

**Исследование параметров уравнения
потерь органического вещества
в торфяной залежи**

Казаченко Г.В., Слыш В.В.

Белорусский национальный технический университет

В процессе эволюции торфяной залежи ее состояние непрерывно изменяется вследствие ежегодного естественного прироста биомассы, ее биохимического разложения и потерь органического вещества, обусловленных минерализацией и действием ряда других факторов. Так как оторфовывание растительных остатков осуществляется особенно эффективно в поверхностных слоях залежи, то интенсивность биохимических преобразований, а также достаточная аэрация создаёт благоприятный микроклимат для жизнедеятельности различных видов грибов и бактерий. В ряде исследований было выявлено, что при понижении УГВ (уровня грунтовых вод) вследствие проведения различных мелиоративных мероприятий в торфе происходят значительные изменения в содержании зольных элементов и органического вещества. При анализе органической части торфа и рассмотрении его элементарного состава мы видим, что углерод (С) составляет от 48 до 65.1% и является основным показателем, характеризующим действительную степень биохимического распада растений-торфообразователей.

Установлено, что минимальной величине степени разложения соответствует наиболее низкое содержание углерода, а максимальное значение содержания углерода соответствует наибольшей величине степени разложения.

Эволюция торфяной залежи находит отражение в изменении ее характеристик, которые определяют общетехнические, физические и химические свойства торфа слагающего залежь. Различные характеристики наиболее полно описаны в известных монографиях Тюремнова С.И. [1], Лиштвана И.И. и Короля Н.Т. [2] и ряда других исследований, где показано, что свойства торфа весьма разнообразны и зависят от типа залежи, ботанического состава растений-торфообразователей, условий залегания, степени разложения и ряда других менее существенных факторов. В процессе моделирования свойств

торфяной залежи в зависимости от степени разложения [4] была получена формула для определения потерь органического вещества из торфа:

$$Q_n = Q_{nm} \cdot \left(1 - e^{-k_1 \cdot R + \frac{1}{2}(k_1 - k_2) \cdot R^2} \right), (1)$$

где Q_{pm} -максимальное количество потери органического вещества; R -степень разложения торфа; k_1 и k_2 -коэффициенты учитывающие потери неорганического вещества из разложившейся и неразложившейся частей торфа

В исходной формуле коэффициенты k_1, k_2 и показатель Q_{pm} определились решением методом Ньютона системы из трёх уравнений. (см алгоритм решения системы нелинейных уравнений).

$$Q_{ni} = Q_{nmi} \cdot \left(1 - e^{-k_{1i} \cdot R_i + \frac{1}{2}(k_{1i} - k_{2i}) \cdot R_i^2} \right), (2)$$

где $i=1-3$, Q_{pi} и R_i –соответствующие значения из (1). После определения k_{1i} , k_{2i} и Q_{pmi} в четырёх сериях были вычислены их средние значения по данным из [2]: $k_1=9.456$; $k_2=9.881$; $Q_{pm}=0.781$ (сосново-пушицевый верховой торф). Был сделан вывод, что коэффициенты k_1 и k_2 незначительно различны численно. Учитывая малость величины $\frac{1}{2}(k_1 - k_2)R^2$ по сравнению с k_1R можно без большой погрешности записать :

$$Q_n = Q_{nm} \cdot \left(1 - e^{k \cdot R} \right), (3)$$

Коэффициент k и величина Q_{pm} при использовании формулы (3) определялись этим же способом. В результате вычислений были получены следующие значения: $k=9,661$; $Q_{pm}=0,798$.

Вернувшись теперь к исходному балансовому соотношению и используя определение R , получаем также формулы для определения количества неразложившейся и разложившейся частей торфа:

$$Q_{1-R} = (1 - R) \cdot \left[1 - Q_{nm} \cdot (1 - e^{k \cdot R}) \right], (4)$$

$$Q_R = \left[1 - Q_{nm} \cdot (1 - e^{k \cdot R}) \right], (5)$$

а также для определения количества органического вещества:

$$Q_0 = 1 - Q_{nm} \cdot (1 - e^{k \cdot R}), (6)$$

Литература

1. Тюремнов, С. Н. Торфяные месторождения. – М.: Недра, 1976.– 488 с.
2. Лиштван, И. И., Король, Н.Т. Основные свойства торфа и методы их определения - Мн.: Наука и техника, 1975.– 320 с.
3. Ракович, В. А. Количественная оценка вкладов лесов и болот в формирование источников и стоков парниковых газов: тезисы докладов международного симпозиума. – Мн.: ОДО “ТОНПИК”, 2002.– 242 с.
4. Казаченко, Г.В. Моделирование состояния торфяной залежи в зависимости от степени разложения. Современные проблемы механики торфа в процессах добычи и переработки: Сб. трудов научно-технической конференции. Мн.: УП “Технопринт”, 2002.– 142-146 с.