

## **ВЛИЯНИЕ СПОСОБА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ ПОЛЕСЬЯ И ЭМИССИЮ CO<sub>2</sub>**

*Л.Н. Лученок, кандидат сельскохозяйственных наук*

*С.Г. Баран, аспирант*

РУП «Институт мелиорации»

*А.С. Тулина, кандидат биологических наук*

*В.М. Семенов, доктор биологических наук*

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пушкино, Российская Федерация

**Ключевые слова:** торфяные почвы, Полесье, эмиссия CO<sub>2</sub>, ферментативная активность, дегидрогеназа, сельскохозяйственное использование

### **Введение**

Большинство торфяных почв Полесья было осушено и интенсивно используется в сельском хозяйстве более 40 лет. В результате сформировался целый ряд почвенных разновидностей с различным содержанием органического вещества. В первые годы после осушения детально изучали интенсивность эмиссии диоксида углерода [1] и ферментативную активность [2,3] торфяных почв и влияние на эти процессы способов использования. В последние годы этим вопросам уделяется мало внимания. Кроме того, оценка этих процессов на вновь сформированных дегроторфяных почвах, влияние на них обработки почвы, доз и систем удобрений, видового состава возделываемых культур не проводится. Однако подбирая агротехнологические приемы и их комплекс можно минимизировать минерализацию ОВ, накапливать в почвах гумусоподобные вещества, поддерживая плодородие этих земель на высоком уровне достаточно долгое время.

Целью исследований является оценка микробной массы, интенсивности эмиссии углекислого газа, активности дегидрогеназы и влияние на них осушения, стадии сработки торфяных почв, способа сельскохозяйственного использования, систем удобрений; установление зависимостей между содержанием органического вещества, микробной массы, эмиссией и активностью дегидрогеназы для облегчения оценки респирации почв.

### **Объекты и методы исследований**

Исследования проводили на Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства (ПОСМЗиЛ, Лунинецкий район Брестской области). В полевых условиях измеряли эмиссию углекислого газа и в почвенных пробах с места отбора газовых проб в лабораторных условиях определяли микробную биомассу и активность дегидрогеназы (индикатор общей микробиологической активности). На территории ПОСМЗиЛ было отобрано 8 реперных

точек с различным содержанием органического вещества (ОВ) и сельскохозяйственным использованием: в заповеднике (естественная растительность), на осадочной площадке и прилегающем поле (многолетние злаковые травы), на пашне с различным содержанием ОВ (кукуруза). Образцы почвы и газовые пробы отбирали в два срока в июле (11.07.12) и в августе (28.08.13).

Скорость (интенсивность) эмиссии диоксида углерода с поверхности изучаемых объектов измеряли камерным методом. Концентрацию  $\text{CO}_2$  в газовых пробах определяли на хроматографе Кристалл Люкс 4000М.

Предполагается, что вклад корневого дыхания в общую эмиссию  $\text{CO}_2$  торфами и торфяными почвами существенно ниже, чем вклад микробного дыхания в силу высокого содержания в этих объектах органического вещества. При измерении эмиссии  $\text{CO}_2$  в почвах под кукурузой изоляторы устанавливали в междурядьях. В остальных случаях с поверхности почв и торфа удаляли корни вегетирующих растений, очес и опад.

Температурный коэффициент ( $Q_{10}$ ) вычисляли по уравнению 1:

$$Q_{10} = (C_2/C_1)^{10/(T_2-T_1)} \quad (1)$$

где:  $C_1$  и  $C_2$  — интенсивность эмиссии  $\text{C-CO}_2$  при меньшей ( $T_1$ ) и большей ( $T_2$ ) температуре.

Влажностный коэффициент ( $W_{10}$ ) рассчитывали по уравнению 2:

$$W_{10} = (C_2/C_1)^{10/(W_2-W_1)} \quad (2)$$

где:  $C_1$  и  $C_2$  — интенсивность эмиссии  $\text{C-CO}_2$  при меньшей ( $W_1$ ) и большей ( $W_2$ ) влажности.

Содержание углерода микробной биомассы ( $C_{\text{мб}}$ ) в почве рассчитывали по кумулятивному количеству  $\text{C-CO}_2$ , образующемуся при инкубировании предварительно высушенной почвы в течение первых 14 суток, уравнение 3:

$$C_t = 0.45 \cdot C_{\text{мб}} [1 - \exp[-k \cdot t]] + B \cdot t \quad (3)$$

где:  $C_t$  — кумулятивное количество  $\text{C-CO}_2$  (мг/кг), выделившегося при инкубировании предварительно высушенной почвы за время  $t$  (сут);

$C_{\text{мб}}$  — содержание углерода микробной биомассы (мг/кг);

$k$  — константа скорости, сут<sup>-1</sup>;

0,45 — доля углерода почвенного субстрата, минерализованного микроорганизмами до  $\text{C-CO}_2$ ;

$B$  — константа, показывающая скорость продукции  $\text{C-CO}_2$  при равновесном состоянии

прироста и отмирания биомассы после полной утилизации начального запаса субстрата [4].

Микробный метаболический коэффициент, или  $qCO_2$ , рассчитывали по отношению скорости дыхания микроорганизмов к их биомассе [5].  $qCO_2$  характеризует эффективность усвоения микробами углеродного субстрата.

Содержание ОВ измеряли методом прокаливания. Содержание общего органического углерода определяли по Тюрину.

Активность дегидрогеназы изучаемых почв определяли по модифицированному методу Ленарда [6]. Так, 1,5 г воздушно-сухой почвы перемешивали с 10 мг  $CaCO_3$ . Затем добавляли 3 мл  $H_2O$ , 1 мл 3 % 2,3,5-трифенилтетразолий хлорида (ТТХ), 1 мл 1 % глюкозы. Полученную смесь инкубировали 24 часа при  $37^\circ C$ , затем добавляли 5 мл этилового спирта. Далее суспензию фильтровали в мерные колбы объемом 25 мл, до метки доводили этанолом. Оптическую плотность определяли на спектрофотометре Proscan MC 122 при 485 нм относительно этано-

л а . **Таблица 1 — Гидротермические условия полевых измерений эмиссии  $CO_2$**  А к -

Объект	Твозд,	Тпочвы,	Твозд,	Тпочвы,	Влажность почвы,		Влажность почвы,	
	°C	°C	°C	°C	% от ППВ		весовые %	
	11.07.12		29.08.12		11.07.12	29.08.12	11.07.12	29.08.12
Заповедник	26	19	18	14	20	41	26,9	54,2
Осадочная площадка (травы)	32	25	21	21	26	32	36,4	45,1
Поле около осадочной площадки (травы)	31	24	20	14	26	49	29,6	54,4
ОВ ~19%, кукуруза после редьки на сидерат	32	27	23	20	3	39	2,2	25,3
ОВ ~19% кукуруза после редьки на зеленую массу	34	24	21	15	4	37	2,6	23,9
ОВ ~4% (кукуруза), НОРКО	26	23	16	12	2	39	0,5	10,1
ОВ ~4% (кукуруза), N180P135K240	26	23	13	12	2	41	0,4	9,9
ОВ ~4% (кукуруза), N75P80+ 50 т/га навоза	28	25	15	14	3	40	0,7	11,3
Среднее	29±3	24±2	18±3	15±3	11±11	40±5	12,4±15,6	29,3±19,3

тивность выражали в мг 2,3,5-трифенилформазана (ТФФ) на 1,5 г почвы за 24 часа.

Гидротермические условия полевых условий при проведении экспериментов и отборе почвенных проб представлены в табл. 1.

### Результаты и обсуждение

Результаты исследований показали, что эмиссия  $CO_2$  с поверхности изучаемых торфа и торфяных почв в полевых условиях колебалась в пределах 127—1360 мг  $C/m^2$  в час в июле

**Таблица 2 — Эмиссия CO<sub>2</sub> с поверхности изучаемых объектов в зависимости от содержания органического вещества, температуры и влажности**

Объект	*ОВ,%	Эмиссия,		Кратность изменения эмиссии	**Q10	***W10
		мг С-CO <sub>2</sub> / м <sup>2</sup> в час				
		11.07.12	29.08.12			
Заповедник	77,0	999±66	637±28	1,57	2,46	0,85
Осадочная площадка (травы)	80,3	818±19	811±47	1,01	1,02	0,99
Поле около осадочной площадки (травы)	86,9	1360±142	992±360	1,37	1,37	0,88
ОВ ~19 %, кукуруза после редьки на сидерат	19,8	999±104	650±104	1,54	1,85	0,84
ОВ ~19 % кукуруза после редьки на зеленую массу	18,6	751±133	516±85	1,45	1,52	0,83
ОВ ~4 % (кукуруза), N0P0K0	4,3	321±76	509±38	0,63	0,66	1,61
ОВ ~4 % (кукуруза), N180P135K240	4,0	127±56	456±95	0,28	0,31	3,83
ОВ ~4 % (кукуруза), N75P80+ 50 т/га навоза	4,6	335±57	661±76	0,51	0,54	1,90

Примечания: \*содержание органического вещества в объектах исследования определяли методом прокаливания

\*\*Q<sub>10</sub> — температурный коэффициент, характеризует изменение интенсивности эмиссии CO<sub>2</sub> при увеличении температуры почвы на 10°C, рассчитывали по формуле 1

\*\*\*W<sub>10</sub> — влажностный коэффициент, характеризует изменение интенсивности эмиссии CO<sub>2</sub> при увеличении влажности почвы на 10 весовых %, рассчитывали по формуле 2

и 456—992 мг С/м<sup>2</sup> в час в августе, что в среднем составило 714±420 и 654±177 мг С/м<sup>2</sup> в час, соответственно (табл. 2). Полученные данные в целом согласуются с цифрами, представленными в базе данных «Дыхание почв Российской Федерации» [7].

Интенсивность эмиссии CO<sub>2</sub> с поверхности изучаемых объектов зависела от содержания в них ОВ, температуры, влажности и характера землепользования.

Исследуемые объекты содержали около 80, 20 и 5 % органического вещества (табл. 2). Между содержанием ОВ и эмиссией CO<sub>2</sub> установлена тесная прямая взаимосвязь в оба срока отбора проб ( $r = 0,791$  и  $0,790$ ,  $n = 16$ ). Однако по содержанию ОВ изучаемые объекты различались почти в 20 раз, а по эмиссии — только вдвое. При прогнозировании эмиссии диоксида углерода из торфов и торфяных почв с различным содержанием ОВ следует, по-видимому, учитывать отсутствие строгого количественного соответствия между содержанием ОВ и эмиссией CO<sub>2</sub>. Это может, отчасти, быть обусловлено тем, что в более бедных органическим веществом объектах (5 и 20 % ОВ) на единицу органического углерода содержалось втрое больше микробной биомассы, чем в более богатых (около 80 % ОВ), а микробный метаболический коэффициент, характеризующий эффективность усвоения микробами углеродного субстрата, был вдвое ниже (табл. 3). Следовательно, в почвах, содержащих относительно меньшее количество ОВ выше степень доступности микроорганизмам органического углерода.

Аналогичные закономерности получены и при оценке активности дегидрогеназы, которая в значительной степени варьировала в зависимости от содержания ОВ и возрастала с увеличением его содержания. Это обусловлено наличием большого количества углеродного субстрата. Однако активность дегидрогеназы при ОВ выше 80% была ниже объектов с ОВ около 20 %. Данный факт, как и в случае с эмиссией CO<sub>2</sub>, можно объяснить изменением температурного и водного режимов, а также увеличением количества мест для иммобилизации фермента (минеральные частицы), что повышает доступность органического углерода микро-

организмам (табл. 4).

Колебания температуры и влажности окружающей среды сопутствуют друг другу, вызываемые ими эффекты смешиваются и перекрываются или скрадываются, что затрудняет

**Таблица 3 — Содержание в 0—20 см слое изучаемых объектов микробной биомассы и ее дыхательная активность**

Объект	Смб		*qCO <sub>2</sub> , мгС-СО <sub>2</sub> в час / г СМБ
	мг/кг	% от *Сорг	
Заповедник, естественная травянистая растительность, Сорг=35,1	296±29	0,08	8,62
Осадочная площадка (травы), Сорг=27,4	654±61	0,24	10,05
Поле около осадочной площадки (травы), Сорг=28,6	544±1	0,19	10,70
Кукуруза после редьки на сидерат, Сорг=7,9	456±24	0,58	4,03
Кукуруза после редьки на зеленую массу, Сорг=7,4	414±12	0,56	4,14
Кукуруза, NОPOK0, Сорг=1,7	91±2	0,54	4,43
Кукуруза, N180P135K240, Сорг=1,6	73±7	0,46	6,13
Кукуруза, N75P80+ 50 т/га навоза, Сорг=1,9	109±14	0,57	5,49

\*qCO<sub>2</sub> — микробный метаболический коэффициент, характеризует эффективность усвоения микробами углеродного субстрата. Рассчитывался по Anderson, Domsch, 1985

\*Сорг определялся по Тюрину

**Таблица 4 — Активность дегидрогеназы изучаемых объектов**

Объект	*ОВ, %	Активность дегидрогеназы, мг ТФФ/1,5 г за 24 ч		Кратность изменения активности
		11.07.12	29.08.12	
		Заповедник	77,0	
Осадочная площадка (травы)	80,3	13,02±0,54	21,89±0,85	1,68
Поле около осадочной площадки (травы)	86,9	16,19±2,94	21,32±2,13	1,32
ОВ ~19 %, кукуруза после редьки на сидерат	19,8	27,71±2,8	23,73±1,48	0,86
ОВ ~19 % кукуруза после редьки на зеленую массу	18,6	28,59±2,9	29,61±7,10	1,04
ОВ ~4 % (кукуруза), NОPOK0	4,3	2,65±0,27	3,69±0,25	1,39
ОВ ~4 % (кукуруза), N180P135K240	4,0	2,58±0,26	3,59±0,35	1,39
ОВ ~4 % (кукуруза), N75P80+ 50 т/га навоза	4,6	3,30±0,33	5,59±2,80	1,69

интерпретацию чистого действия этих факторов [8]. Так, при повышении температуры увеличивается испаряемость, а значит и уменьшается влажность почвы. В более холодный сезон испаряемость снижена, что способствует сохранению увлажнения. Температура торфа и торфяных почв в дни отбора газовых проб составила 24±2 и 15±3°С, а влажность — 12,4±15,6 и 29,3±19,3 весовых % соответственно (табл. 1). Для оценки зависимости эмиссии СО<sub>2</sub> от температуры и влажности нами были вычислены температурные и влажностные коэффициенты (табл. 2). Показано, что в июле недостаточное увлажнение в наибольшей мере отражалось на эмиссии СО<sub>2</sub> из почвы и активности дегидрогеназы (табл. 4) с самым низким содержанием ОВ. Водоудерживающая способность почвы и торфа зависит от содержания органического вещества ( $r = 0,959$ ,  $n = 8$ ). Поэтому повышенная температура в июле привела к иссушению почвы с содержанием ОВ 5 % (табл. 1), что лимитировало минерализацию ОВ, эмиссию СО<sub>2</sub> и активность дегидрогеназы. В торфе и торфяных почвах с более высоким содержанием ОВ

(около 20 % и 80 %), характеризующихся большей способностью удерживать воду, высокая температура в июле незначительно влияла на значения дегидрогеназной активности и эмиссии диоксида углерода. Несмотря на то, что в августе минерализация ОВ изучаемых объектов не лимитировалась влажностью, которая составила в среднем  $40 \pm 5\%$  ППВ, интенсивность выделения  $\text{CO}_2$  с поверхности неосушенного болота и почвы под травами несколько снижалась. Данное обстоятельство объясняется тем, что эмиссия  $\text{CO}_2$  данных объектов в наименьшей степени зависела от влажности и в наибольшей от температуры. Влияние температуры и влажности на интенсивность выделения диоксида углерода с осадочной площадки в оба срока отбора газовых проб не выявлено. В отличие от эмиссии  $\text{CO}_2$ , активность дегидрогеназы изучаемых объектов незначительно повышалась в августе, что, вероятно, связано с несколько большим влиянием влажности почвы на активность, чем температуры.

Следует отметить, что наши результаты характеризуют не прямое действие, а последствие изменения землепользования. С момента осушения изучаемых объектов прошло более 40 лет. Как известно, наибольший всплеск минерализации происходит в первые несколько лет после осушения, распашки, внесения удобрений, что приводит к значительной трансформации органического вещества.

Группа объектов с ОВ  $\sim 80\%$ . Эмиссия  $\text{CO}_2$  с поверхности осадочной площадки и в заповеднике в среднем за два отбора проб различалась незначительно. Из почвы под многолетними травами выделялось в 1,4 раза больше  $\text{CO}_2$ , чем с болота в заповеднике и осадочной площадки. Это могло быть связано с разрушением частиц торфа под воздействием механической обработки почвы, вследствие чего увеличивалась поверхность углеродсодержащего субстрата, на которой могут расположиться микроорганизмы, а также с интенсивным поступлением доступного органического вещества, содержащегося в корнях многолетних трав.

В отличие от интенсивности эмиссии  $\text{CO}_2$ , активность дегидрогеназы в заповеднике была значительно выше активности на осадочной площадке и в почве под многолетними травами. Это, вероятно, связано с морфологическими (большое количество слаборазложившихся растительных остатков) и гидротермическими свойствами почвы. Аналогично интенсивности выделения  $\text{CO}_2$  активность дегидрогеназы почвы под многолетними травами была выше активности на осадочной площадке, что, как уже отмечалось выше, связано с применением на травах минеральных удобрений, а связанное с этим большее количество поступающего в почву органического субстрата — с корневыми остатками.

Группа объектов с ОВ  $\sim 20\%$ . Запашка весной остатков редьки масличной привела к интенсификации эмиссии диоксида углерода по сравнению с вариантом опыта, в котором зеленая масса редьки отчуждалась осенью. Содержание микробной биомассы при этом увеличивалось, а усвояемость углеродсодержащих соединений почвы улучшалась. Это свидетельствует об интенсификации минерализационных процессов при внесении с органической растительной массой (аналог органических удобрений) доступного микроорганизмам субстрата.

Активность дегидрогеназы почв данных объектов колебалась незначительно (в преде-

лах ошибки), что не позволяет сделать определенные выводы по поводу влияния системы использования растительного органического углерода, температурного и водного режимов на активность.

Группа объектов с ОВ ~5%. Применение органоминеральной системы удобрения по сравнению с вариантом без удобрений способствовало некоторому увеличению содержания микробной биомассы и, как следствие, усилению эмиссии CO<sub>2</sub> и повышению активности дегидрогеназы. Наименьшими были значения эмиссии и дегидрогеназной активности на варианте с систематическим внесением минеральных удобрений, под действием которых происходило снижение содержания ОВ и микробной биомассы, а также водоудерживающей способности

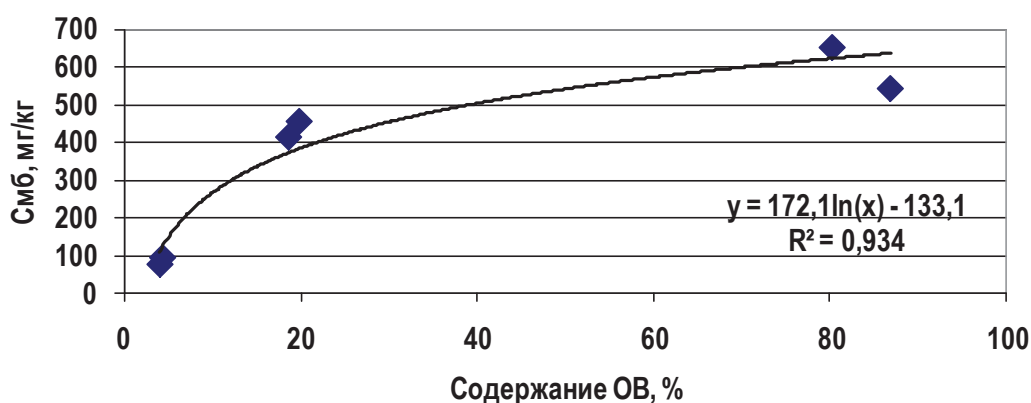


Рисунок 1 — Зависимость общей микробной массы от содержания ОВ в торфяных почвах различных стадий трансформации

почвы, что делало ее более чувствительной к изменению гидротермических условий.

Эмиссия CO<sub>2</sub> и активность дегидрогеназы торфяных почв — это связанные между собой процессы, которые также коррелируют с микробной биомассой и содержанием ОВ, поэтому нами была предпринята попытка установить корреляционные связи между этими показателями [10].

Установлено, что микробная биомасса зависит от стадии эволюции торфяных почв, которая возрастает с увеличением содержания ОВ. Эта зависимость аппроксимируется логарифмической функцией (рис. 1).

Так как активность дегидрогеназы является индикатором общей микробиологической активности, то была установлена ее зависимость от микробной массы, которая аппроксимируется полиномом второй степени (рис. 2).

Ранее получена зависимость активности дегидрогеназы (УДГ) от содержания ОВ в торфяных почвах, которая также аппроксимируется квадратичной функцией вида:

$$y_{\text{ДГ}} = -0,0178(\text{ОВ})^2 + 2,1858(\text{ОВ}) - 15,248$$

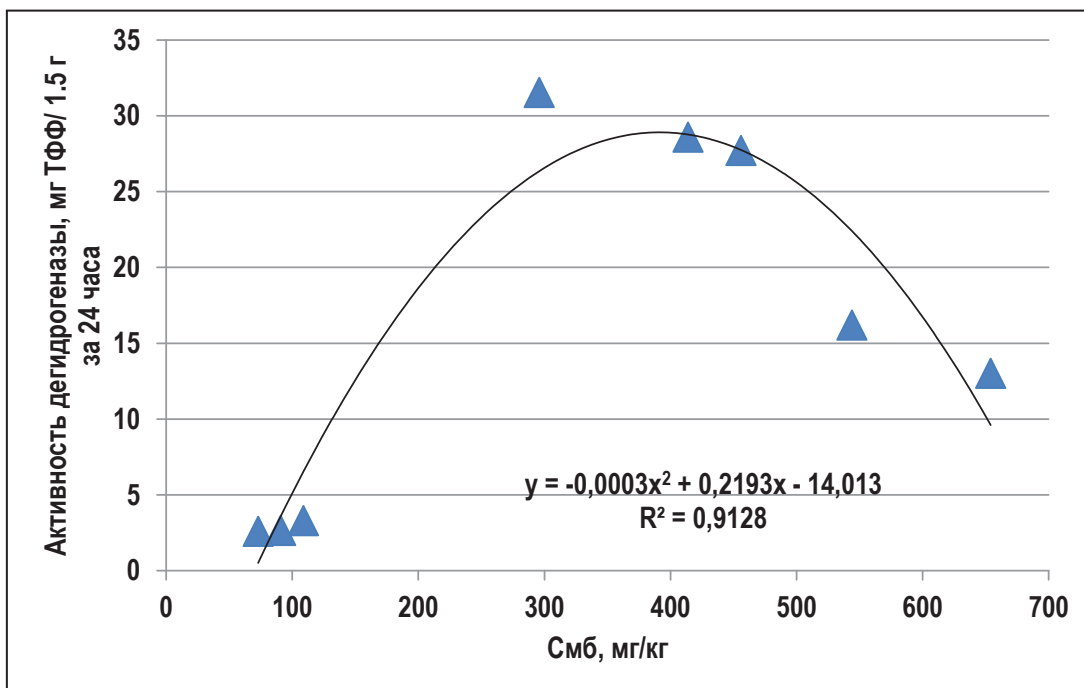


Рисунок 2 — Зависимость активности дегидрогеназы от микробной биомассы в торфяных почвах различных стадий трансформации

( $R^2 = 0,7614$ ). Различный вид зависимостей микробной биомассы и дегидрогеназы от содержания ОВ и идентичные между последней и активностью дегидрогеназы от Смб связаны с изменением видового состава микрофлоры. В более обеспеченных ОВ торфяных почвах вы-

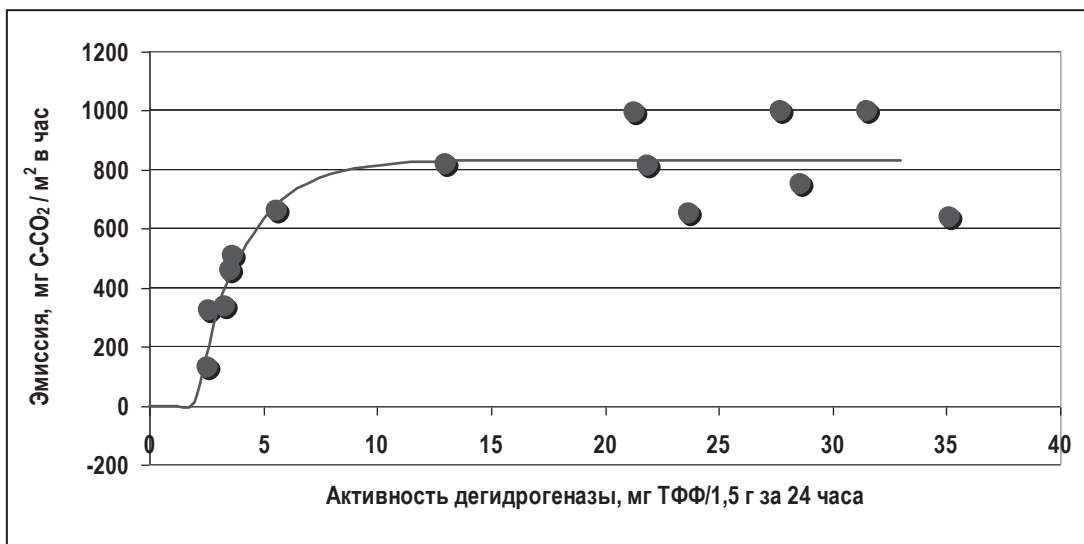


Рисунок 3 — Зависимость эмиссии CO<sub>2</sub> от активности дегидрогеназы в антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья



сокая доля различных грибов (актиномицетов и др.), которые в меньшей мере оказывают влияние на интенсивность дегидрогеназы. По мере сработки торфяных почв и увеличения в них минеральной части в микробной биомассе возрастает доля бактерий. Возможно, на этот показатель влияет и сельскохозяйственное использование и связанные с ним изменения в морфологии этих почв.

Полученные зависимости позволили установить связь между активностью дегидрогеназы и показателем почвенной респирации [11], эмиссией  $\text{CO}_2$ , которая аппроксимируется экспоненциальной функцией (рис. 3) и характеризуется высокой связью ( $R^2 = 0,81$ ).

Для упрощения аппроксимирующей зависимости пренебрегаем величинами эмиссии до значения 2,5 мг ТФФ/1,5 г за 24 часа (возможен пороговый эффект) и используем функциональную зависимость с запаздывающим аргументом вида:

$$y = C_0 \times (1 - e^{-a(x - x_0)}) \quad (4)$$

где:  $y$  — интенсивность эмиссии  $\text{CO}_2$ ;

$x$  — активность дегидрогеназы (мг ТФФ/1,5 г за 24 часа);

$x_0$  — пороговое значение активности дегидрогеназы, с которого начинается регистрация изменения эмиссии  $\text{CO}_2$ ;

$C_0 = 832$  — эмпирический коэффициент (максимальное значение эмиссии, которое не изменяется при увеличении активности дегидрогеназы);

$a = 0,47$  — характеристика кривой.

В общем виде: активность дегидрогеназы варьировала незначительно и была в диапазоне от 2 до 6 мг ТФФ/1,5 г за 24 часа при интенсивности выделения диоксида углерода от 100 до 700 мг  $\text{C-CO}_2 / \text{м}^2$  в час. При эмиссии  $\text{CO}_2$  от 700 мг  $\text{C-CO}_2 / \text{м}^2$  в час и более активность дегидрогеназы резко возрастала с 6 до 35 мг ТФФ/1,5 г за 24 часа. Это, вероятно, связано с тем, что на почвах с невысоким содержанием  $\text{OB}$  вклад корневого дыхания в интенсивность эмиссии больше микробного, что не отражается на изменении активности дегидрогеназы. Повышение содержания  $\text{OB}$  и, соответственно, увеличение количества углеродного субстрата приводит к повышению микробной активности, и, как следствие, к резкому увеличению активности дегидрогеназы.

### Выводы

1. Установлено, что интенсивность эмиссии  $\text{CO}_2$  определяется интенсивностью осушения торфяных почв, степенью их трансформации, способом использования, применяемыми системами удобрений и др. факторами. Наибольшая интенсивность эмиссии  $\text{CO}_2$  (1360 мг  $\text{C-CO}_2 / \text{м}^2$  в час) получена под многолетними травами на агроторфяной почве с содержанием  $\text{OB} \sim 87\%$ .

2. В заповеднике и на минеральных остаточно-торфяных почвах под кукурузой, возделываемой на зерно после запахивания значительной сухой массы редьки масличной, эмиссия  $\text{CO}_2$  находится на одном уровне — 999 мг  $\text{C-CO}_2 / \text{м}^2$  в час. Однако в заповеднике вклад в эмиссию микробной массы в 1,54 раза ниже, чем на пашне. В целом осушение и сельскохозяйственное использование способствует накоплению микробной массы, которая в агро- и

деглоторфяных почвах определяется содержанием ОВ:

$$y = 172,16 \ln(\text{ОВ}) - 133,14.$$

3. Применение минеральных удобрений способствует ингибированию микробной массы и связанную с этим показателями дегидрогеназной активности и эмиссию CO<sub>2</sub>. Внесение в почву органического вещества в виде навоза КРС или сухой растительной массы способствует увеличению микробиологической активности и связанной с ней показателями.

4. Установлена зависимость эмиссии CO<sub>2</sub> от дегидрогеназной активности:

$$y = 832 \times (1 - e^{-0,47(x-x_0)}) \quad (R^2 = 0,81)$$

Данную функцию можно использовать для оценки влияния способа использования торфяных почв, а также различных агротехнологических приемов на эмиссию CO<sub>2</sub> (степень минерализации ОВ).

#### Библиографический список

- 1.Трыбіс, В. П. Колькасць CO<sub>2</sub> у глебавым паветры і ураджай раслін / В. П. Трыбіс, У. М. Пятніцкі // Весці АН БССР сер.с.-г. н. — 1977. — №1. — С. 40—42.
2. Лупинович, И.С. и др. Физико-химические свойства торфяно-болотных и заболоченных почв БССР и их изменения под влиянием мелиорации и сельскохозяйственного освоения // Основные результаты научно-исследовательской работы Института мелиорации за 1956 г. — Минск. — 1957.
3. Щербакова, Т.А. Биологическая активность маломощных торфяных почв и ее изменение под влиянием мелиорации и освоения / Т.А. Щербакова [и др.] // Проблемы Полесья. — Минск, 1975. — Вып. 4. — С.228-247.
- 4.Семенов, В.М. Минерализуемость органического вещества и секвестрирующая емкость почв зонального ряда / В.М. Семенов [и др.] // Почвоведение. — 2008. — № 7. — С. 1197-1207.
5. Anderson, T.-H. Maintenance requirements of actively metabolizing microbial populations under in situ conditions/ T.-H. Anderson, K.H. Domsch // Soil Biol. Biochem. — 1985. — V. 17. — № 2. — P. 197-203.
6. Хазиев, Ф. Х. Методы почвенной энзимологии.— М.: Наука, 1990. — 178 с.
7. Курганова, И.Н. Эмиссия и баланс диоксида углерода в наземных экосистемах России: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. — М. — 2008. — 48 с.
8. Davidson, E. A. Soil water content and temperature as independent or confounded factors controlling soil respiration in a temperate mixed hardwood forest / E.A. Davidson, E. Belk, R. D. Boon // Global Change Biology. — 1998. — V. 4. — P. 217-227.
9. Casida, L.E. Microbial metabolic activity in soil as measured by dehydrogenase determinations // Applied and Environmental Microbiology. — 1977. — V. 34. — № 6. — P. 630-636.
10. Tiwari, M.B. Enzyme activity and carbon dioxide evolution from upland and wetland rice soil under three agricultural practices in hilly regions / M.B. Tiwari, B.K. Tiwari, R.R. Mishra // Biology and Fertility of Soils. — 1989. — V. 7 — № 4. — P. 359-364.

**Исследования проведены при поддержке БРФФИ в рамках выполнения проекта Б12Р-167.**

**Summary**

***Luchenok L., Baran S., Tulina A., Semenov V.***

**INFLUENCE OF THE WAY OF AGRICULTURAL USE ON FERMENTATIVNY ACTIVITY OF PEAT SOILS OF POLESYE AND CO<sub>2</sub> ISSUE**

In article are submitted data on intensity of issue of CO<sub>2</sub>, size of microbic weight and its respiratory activity, intensity of peat soils of various stages of transformation. It is established that these indicators substantially depended on intensity of drainage of soils, extent of their transformation, a way of use, fertilizers applied to systems, etc. factors. Close connections between activity дегидрогеназы and intensity of issue of CO<sub>2</sub>, and as the size of microbic weight ( $R_2 = 0,81$  and  $0,91$  respectively) are besides defined. The last dependences can be used for an assessment of influence of a way of agricultural use on the speed of a mineralization of organic substance.

*Поступила 05.05.2013*