

МОДЕЛИРОВАНИЕ КРУГОВОРОТА КАЛЬЦИЯ В БОРЕАЛЬНЫХ ЛЕСАХ

Хораськина Ю.С.

ИФХиБПП РАН, Россия, 142290, Пущино, ул. Институтская, 2, тел.:
(4967)730755, e-mail: yulia_hor@rambler.ru

В лесных экосистемах кальций является одним из основных элементов минерального питания растений. При его недостатке (например, при кислотном загрязнении почв бореальных лесов) нарушается рост новых тканей. В почве в доступной для растений форме кальций присутствует в ионной форме в почвенном растворе и в составе почвенного поглощающего комплекса (ППК). Рассмотрим трансформацию кальция, поступающего в/на почву в составе некоторой порции растительного опада (динамика ее пулов углерода и азота с учетом процессов минерализации и гумификации описана в модели ROMUL [Chertov et al., 2001]).

Основные пулы кальция в модели: L_{Ca} – масса [кг/кв.м] кальция во фракции свежего опада, то есть та часть, которая поступает на почву. Часть опада в процессе разложения минерализуется со скоростью $R1$ и поступает в пул доступного кальция. Опад каждой фракции начинает разлагаться и трансформируется в комплекс гумусовых веществ (F_{Ca}) со скоростью $R3$. Пул F_{Ca} совмещает в себе не только комплекс гумусовых веществ, т.е. полуразложившийся опад, но включает также временные соединения кальция с простыми органическими кислотами (вторичные минералы – оксалаты кальция, цитраты и т.д.). Кальций этого пула минерализуется и поступает в доступный пул со скоростью $R2$. Часть кальция из F_{Ca} со скоростью $R4$ переходит в гумус вместе с органическим веществом почвы и закрепляется в нем (пул H_{Ca}). Обратный переход кальция из H_{Ca} в доступный пул определяется коэффициентом $R6$. Освободившийся при разложении кальций собирается в пул кальция, доступного для поглощения растениями – A_v . Сюда же относится обменный кальций почвенно-поглощающего комплекса. Из этого пула происходит поглощение растениями кальция. В результате выветривания минералов происходит поступление кальция в доступный пул в количестве A^{min} в год для каждого минерала. Поступление кальция в растения (Plant) происходит согласно годовому приросту и концентрации в живых частях, которые определяется по модели EFIMOD [Komarov et al., 2003]. Leach – кальций, который из доступного пула выносится за почвенный профиль пропорционально осадкам и концентрации в лизиметрических водах.

Таким образом, основная система оказывается достаточно простой и может быть записана в виде системы простых дифференциальных уравнений.

Литература

1. Chertov O.G., Komarov A.S., Nadporozhskaya M.A., Bykhovets S.S., Zudin S.L. ROMUL – a model of forest soil organic matter dynamics as substantial tool for forest ecosystem modelling // *Ecological Modeling* V.138, 2001. P. 289-308.
2. Komarov A.S., Chertov O.G., Zudin S.L., Nadporozhskaya M.A., Mikhailov A.V., Bykhovets S.S., Zudina E.V., Zoubkova E.V. EFIMOD 2 – a model of growth and elements cycling of boreal forest ecosystems // *Ecological Modeling* V.170, 2003. P. 373-392.