

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОГЛОЩЕНИЯ НИТРАТОВ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ РАСТЕНИЙ**

Проблема загрязнения окружающей среды соединениями азота обусловлена постоянно возрастающими масштабами техногенного воздействия на природу. Наблюдается увеличение концентраций различных азотсодержащих веществ в компонентах окружающей среды и их техногенная трансформация. Особенно актуальна данная проблема для районов с хорошо развитым промышленным или сельскохозяйственным производством, т.к. возможно нарушение саморегуляции экосистем и даже, в отдельных случаях, их деградация.

Для регулирования количества нитратного азота требуется поиск приемов по диагностике азотного режима почв с учетом особенностей превращений азота в системе “почва – растение” и их трансформация из описательных оценок в эколого-функциональные, которые должны обеспечиваться надежными методами исследований, создавая предпосылки для независимой верификации.

Расчет процесса поглощения нитратов и аммония корневой системой растений выполняется в несколько этапов. Азот из атмосферы и минеральных удобрений поступает только в верхний слой 0–30 см почвы (пахотный горизонт, обычный для Беларуси). Предполагается, что скорость поглощения аммония и нитратов единичной поглощающей поверхностью корней из слоя  $i$  подчиняется уравнению Михаэлиса–Ментен:

$$v_N(i) = V_{\max} \frac{A_N(i)}{K_N + A_N(i)}, \quad (1)$$

где  $A_N(i)$  – содержание азота минеральных соединений в  $i$ -м слое почвы, мг/кг;  $K_N$  – константа Михаэлиса–Ментен, мг/кг;  $v_N(i)$  и  $V_{\max}$  – соответственно скорость поглощения азота и ее максимальное значение, мг/(см<sup>2</sup>×сут).

При этом считается, что аммоний и нитраты поглощаются в количестве, пропорциональном их содержанию в почвенном растворе. Следует пересчитать скорость поглощения на всю поглощающую поверхность корней в слое почвы и просуммировать по слоям:

$$M_{sum} = \sum_{i=1}^{N_R} P_R D_R(i) v_N(i) M_{sum} = \sum_{i=1}^{N_R} P_R D_R(i) v_N(i), \quad (2)$$

где  $D_R(i)$  – биомасса корней в  $i$ -м слое почвы, кг;  $P_R$  – поглощающая поверхность единицы биомассы корней,  $cm^2$ ;  $M_{sum}$  – суммарное количество азота, поглощенного всей корневой системой растений за очередные сутки счета,  $kg/(га \times сут)$ ;  $N_R$  – общее число слоев почвы, занятых корнями.

Вышеизложенный подход лежит в основе построения модели, позволяющей рассчитать количество азота, поглощенного корневой системой растений

*Ivaniukovich U. A., Shabanov A. A.*

## **SIMULATION OF ABSORPTION OF NITRATES BY PLANT ROOT SYSTEM**

The article describes a simulation of the process of absorption of nitrates by plant root system, as well as shows the changes in the concentration of nitrates with increasing of soil depth. The result is a block interactive model developed in MS Excel spreadsheet application.