торфяными почвами при различных способах использования, т/(год·га), определяемый по 6.2, а при отсутствии данных по таблице Б.1 Приложения Б;

M_{N_2O} – удельный показатель ежегодного выделения закиси азота осушенными торфяными почвами, т/(год·га), определяемый по [3] или по таблице Б.2 Приложения Б;

6.2 Удельный показатель ежегодного выделения диоксида углерода осушенными торфяными почвами M_{CO_2} , т/га, рассчитывается по формуле

$$M_{CO_2} = 3,67 \times P_1 \times K_C, \quad (10)$$

где 3,67 - коэффициент перевода углерода в углекислый газ, равный отношению относительной молекулярной массы диоксида углерода к относительной атомной массе углерода;

P_1 – удельный показатель ежегодных потерь органического вещества осушенными торфяными почвами, т/га, определяемый по 6.3, средние значения удельного показателя ежегодных потерь органического углерода при различных способах использования представлены в таблице Б.3 Приложения Б;

K_C – коэффициент содержания углерода в органическом веществе, определяемый по таблице А.4 Приложения А.

6.3 Удельный показатель ежегодных потерь органического вещества торфа осушенными торфяными почвами P_1 , т/(год·га), рассчитывается по формуле

$$P_1 = 10^3 \times h \times \gamma \times K_W \times K_A, \quad (11)$$

где 10^3 – коэффициент перевода, м² в га;

h – ежегодное уменьшение торфяного слоя при минерализации торфяной залежи, м, определяемое по [12];

γ – насыпная плотность в пахотном горизонте торфяной почвы, т/м³, определяемая по ГОСТ 13673, а при отсутствии данных по таблице Б.4 Приложения Б;

K_W, K_A – коэффициенты влажности, зольности, соответственно, рассчитываемые по 6.3.1 и 6.3.2, а при отсутствии данных, определяемые по таблице А.4 Приложения А.

6.3.1 Коэффициент влажности K_W рассчитывается по формуле

$$K_W = \frac{100 - W}{100}, \quad (12)$$

где W – фактическая влажность торфа, %, определяемая по ГОСТ 11305 или ГОСТ 19723, а при отсутствии данных, определяемая по 5.4.

6.3.2 Коэффициент зольности K_A рассчитывается по формуле

$$K_A = \frac{100 - A}{100}, \quad (13)$$

где A – фактическая зольность торфа, %, определяемая по ГОСТ 11306.

7 Правила расчета выбросов парниковых газов с выработанных и разрабатываемых торфяных месторождений

7.1 Валовой выброс парниковых газов в атмосферу с разрабатываемых торфяных месторождений M_R , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_R = 3.67 \times (\Delta C_W + C_1) + [3.67 \times (C_2 + C_3 + C_4) + M_{N_2O} \times 310] \times S, \quad (14)$$

где 3,67 – коэффициент перевода углерода в углекислый газ, равный отношению относительной молекулярной массы диоксида углерода к относительной атомной массе углерода;

ΔC_W – потери органического углерода ($C_{орг}$) в результате уничтожения болотной растительности при подготовке торфяного месторождения или участков к добыче торфа, т/год, определяемые в соответствии с 7.3;

C_1 – потери органического углерода ($C_{орг}$) связанные с добычей торфа из залежи (все фазы производства), т/год, определяемые с учетом 7.2, средние значения приведены в таблице В.1 Приложения В;

C_2 – потери органического углерода ($C_{орг}$) при минерализации залежи разрабатываемых торфяных месторождений, т/га, определяемые в соответствии с таблицей В.2 Приложения В;

C_3 – вынос органического углерода ($C_{орг}$) стоковыми болотными водами, т/га, определяемый в соответствии с таблицей В.3 Приложения В);

C_4 – потери органического углерода ($C_{орг}$) от ветровой эрозии, т/га, определяемые в соответствии с таблицей В.4 Приложения В;

M_{N_2O} – удельный показатель ежегодного выделения закиси азота N_2O с разрабатываемых торфяных месторождений, т/(год·га), определяемые по [3] или по таблице таблицей В.5 Приложения В;

S – площадь торфяных месторождений, осушенных для добычи торфа, га.

7.2 Величину потерь органического углерода ($C_{орг}$) связанную с добычей торфа из залежи, необходимо рассчитывать в каждом конкретном случае, исходя из планов добычи торфа торфопредприятием и потерь при транспортировке, хранении и использовании. Для этого на торфопредприятиях существует текущий учет, контрольный учет и инвентаризация добытого торфа согласно [10].

Текущий учет добычи торфа организациями ведется ежедневно для определения массы в валовом выражении и влажности убранного торфа по каждому штабелю, участку и организации. Контрольный учет выполняется периодически (один раз в месяц) с целью проверки результатов текущего учета. Инвентаризация добытого торфа организациями проводится по состоянию на 1 октября ежегодно согласно [10]. Потери при транспортировках могут приниматься на основании «Норм расхода сырья при производстве брикетов топливных на основе торфа и потерь торфа и торфяной продукции при хранении, погрузке и перевозках». Потери при транспортировках приняты 1 % согласно [13].

7.3 Потери органического углерода в результате уничтожения болотной растительности при подготовке торфяных месторождений или участков к добыче торфа ΔC_w , т, рассчитываются по формуле

$$\Delta C_w = P \times K_c \times S_{\Delta C_w}, \quad (15)$$

где P – общие потери органического вещества при расчистке растительной биомассы т/га, рассчитываются в зависимости от типа и вида растительности; средние запасы фитомассы на болотах составляют 12,9 т/га согласно [14];

K_c – коэффициент содержания углерода в органическом веществе растительной биомассы (для большинства болотных растений принимается равным 0,5 согласно [14];

$S_{\Delta C_w}$ – площадь расчистки болотной растительности при подготовке торфяных месторождений к добыче торфа, га.

7.4 Валовой выброс парниковых газов с выработанных торфяных месторождений M_w , т, рассчитывается по формуле

$$M_w = [3.67 \times (C_3 + C_5 - P_D) + M_{N_2O} \times 310] \times S, \quad (16)$$

где 3,67 - коэффициент перевода углерода в углекислый газ, равный отношению относительной молекулярной массы диоксида углерода к относительной атомной массе углерода;

C_3 – удельный показатель выноса органического углерода ($C_{орг}$) стоковыми болотными водами, т/га, определяемый в соответствии с таблицей В.3 (Приложение Б);

C_5 – удельный показатель потерь органического углерода ($C_{орг}$) из выработанного торфяного месторождения, т/га, определяемый в соответствии с таблицей В.6 Приложения В;

P_D – удельный показатель ежегодного прироста органического углерода связанный с приростом кустарничковой и древесной фитомассы, т/га,

рассчитывается в зависимости от типа и вида растительности путем умножения годового прироста наземной фитомассы согласно [15] на коэффициент содержания углерода в органическом веществе растительной биомассы (для большинства распространенных болотных растений принимается равным 0,5) согласно [14];

M_{N_2O} – удельный показатель ежегодного выделения закиси азота N_2O с осушенного торфяного месторождения, т/(год·га), определяемый по [3] или при отсутствии данных по таблице В.5 Приложения В;

S – площадь выработанных торфяных месторождений, га.

Приложение А
(справочное)

Таблица А.1 – Удельные показатели ежегодного поглощения диоксида углерода, выделения метана и закиси азота естественной болотной экосистемой в зависимости от типа торфа в залежи согласно [6], [7] – [9]

Наименование парникового газа	Тип торфа в залежи	Удельный показатель, т/га в год	Неопределенность по парниковому газу, т/га в год
СО ₂ (диоксид углерода)	Верховой	1,380	0,876 – 2,275
	Низинный	0,705	0,571 – 0,979
СН ₄ (метан)	Верховой	0,05	0,02 – 0,085
	Низинный	0,1	0,06 – 0,48
N ₂ O (закись азота)	Верховой	0,00004	0 – 0,0002
	Низинный	0,0001	0,00004 – 0,001

Таблица А.2 – Средние значения ежегодного вертикального прироста торфяного слоя в субатлантический период для естественных болот в зависимости от типа торфа согласно [6]

Тип торфа в залежи	Ежегодный прирост торфяного слоя, м
Верховой	0,00076
Низинный	0,00035

Таблица А.3 – Средние значения плотности торфа для естественных болот в зависимости от типа торфа в залежи согласно [6], [10]

Тип торфа в залежи	Плотность, т/м ³
Верховой	1,054
Низинный	1,027

Таблица А.4 – Средние значения коэффициентов влажности K_w (для естественных болот), зольности K_A, содержания углерода в органическом веществе K_C в зависимости от типа торфа в залежи согласно [6], [10], [11]

Тип торфа в залежи	K _w	K _A	K _C
Верховой	0,09	0,963	0,556
Низинный	0,105	0,88	0,585

Таблица А.5 – Средние значения влажности (W) (для естественных болот), зольности (A), содержания углерода в органическом веществе (C) в зависимости от типа торфа в залежи согласно [6], [10], [11]

Тип торфа в залежи	W	A	C
Верховой	91	3,7	55,6
Низинный	89,5	12	58,5

Таблица А.6 – Средние значения степени разложения торфа для естественных болот различного типа торфа в залежи согласно [6], [11]

Тип торфа в залежи	Степень разложения, %
Верховой	34
Низинный	37

Приложение Б
(справочное)

Таблица Б.1 – Удельные показатели выделения диоксида углерода осушенными торфяными почвами при различных способах использования согласно [6], [9], [12]

Сельскохозяйственные культуры	Удельный показатель выбросов	Неопределенность по парниковому газу
	т/га в год	
Все виды культур в среднем по Беларуси	14,3	3,6–33,8
Многолетние травы, возделываемые при:		
уровне грунтовых вод 0,5–2,5 м	9,4	3,6–23,6
уровне грунтовых вод 0,5–1,5 м	7,9	3,6–18,7
уровне грунтовых вод 0,5–0,9 м (норма осушения)	7,5	3,6–14,5
Зерновые и зернобобовые культуры	12,8	7,5–21,9
Пропашные культуры	20,9	11,7–33,8
Севообороты полевые:	14,9	7,5–33,8
Севообороты пропашные	16,4	7,5–32,6

Таблица Б.2 – Удельный показатель выделения закиси азота осушенными торфяными почвами согласно [7], [8],[17]

Наименование парникового газа	Тип торфяного месторождения	Удельный показатель выбросов	Неопределенность по парниковому газу
		т/га в год	
N ₂ O (закись азота)	Низинный	0,0089	0,0019–0,025

Таблица Б.3 – Удельные показатели потерь углерода осушенными торфяными почвами при различных способах использования согласно [6], [9], [12]

Сельскохозяйственные культуры	Удельный показатель потерь углерода	Неопределенность по С
	т/га в год	
Все виды культур в среднем по Беларуси	3,9	1,0–9,2
Многолетние травы, возделываемые при:		
уровне грунтовых вод 0,5–2,5 м	2,6	1,0–6,4
уровне грунтовых вод 0,5–1,5 м	2,1	1,0–5,1
уровне грунтовых вод 0,5–0,9 м (норма осушения)	2,0	1,0–3,9
Зерновые и зернобобовые культуры	3,5	2,0–6,0
Пропашные культуры	5,7	3,2–9,2
Севообороты полевые:	4,0	2,0–9,2
Севообороты пропашные	4,5	2,0–8,9

Таблица Б.4 – Среднее значение насыпной плотности торфа в пахотном горизонте торфяной почвы согласно [6], [12]

Тип торфяной почвы	Среднее значение плотности торфа, т/м ³	Неопределенность по плотности, т/м ³
Низинный	0,800	0,600 – 1,000

Приложение В
(справочное)

Таблица В.1 – Удельные показатели ежегодных потерь углерода связанных с добычей торфа из залежи (все фазы производства), т/год

Тип торфяного месторождения	Удельный показатель	Неопределенность
	т/год на тонну добытого торфа	
Верховой	0,15	0,05–0,4
Низинный	0,25	0,1–0,6

Таблица В.2 – Удельные показатели ежегодных потерь углерода при минерализации торфа в залежи разрабатываемого торфяного месторождения согласно [6] – [9]

Тип торфяного месторождения	Удельный показатель	Неопределенность
	т/га в год	
Верховой	0,7	0,4–1,6
Низинный	1,2	0,6–2,6

Таблица В.3 – Удельные показатели ежегодного выноса органического углерода болотными водами с разрабатываемых и выработанных торфяных месторождений согласно [6], [18], [19]

Тип торфяного месторождения	Удельный показатель	Неопределенность
	т/га в год	
Верховой	0,2	0,133–0,26
Низинный	0,33	0,263–0,39

Таблица В.4 – Удельные показатели ежегодных потерь органического углерода при ветровой эрозии торфа с разрабатываемых фрезерным способом торфяных месторождений согласно [6], [20]

Тип торфяного месторождения	Удельный показатель	Неопределенность
	т / га год	
Верховой	1,3	1,1–1,6
Низинный	14,1	12,9–15,5

Таблица В.5 – Удельные показатели ежегодного выделения закиси азота с разрабатываемых и выработанных торфяных месторождений согласно [7], [8], [17]

Наименование парникового газа	Тип торфяного месторождения	Удельный показатель	Неопределенность по парниковому газу
		т/га в год	
N ₂ O (закись азота)	Верховой	Незначительны *	–
	Низинный	0,0018	0,0002–0,0025

Таблица В.6 – Удельный показатель ежегодных потерь органического углерода при минерализации залежи выработанных торфяных месторождений в зависимости от современного состояния и типа торфа согласно [6], [8]

Современное состояние торфяного месторождения	Тип торфа в залежи	Удельный показатель	Неопределённость
		т./га в год	
Зарос травяно-моховой растительностью	Верховой	1,6	0,9–2,7
Зарос древесно-кустарниковой растительностью	Верховой	0,8	(– 0,3) – 1,2
Не зарастающий участок	Верховой	2,6	0,8–3,6
Зарос травяной растительностью	Низинный	2,7	1,2–3,5
Зарос древесно-кустарниковой растительностью	Низинный	0,3	(– 0,4) – 0,9
Не зарастающий участок	Низинный	3,9	1,4-5,6
Примечания:			
1. Средние потери углерода для древесно-кустарниковых участков складывались из потерь от минерализации торфяной залежи и среднего прибавления углерода от прироста растительной биомассы			
2. Значения со знаком минус указывают на процесс поглощения парникового газа			

Библиография

- [1] Международный стандарт ISO 14064-1:2006 (ИСО 14064-1:2006) Greenhouse gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals
Газы, вызывающие парниковый эффект. Часть 1. Технические требования и руководство для организаций по определению количества и составлению отчетов о выделении и удалении газов, вызывающих парниковый эффект
Неофициальный перевод БелГИИС
Перевод с английского (en)
- [2] Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26 ноября 1992 г..
- [3] Lofffield N., Flessa H., Augustin J., Beese F. 1997. Automated gas chromatographic system for rapid analysis of atmospheric trace gases: methane, carbon dioxide and nitrous oxide. *Journal of Environmental Quality*, 26:560-564.
(Автоматическая газ хроматографическая система для быстрого анализа атмосферного следа газов: метана, диоксида углерода и закиси азота)
- [4] Семенский Е.П. Технический анализ торфа. М., 1966.
- [5] Лиштван И.И., Терентьев А.А., Базин Е.Т., Головач А.А. Физико-химические основы технологии торфяного производства. Мн.: Наука и техника, 1983. 232 с.
- [6] Отчет по НИР «Разработать методы оценки поглощения и эмиссии диоксида углерода болотными экосистемами» Мн., ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси», 2009. 130 с.
- [7] Joosten H., Clarke D. Wise use of mires and peatlands. Finland. 2002. 304 p.
(Разумное использование болот и торфяных месторождений)
- [8] Peatlands and climate change (edited by Maria Strack). International Peat Society, Jyväskylä, 2008. 223p.
(Торфяники и изменение климата)
- [9] Бамбалов Н.Н., Ракович В.А. Роль болот в биосфере. Мн., 2005.
- [10] Справочник по торфу / Под ред. А. В. Лазарева и С. С. Корчунова. М., 1982.
- [11] Лиштван И.И., Король Н.Т. Основные свойства торфа и методы их определения.- Мн.: Наука и техника.– 1975.– 320 с.
- [12] Бамбалов Н.Н. Баланс органического вещества торфяных почв и методы его изучения.- Мн.: Наука и техника, 1984.– 176 с.
- [13] Ушаков Н.П. О нормах естественной убыли фрезерного торфа при перевозках по железной дороге МПС. *Торфяная промышленность*. 1981. № 8 С. 18–20.
- [14] Углерод в экосистемах лесов и болот России / Под ред. В. А. Алексеева и Р. А. Бердси.-Красноярск, 1994.
- [15] Валетов В. В. Фитомасса и первичная продукция безлесных и лесных болот Мн. 1992. Ч. 1–2.
- [16] Горячкин В.Г., Лукин А.В. Объемный вес залежи как функции влажности и степени разложения торфа. *Торфяная промышленность*. 1950. № 7, с 10–14.

- [17] Restoration of carbon sequestering capacity and biodiversity in abandoned grassland on peatland in Poland. Monography / Edited by P. Ilnicki. Poznan, 2002. 170 p.
(Восстановление способности депонирования углерода и биоразнообразия заброшенных лугов на торфяниках Польши).
- [15] Крайко В.М. Состав торфяно-болотных вод и методы их очистки при освоении торфяных месторождений. Дис. ...канд. техн. наук. Мн., 1985.
- [16] Лиштван И.И., Быстрая А. В., Гращенко В.М., Терентьев А. А. Базин Е.Т., Зеленая О.А., Ларгин И.Ф. Результаты изучения изменений качественных характеристик воды в процессе проведения осушительных мелиораций торфяных месторождений/ Проблемы Полесья, № 7. 1981. С.134–159.
- [17] Гаврильчик А.П. Превращение торфа при добыче и переработке. Мн.,1992.