

ИЗМЕНЕНИЕ ЭМИССИИ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА НА АНТРОПОГЕННО-НАРУШЕННЫХ УГОДЬЯХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Сергалиев Н.Х.¹ к.б.н., асс.профессор,
Нагиева² А.Г., доктор PhD,
Жиенгалиев² А.Т., докторант*

¹Западно-Казахстанский Государственный университет имени М.Утемисова

²Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана

Аннотация

В статье приведены результаты агрохимических исследований и изменения эмиссии диоксида углерода темно-каштановой почвы на различных видах землепользования сухостепной зоны Западно-Казахстанской области. Потребность оценки эмиссии парниковых газов из сельскохозяйственных почв связана с количественной оценкой запасов углерода в исследуемых почвах и эмиссии углерода из них. Показана динамика весеннего периода 2018 года по следующим основным параметрам – эмиссия диоксида углерода, температура и влажность почвы. Показатель эмиссии в среднем за весенний сезон не отличался по угодьям, несмотря на то, что пашня характеризуется более высокой продуктивностью в сравнении с пастбищным участком. Полученные данные характеризуются более высокой скоростью минерализации органического вещества на пахотных почвах, и как следствие более высокой эмиссией диоксида углерода, которая сравнима с эмиссией диоксида углерода на пастбищных почвах при выпасе.

Ключевые слова: *темно-каштановая почва, эмиссия, диоксид углерода, пастбище, пашня, исследование, влажность, температура.*

Введение

Исследования эмиссии газов из почв, традиционные для экологии и

почвоведения, являются актуальными в связи с глобальными проблемами парникового эффекта и загрязнения атмосферы [1]. Дыхание почвы является одной из ее важнейших экологических функций. Почвенное "дыхание" характеризует функциональное

состояние экосистемы в целом в каждый конкретный момент времени и является параметром функционирования экосистем [2].

Интенсивность дыхания и содержание CO₂ в почвенном воздухе зависит от температуры и влажности почвы, уровня грунтовых вод, от роста наземной

и корневой массы, а также от особенностей трансформации органического материала [3, 4, 5].

Температура и влажность почвенного профиля - важнейшие факторы, определяющие концентрацию и запас углекислого газа в почве, поскольку эти факторы равно действуют на его продукцию живыми организмами и на условия его транспорта. Еще одним потенциальным фактором может служить скорость ветра – эмиссия углерода из почвы несколько возрастает с увеличением скорости горизонтального ветра [6].

Средняя концентрация CO_2 почвенного воздуха составляет около 0,25%, что в 7-8 раз превышает аналогичный показатель для атмосферы [7]. Следует отметить, что концентрация диоксида углерода увеличивается с глубиной [1, 8]. Суточная динамика выделенного CO_2 зависит от типа экосистемы и биоклиматического пояса, определяющих в свою очередь биологическую активность и термодинамические условия протекания процесса. В течение сезона максимальное дыхание обычно отмечается в середине лета, а минимальное – в зимнее время, чему способствуют низкие температуры и плохая проницаемость промерзшей почвы для газообразных веществ [7].

В настоящее время, как в России, так и за рубежом большое внимание уделяется изучению функционирования криогенных почв в условиях меняющегося климата, их

гидротермического режима и также параметров биологической активности [9-13]. Единичными являются исследования потоков парниковых газов в холодное время года [14, 15].

Многими отечественными и зарубежными учеными стоит задача необходимости исследования продукции диоксида углерода в связи с определяющими ее факторами. Однако основным направлением мировых исследований данной проблемы является моделирование сценариев глобального изменения климата с оценкой чувствительности этих моделей к разным параметрам, включающим как свойства почвы, так и гидротермические, биологические и другие факторы. В связи с этим особое внимание уделяется количественной оценке запасов углерода в исследуемых почвах и эмиссии углерода из них [16].

Потребность оценки эмиссии парниковых газов из сельскохозяйственных почв связана с важнейшей ролью, которую играют почвы в их образовании, особенно CO_2 . В наземных экосистемах в пределах 25-40% диоксида углерода имеет почвенное происхождение [1]. Оценка эмиссии CO_2 из почв имеет важное значение для характеристики циклов углерода в биосфере. По интенсивности выделения CO_2 можно судить о направленности изменения содержания органического вещества в почвах, соотношении процессов минерализации и

гумификации органического вещества, биологической активности почвы.

Ключом к пониманию глобального цикла углерода является оценка эмиссии CO_2 из почв, как интегрального показателя их биологической активности [3, 4]. К сожалению, редки работы по изучению пространственной variability эмиссии парниковых газов и содержания органического углерода в почвах как бореальных и арктических экосистем, которые необходимы для надежных оценок потоков углерода [4], так и почв сухостепной зоны Приуралья. Также остается недостаточно

изученным остается вопрос непосредственного влияния диоксида углерода на биологическую активность почв. В связи с этим очевидна необходимость в количественной оценке эмиссии парниковых газов, а также в изучении ее зависимости от факторов среды в различных условиях. Данная работа направлена на решение фундаментальных проблем почвоведения, связанных с оценкой потоков углерода в почвах сухостепной зоны в условиях резкоконтинентального климата.

Цель исследования – выявить изменение эмиссии CO_2 из темно-каштановой почвы в зависимости от вида землепользования.

Материалы и методика исследований

Измерение эмиссии диоксида углерода проводилось с поверхности почвы по стандартному варианту закрытого динамического камерного метода (Closed dynamic chamber method (CDC)) на автоматической системе анализа потоков CO_2 в почве Li-Cor 8100A (Li-Cor biosciences, США): после установки измерительной камеры на поверхность почвы воздух циркулирует внутри замкнутой системы, состоящей из камеры, насоса, датчика скорости потока и инфракрасного газоанализатора, подключенного к портативному компьютеру. Интенсивность эмиссии ($\text{мг CO}_2 \text{ м}^{-2} \text{ ч}^{-1}$) рассчитывали по наклону линейного участка кривой накопления CO_2 (во всех случаях использовали линейную

аппроксимацию) с учетом объема системы, площади основания камеры и температуры почвы. Для расчетов выбирали максимально линейный участок кривой (для которого коэффициент детерминации составлял более 0.97), отступив некоторое время от начала измерения (15 с). Концентрация CO_2 в системе обычно растет линейно (до момента насыщения), что позволяет по коэффициенту наклона рассчитать скорость эмиссии. При использовании Li-8100A непосредственно перед измерением устанавливали кольца из нержавеющей стали диаметром 10,5 см и высотой 5 см, которые заглубляли в почву на 5 см; зеленые части растений также были предварительно срезаны. Далее на

кольцо помещали камеру прибора на 1 мин; скорость потока воздуха составляла 1700 мл/мин⁻¹.
Специальная предварительная работа по интеркалибровке Li-

8100А показала вполне удовлетворительную сопоставимость результатов.

Основные результаты исследований НИР

Работа выполнена весной 2018 г. на территории Западно-Казахстанской области.

Объектами исследований выбраны темно-каштановые почвы различных по типам землепользования (пастбище, пашня).

Приведены морфологические описания исследуемых почв.

Разрез 1. Темно-каштановая карбонатная маломощная нормальная тяжелосуглинистая на лессовидных суглинках делювиально-элювиальных отложений.

Местоположение - Западно-Казахстанская область, Зеленовский район, п. Железново

Угодье и его состояние – пашня, зерновые культуры

Состояние поверхности – удовлетворительное

Общий рельеф – равнина

Мезорельеф – волнистая равнина на запад

Микрорельеф – не выражен

Ап темно-серый, сухой, тяжелосуглинистый, много корней, 0-12 уплотнен, пылевато-мелко-комковатая, вскипание слабое, переход постепенный по цвету и структуре

В₁ темно-серый с буроватым оттенком, сухой, тяжелосуглинистый, 12-24 много корней, уплотнен, мелко-комковатая, вскипание слабое, переход постепенный по цвету и структуре

В₂ буровато-серый, сухой, тяжелосуглинистый, мало корней, 24-95 уплотнен, ореховато-мелко-комковатая, вскипание сильное, карбонаты в форме белоглазок, присутствуют соли в форме выцветов, переход постепенный по цвету и структуре

ВС бурый, свежий, тяжелосуглинистый, непрочно-мелко-комковатая, плотный, корней нет, вскипание бурное, соли в форме кристаллов, переход постепенный по цвету и структуре

С палевый, свежий, тяжелосуглинистый, бесструктурный, 135-200 плотный, без корней, вскипание бурное, соли в форме кристаллов



Рисунок 1. Закладка и морфологическое описание почвенного разреза

Разрез 2. Темно-каштановая среднесиловая нормальная тяжелосуглинистая на лессовидных суглинках делювиально-элювиальных отложений.

Местоположение - Западно-Казахстанская область, Зеленовский район, п. Железново.

Угодье и его состояние – пастбище, житняково-полынная ассоциация.

Состояние поверхности – удовлетворительное.

Общий рельеф – равнина.

Мезорельеф – волнистая равнина с уклоном на северо-запад.

Микрорельеф – микрогряды.

A_1 0-12 темно-серый, сухой, тяжелосуглинистый, много корней, уплотнен, пылевато-мелко-комковатая, вскипания нет, переход постепенный по цвету и структуре

B_1 12-33 темно-серый с буроватым оттенком, сухой, тяжелосуглинистый, много корней, плотный, крупно-комковатая, вскипания нет, переход постепенный по цвету и структуре

B_2 33-59 буровато-серый, сухой, тяжелосуглинистый, мало корней, плотный, ореховато-комковатая, вскипания нет, переход постепенный по цвету и структуре

BC 59-79 бурый, сухой, тяжелосуглинистый, ореховатая, плотный, корни единичны, вскипания нет, переход постепенный по цвету и структуре

C 79-200 желтый, свежий, тяжелосуглинистый, бесструктурная, плотный, корней нет, вскипания нет, соли в виде прожилок

Для проведения агрохимических анализов отобраны почвенные образцы по горизонтам. Получены данные по определению содержания органического вещества, общего азота, подвижных форм фосфора и калия и их запасы (Табл.1).

Таблица 1 – Основные агрохимические показатели исследуемых почв

Объект	Горизонт	Σ солей, %	Гумус, %	Запасы			
				гумуса, т/га	Нобщ, т/га	P ₂ O ₅ , т/га	K ₂ O, т/га
Разрез 1. Темно-каштановая карбонатная маломощная нормальная тяжелосуглинистая, пашня	Ап 0-12	0,091	2,11	26,8	0,11	3,1	44,9
	В ₁ 12-24	0,049	2,02	24,7	0,09	2,3	40,0
	В ₂ 24-95	0,132	0,55	57,0	0,41	16,2	216,6
	ВС 95-135	0,266	-	-	0,00	0,0	0,0
	С 135-200	0,307	-	-	0,00	0,0	0,0
Разрез 2. Темно-каштановая среднемощная нормальная тяжелосуглинистая, пастбище	А ₁ 0-12	0,114	2,75	41,6	0,17	3,6	55,0
	В ₁ 12-33	0,105	2,62	73,2	0,25	4,9	84,9
	В ₂ 33-59	0,225	0,6	22,6	0,19	4,7	79,9
	ВС 59-79	0,548	-	-	0,00	0,0	0,0
	С 79-200	0,419	-	-	0,00	0,0	0,0

По полученным результатам содержание гумуса снижается по профилю от 2,11-2,75 до 0,55-0,6 % в верхних горизонтах, обозначен низкий запас гумуса в исследуемых угодьях. Сумма солей варьирует с увеличением вниз в профиле до 0,307 % на пахотном участке, пастбищном до 0,419%. Степень засоления варьирует от незасоленной в верхних горизонтах до слабо и средnezасоленной в нижних горизонтах, что связано с влиянием засоленной почвообразующей породы и выпотным водным режимом.

Обеспеченность исследуемых угодий азотом - низкая, фосфором - низкая и калием - высокая. Данная разница между угодьями в пользу пастбищного участка связана с тем что, часть питательных элементов на пашне отторгается вместе с урожаем, в результате чего баланс питательных веществ складывается отрицательным.

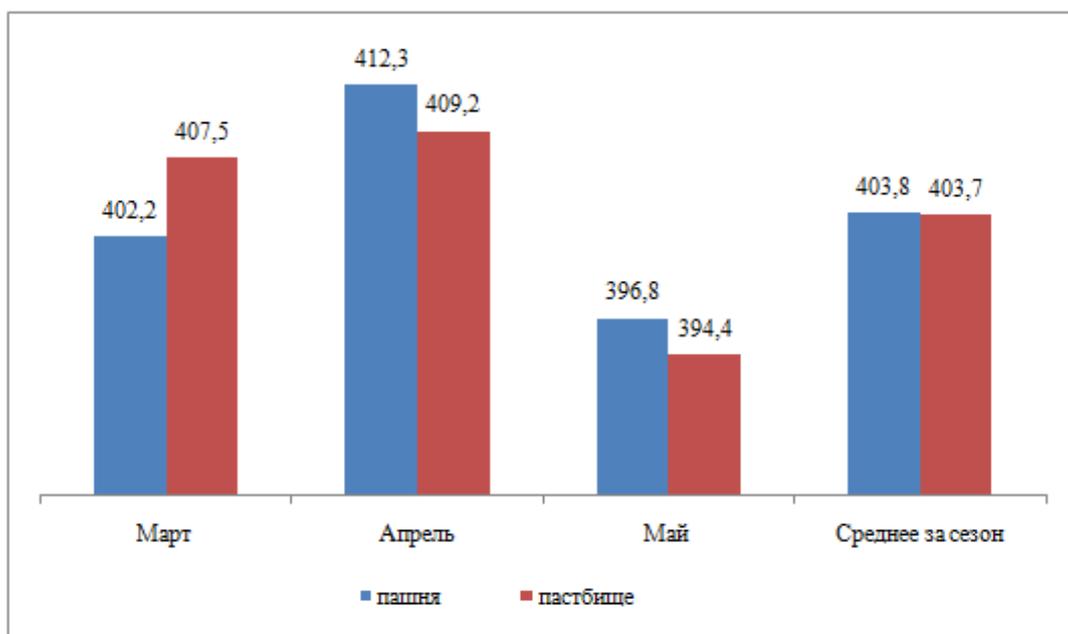
Замеры эмиссии диоксида углерода проводился прибором Li-8100А на выбранных участках разных угодий темно-каштановой почвы (Рис. 2, Табл. 2.)



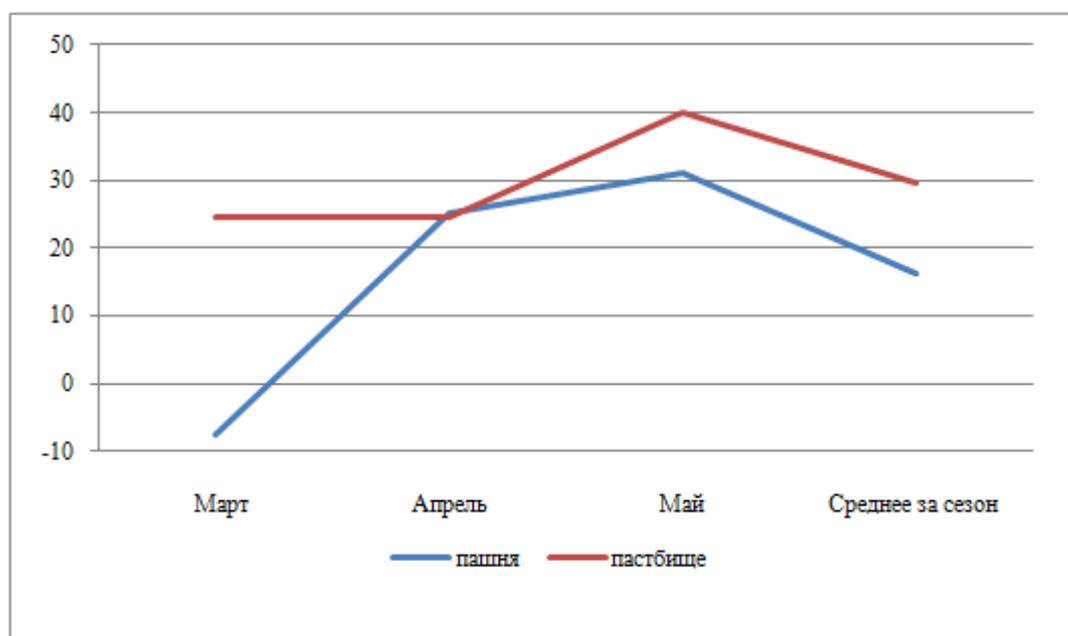
Рисунок 2. Процесс измерения эмиссии диоксида углерода прибором Li-8100A

Таблица 2 – Сезонное изменение эмиссии CO₂ в темно-каштановой почве различных угодий

Объект	Точка отбора	Месяц	Эмиссия CO ₂ , ммоль/м ² /сек	Влажность, %	Температура почвы, °C
пашня	51°14.935' 51°13.399'	Март	402,2	47,8	24,3
		Апрель	412,3	45,5	25,3
		Май	396,8	26,4	31,0
		Среднее за сезон	403,8	39,9	26,9
пастбище	51.16.32.0. 50.45.47.9	Март	407,5	48,6	24,5
		Апрель	409,2	49,3	24,7
		Май	394,4	37,0	39,9
		Среднее за сезон	403,7	45,0	29,7



Б



В

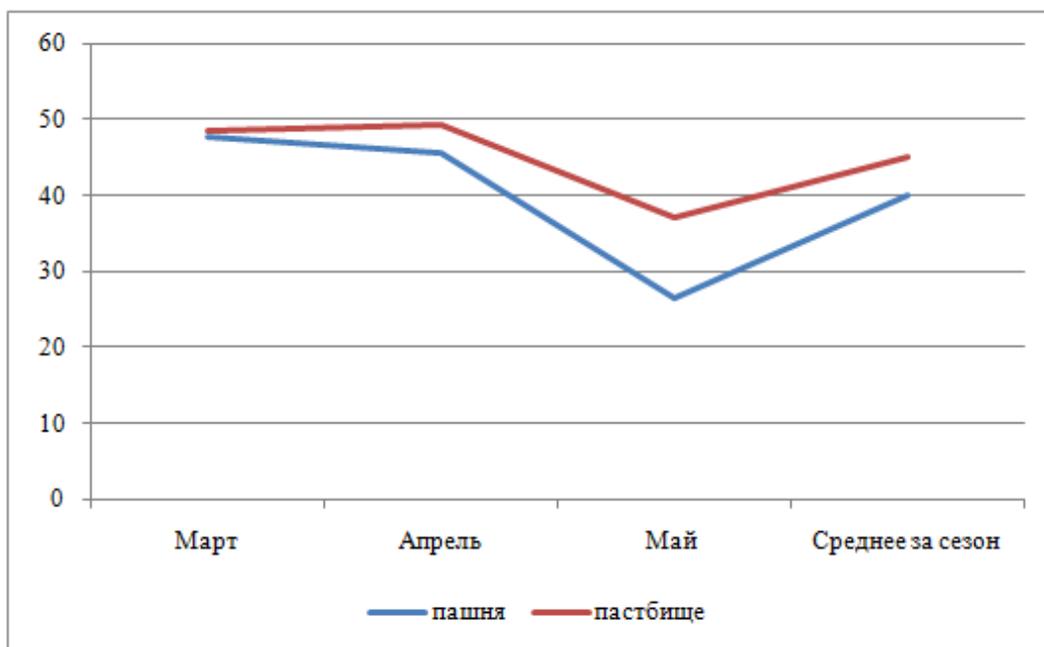


Рисунок 1 - Сезонная динамика эмиссии CO_2 ($\text{ммоль}/\text{м}^2/\text{сек}$) (А), температуры ($^{\circ}\text{C}$) (Б) и влажности (%) (Б) темно-каштановой почвы по угодьям

По результатам исследований выявлено прямая корреляционная зависимость между эмиссией диоксида углерода и влажности почвы. Показатель эмиссии в среднем за весенний сезон не отличался по угодьям, несмотря на то, что пашня характеризуется более высокой продуктивностью в сравнении с пастбищным участком.

Полученные данные характеризуются более высокой скоростью минерализации органического вещества на пахотных почвах, и как следствие более высокой эмиссией диоксида углерода, которая сравнима с эмиссией диоксида углерода на пастбищных почвах при выпасе. Превышение эмиссии в апреле

месяце в сравнении с март и май месяцами (412,3 и 409,2 $\text{ммоль}/\text{м}^2/\text{сек}$ на пашне и пастбище соответственно) возможно связано с оптимальной температурой и влажностью почвы, кроме того снижение эмиссии в более теплый весенний период (май) является результатом увеличения температуры, вследствие чего проявляется дефицит влажности почвы и начальная стадия засушливости и суховеев. Влажность почвы минимальна в мае месяце на пахотном участке (26,4%), когда на пастбище с разницей до 11% составил 37,0%. Более холодные месяцы весеннего периода имели незначительную разницу (от 1% до 4%)

Обсуждение полученных данных и заключение

Эмиссия диоксида углерода в весенний период зависит от абиотических и биотических факторов, в частности таких как влажность, температура, тип землепользования. Это вероятно связано с оптимальными условиями для микробиологической активности, и отрицательным воздействием на активность микроорганизмов вспашки, выпаса. Несмотря на отрицательное влияние антропогенного воздействия, общий баланс углерода на пашне и пастбище положительный, что связано со

значительным поступлением органического вещества фитомассы на исследуемых типах землепользования. Таким образом, на основании наших исследований можно сделать следующие выводы: эмиссия диоксида углерода в течение весеннего периода варьирует по месяцам, достигая максимума в апреле и минимума в мае, что объясняется показателями влажности и температуры почвы. Средняя эмиссия диоксида углерода за сезон чуть выше на пахотных угодьях, что объясняется выбитостью пастбищных угодий.

Список литературы

1. Смагин, А.В. Газовая фаза почв / А.В.Смагин. М: Изд-во Моск. ун-та, 2005. – 301с.
2. Наумов, А.В. Дыхание почвы: составляющие, экологические функции, географические закономерности. / А.В. Наумов. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. - 208 с.
3. Raich J.W., Potter C.S. Global patterns of carbon dioxide emissions from soils // *Global Biogeochemical Cycles*, 1995, 9, P. 23–36.
4. Kelsey, K.C. et al. Variation in soil carbon dioxide efflux at two spatial scales in a topographically complex boreal forest / K.C. Kelsey, K.P. Wickland, R.G. Striegl, J.C. Neff // *Arctic, Antarctic and Alpine Research*, 2012, Vol. 44, №4, P.457-468.
5. Allaire, S.E. et al. Multiscale spatial variability of CO₂ emissions and correlations with soil properties / S.E. Allaire, S.F. Lange, J.A. Lafond, B. Pelletier, A.N. Cambouris, P. Dutilleul // *Geoderma*. 2012, № 170, P.251-260.
6. Карелин Д.В., Замолотчиков Д.Г. Углеродный обмен в криогенных экосистемах. Москва: Наука, 2008. 344 с.
7. Bridges, E.M. Soil gaseous emissions and global climate change // E.M. Bridges N.H. , Batjes. *Geography*, 1996. V. 81(2). p. 155-169.
8. Bekele, A. Soil Profile CO₂ concentrations in forested and clear cut sites in Nova Scotia, Canada. // A. Bekele, L. Kellman, H. Beltrami. *Forest Ecology and Management*. 2007, 242, p. 587–597.
9. Pacific, V.J. Variability in soil respiration across riparian-hillslope transitions. // V.J. Pacific, B.L. McGlynn, D.A. Riveros-Iregui, D.L. Welsh, H.E.

Epstein.

Biogeochemistry, 2008, DOI 10.1007/s10533-008-9258-8.

10. Малханова, Е.В. Эмиссия диоксида углерода мерзлотными почвами юга Витимского плоскогорья / Автореферат дис. канд. биол. наук. Улан-Удэ, БГУ, 2007, 19 с.

11. Карелин, Д.В. Углеродный обмен в криогенных экосистемах. Карелин Д.В., Замолодчиков Д.Г. Москва: Наука, 2008. - 344 с.

12. Головацкая, Е.А. Влияние факторов среды на эмиссию CO₂ с поверхности олиготрофных торфяных почв Западной Сибири. // Е.А. Головацкая, Е.А. Дюкарев. Почвоведение, 2012, №6. - С. 658-667.

13. Davidson, E.A. Temperature sensitivity of soil carbon decomposition and feedbacks to climate change // E.A. Davidson, I.A. Janssens. Nature. 2006, - P. 165-173.

14. Turetsky, M.R. The disappearance of relict permafrost in boreal north America: Effects on peatland carbon storage and fluxes // M.R. Turetsky, R.K. Wieder, D.H. Vitt, R.J. Evans, K.D. Scott. Global Change Biology, 2007, 13, - P. 1922-1934.

15. Walter, K.M. Thermokarst lakes as a source of atmospheric CH₄ during the last deglaciation // K.M. Walter, M.E. Edwards, G. Groose, S.A. Zimov, F.S. Chapin III. Science, 318, 2008, P. 633-636.

16. Zimov, S.A. Winter biotic activity and production of CO₂ in Siberian soils: a factor in the greenhouse effect // S.A. Zimov, G.M. Zimova, S.P. Daviodov A.I. , Davidova, Y.V. Voropaev, Z.V. Voropaeva et al. Journal of Geophysical Research, 1998, P. 5017-5023.

17. Курганова, И.Н. Эмиссия и баланс диоксида углерода в наземных экосистемах России / Автореферат дис. докт. биол. наук. Пушино, ИФХБПП РАН, 2010, 50 с.

18. Khvorostyanov, D.V. Vulnerability of permafrost carbon to global warming. Part 2: sensitivity of permafrost carbon stock to global warming // D.V. Khvorostyanov P., Ciais, G. Krinner et al. Published online 2008. P. 265-275.

References

1. Smagin, A.V. Gazovaya faza pochv / A.V. Smagin. Moskva: Izd-vo Mosk. Un-ta, 2005. – 301 p.

2. Naumov, A.V. Dyhanie pochvy: sostavlyaushie. Ekologicheskie funcii, geograficheskie zakonomernosti. / A.V. Naumov. Novosibirsk: SO RAN, 2009. - 208 p.

3. Raich J.W., Potter C.S. Global patterns of carbon dioxide emissions from soils // Global Biogeochemical Cycles, 1995, 9, P. 23–36.

4. Kelsey, K.C. et all. Variation in soil carbon dioxide efflux at two spatial scales in a topographically complex boreal forest / K.C. Kelsey, K.P.

Wickland, R.G. Striegl, J.C. Neff // *Arctic, Antarctic and Alpine Research*, 2012, Vol. 44, №4, P.457-468.

5. Allaire, S.E. et al. Multiscale spatial variability of CO₂ emissions and correlations with soil properties / S.E. Allaire, S.F. Lange, J.A. Lafond, B. Pelletier, A.N. Cambouris, P. Dutilleul // *Geoderma*. 2012, № 170, P.251-260.

6. Karelin, Д.Б., Zamolodchikov, D.G. Углеродnyi обмен в криогенных экосистемах. Москва: Наука, 2008.- 344 p.

7. Bridges, E.M. Soil gaseous emissions and global climate change // E.M. Bridges N.H. , Batjes. *Geography*, 1996. V. 81(2). p. 155-169.

8. Bekele, A. Soil Profile CO₂ concentrations in forested and clear cut sites in Nova Scotia, Canada. // A. Bekele, L. Kellman, H. Beltrami. *Forest Ecology and Management*. 2007, 242, p. 587–597.

9. Pacific, V.J. Variability in soil respiration across riparian-hillslope transitions. // V.J. Pacific, B.L. McGlynn, D.A. Riveros-Iregui, D.L. Welsh, H.E. Epstein. *Biogeochemistry*, 2008, DOI 10.1007/s10533-008-9258-8.

10. Malhanova, E.V. Emissiya dioksida ugleroda merzlotnymi pochvami uga Vitimskogo ploskoriya / Avtoreferat dis. cand. biol. nauk. Ulan-Ude, BGU, 2007. - 19 p.

11. Golovackaya, E.A. Vliyanie faktorov sredy na emissiu CO₂ s poverhnosti oligotrofnyh torfyanyh pochv Zapadnoi Sibiri. // E.A. Golovackaya, E.A. Dukarev. *Pochvovedenie*, 2012, №6. - P. 658-667.

12. Davidson, E.A. Temperature sensitivity of soil carbon decomposition and feedbacks to climate change // E.A. Davidson, I.A. Janssens. *Nature*. 2006, - P. 165-173.

13. Turetsky, M.R. The disappearance of relict permafrost in boreal north America: Effects on peatland carbon storage and fluxes // M.R. Turetsky, R.K. Wieder, D.H. Vitt, R.J. Evans, K.D. Scott. *Global Change Biology*, 2007, 13, - P. 1922-1934.

14. Walter, K.M. Thermokarst lakes as a source of atmospheric CH₄ during the last deglaciation // K.M. Walter, M.E. Edwards, G. Groose, S.A. Zimov, F.S. Chapin III. *Science*, 318, 2008, P. 633-636.

15. Zimov, S.A. Winter biotic activity and production of CO₂ in Siberian soils: a factor in the greenhouse effect // S.A. Zimov, G.M. Zimova, S.P. Daviodov A.I. , Davidova, Y.V. Voropaev, Z.V. Voropaeva et al. *Journal of Geophysical Research*, 1998, P. 5017-5023.

16. Kurganova, I.N. Emissiya I balans dioksida ugleroda v nazemnyh ekosistemah Russii / Avtoreferat dis. cand. biol. nauk. Puschino, IFHBPP RAN, 2010, 50 p.

17. Khvorostyanov, D.V. Vulnerability of permafrost carbon to global warming. Part 2: sensitivity of permafrost carbon stock to global warming // D.V. Khvorostyanov P., Ciais, G. Krinner et al. Published online 2008. P. 265-275.

БАТЫС-ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ АНТРОПОГЕНДІК-БҰЗЫЛҒАН ЖЕРДЕ КӨМІРТЕК ДОКСИДІ ЭМИССИЯСЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ

*Сергалиев Н.Х.¹, б.ғ. к., қауым. профессор,
Нагиева² А.Г., PhD докторы,
Жиенгалиев² А.Т. докторант*

*¹ М.Өтемісов ат. Батыс-Қазақстан мемлекеттік университеті,
Достық даңғ.*

*² Жәңгір хан ат. Батыс-Қазақстан аграрлық-техникалық
университеті*

Түйін

Топырақ ауасында CO₂ құрамымен тыныс алу белсенділігі топырақ температурасы мен ылғалы, грунттық су деңгейі, жер беті және жер асты массасының өсуі, сонымен қатар органикалық заттың трансформациясы ерекшеліктерінен тәуелді. Ауыл шаруашылық топырақтарынан парниктік газ эмиссиясын бағалау сұранысы зерттеу топырағындағы көміртек қорын және онағы көміртек эмиссиясын сандық бағалаумен байланысты. Өкінішке орай, Жайық өңірі құрғақ далалы топырақтарындағы органикалық көміртек құрамы және парниктік газдар эмиссиясының кеңістік өзгеруін зерттеу жұмыстары санаулы. Бұл зерттеу жұмысы 2018 жылының көктем кезеңінде Батыс Қазақстан облысы аумағында орындалған. Зерттеу объектісі ретінде пайдалану түріне байланысты (жайылым, жыртылған жер) қою қара-қоңыр топырағы алынды. Тұздану беткі қабатында тұздалмағаннан төмен тұздалғанға дейін, төменгі қабаттарында орташадан жоғары тұзды дәрежесіне жетілді, бұл тұздалған топырақ түзілуші жыныстың және су режимінің әсерімен байланысты. Қоректік заттармен қамтылуы - азот және фосфор – төмен, калий – жоғары белгіні көрсетті. Негізгі мәлімет бойынша 2018 жылдың көктем мерзімі бойынша динамикасы көрсетілген. Алынған мәліметтің нәтижесі бойынша жыртылған жерде, жайылым жерінің көміртек диоксидінің эмиссиясына қарағанда, органикалық заттың минерализациялануы тым жоғары жылдамдықты көрсетіп, көміртек диоксидінің эмиссиясының жылдамдығын сипаттайды. Көктемдік маусым бойына көміртек диоксиді эмиссиясы салыстырмалы айларда ауыспалы, сәуір айында максималды, мамыр айында минималды көрсеткішті көрсетті, бұл топырақ ылғалы мен температурасының қысқы кезеннен кейінгі ауытқуын дәлелдейді. Сонымен қатар, жыртылған жерімен салыстырғанда жайылымның көміртек диоксиді эмиссиясының төмен болуы оның тығыздығымен сипатталады.

***Кілттік сөздер:** қою-қоңыр топырақ, эмиссия, көміртек диоксиді, жайылым, жыртылған жер, зерттеу, ылғал, температура.*

**CHANGE OF EMISSION OF CARBON DIOXIDE AT
ANTHROPOGENICALLY DESTROYED LANDS OF THE WEST-
KAZAKHSTAN REGION**

Sergaliyev N.Kh, Candidate of Biological Sciences. professor

Nagiyeva² A.G., Ph.D.

Zhiengaliyev A.T. ², doctoral student

¹West-Kazakhstan State University named after M.Utemisov,

²West-Kazakhstan Agricultural Technical University named after Zhangir Khan

Summary

The respiration rate and CO₂ content in the soil air depends on the temperature and humidity of the soil, the groundwater level, the growth of the aerial and root mass, as well as the features of the transformation of organic material. The need to estimate the emission of greenhouse gases from agricultural soils is associated with a quantitative assessment of carbon stocks in the studied soils and carbon emissions from them. Unfortunately, studies on the spatial variability of greenhouse gas emissions and organic carbon content in the soils of the steppe zone of the Ural region are rare. The work was performed in the spring of 2018 in the territory of the West Kazakhstan region. Dark chestnut soils of various types of land use (pasture, arable land) were chosen as objects of research. The degree of salinization varies from non-saline in the upper horizons to slightly and moderately saline in the lower horizons, which is associated with the influence of saline soil-forming rock and water discharge regime. The data obtained are characterized by a higher rate of mineralization of organic matter in arable soils, and as a result, a higher emission of carbon dioxide, which is comparable to the emission of carbon dioxide on grazing soils. Based on our research, the following conclusions can be made: carbon dioxide emissions during the spring period vary by months, reaching a maximum in April and a minimum in May, which is explained by soil moisture and temperature indicators. The average carbon dioxide emission for the season is slightly higher on arable land, which is explained by the pasture grazing.

Keywords: *dark chestnut soil, emissions, carbon dioxide, pasture, arable land, study, humidity, temperature.*