БАЛАНС УГЛЕРОДА В ТРАВЯНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Егорова Р.А.

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

Баланс органического вещества в почвах складывается из поступления и потерь углерода из них. Приходной статьей баланса является сток CO2 в виде чистой первичной продукции растений, расходной – поток углекислоты из почв в результате дыхания почвенных гетеротрофных микроорганизмов и животных, разлагающих опад. В естественных экосистемах с течением времени устанавливается равновесие, при котором ежегодный вход углерода равен его выходу, а запасы почвенного органического вещества заметно не меняются. При положительном балансе углерод поступает из атмосферы в почву в процессе жизнедеятельности растений, накапливаясь в торфе, подстилке, степном войлоке и гумусовых горизонтах. Углеродный статус в экосистемах зависит от климата, смены землепользования и уровня агротехники.

Соотношение между количеством углерода, которое в форме CO2 выделяется при дыхании почвенной микрофлоры (HR), и углеродом, ассимилированном в растениях (чистая первичная продукция, NPP), представляет собой упрощенную схему для расчета углеродного баланса наземных экосистем (Кудеяров, Курганова, 2005). Для расчета баланса в травяной экосистеме (осоково-злаково-разнотравное сообщество на лугово-каштановых почвах) оценивались величины запаса углерода растительного органического вещества (CPOB) и гетеротрофное дыхание.

В растительное органическое вещество (POB) входят следующие фракции: зеленая фитомасса, ветошь, подстилка, подземные органы. Учет проводился в момент максимального развития зеленой фитомассы. За вегетационный период запас углерода растительного органического вещества составил 1429,4 г/м2, тогда как CPOB луговой степи на лугово-черноземных мерзлотных почвах составляет 1141,6 (Малханова и др., 2011), остепненных лугов и луговых степей на черноземах выщелоченных и обыкновенных Забайкалья 1323, а в настоящих степях на целинных черноземах мучнисто-карбонатных и темно-каштановых почвах этот показатель составляет 620 г/м2 (Титлянова, Кудряшова и др., 2001).

Приходная статья баланса – чистая первичная продукция (NPP = живая надземная масса + живые подземные органы) за вычетом отчуждения составляет 1095,6 г C/м2.

Почвенное дыхание является процессом экосистемы, в результате которого происходит освобождение диоксида углерода из почвы при дыхании корней, почвенных животных, микробиологическом разложении органического вещества и связано с ее продуктивностью, плодородием почвы и циклом углерода. Дыхание почв определяется особенностями гидротермического режима каждого конкретного периода вегетационного сезона. Ход кривой эмиссии в лимитированных по увлажнению лугово-каштановых почвах имеет М-образную кривую с максимумами в конце июня – начале июля. Суммарные потери углерода в виде углекислоты из почв экосистемы за вегетационный сезон позволяют оценить их вклад в поступление C – CO2 в атмосферу. Этот показатель из почв изучаемого лугового ценоза за вегетационный период составил 780 г C/м2, в том числе дыхание корней – 97,5 и гетеротрофное дыхание (расходная статья баланса) – 682,5.

Таким образом, соотношение NPP/HR в луговом фитоценозе меньше единицы (0,6), следовательно, вход органического углерода и сухого вещества в почву превышает их вынос, и здесь отмечается положительный баланс органического вещества.