

С. Н. К о с т а р е в (Пермь, ПермГТУ). **Оценка безопасности полигона твердых бытовых отходов.**

Полигон захоронения твердых бытовых отходов (ТБО) представляет собой искусственную экосистему и является долговременным источником эмиссий загрязняющих веществ в окружающую среду, образующихся в результате биодеструкции отходов. Для формализации элементов полигона ТБО введены массивы: О — поступающих отходов; П — продуктов биодеструкции отходов; Е — элементов окружающей среды; У — управления полигоном ТБО. Взаимосвязи между элементами системы описаны бинарными отношениями: R^O — опасное и R^B — безопасное состояния [1], [2]. Состояния C каждого элемента и системы безопасности полигона ТБО в целом можно описать зависимостями $C_O = F_1(C_O^{\Pi}, C_O^Y)$, $C_{\Pi} = F_2(C_{\Pi}^E, C_{\Pi}^Y)$, $C_E = F_3(C_E^{\Pi}, C_E^Y)$, $C_Y = F_4(C_Y^{\Pi}, C_Y^O, C_Y^E)$, $C_{ТБО} = \mathcal{J}(C_O, C_{\Pi}, C_E)$.

Полигон ТБО представляет опасность для объектов атмосферы (источник — биогаз), гидросферы (источник — фильтрат) и литосферы (источник — минеральные элементы твердой фазы ТБО). Источники опасности характеризуются: мощностью φ ; расстоянием опасного воздействия ρ от объектов защиты и временем опасного воздействия τ на объект защиты. Под объектами защиты будем понимать объекты биосферы. Необходимым условием перехода состояния объекта из безопасного в опасное является превышение допустимых значений параметров:

$$C^B = \begin{pmatrix} \varphi \leq \varphi^d \\ \rho > \rho^d \\ \tau < \tau^d \end{pmatrix}, \quad C^O = \begin{pmatrix} \varphi \leq \varphi^d \\ \rho < \rho^d \\ \tau > \tau^d \end{pmatrix}, \quad C^{\Pi} = \begin{pmatrix} \varphi > \varphi^d \\ \rho < \rho^d \\ \tau > \tau^d \end{pmatrix}$$

(безопасное, опасное, происшествие).

Формализация пространства параметров источников опасности $i = 1, \dots, N$ позволяет оценить степень его безопасности:

$$b_i = \begin{cases} \frac{1}{3} \left(\frac{\varphi_i^d - \varphi_i}{\varphi_i^d} + \frac{\rho_i - \rho_i^d}{\rho_i^d} + \frac{\tau_i^d - \tau_i}{\tau_i^d} \right), & \text{при } (\varphi_i \leq \varphi_i^d) \cap (\rho_i > \rho_i^d) \cap (\tau_i < \tau_i^d), \\ 0, & \text{при } (\varphi_i > \varphi_i^d) \cap (\rho_i < \rho_i^d) \cap (\tau_i > \tau_i^d). \end{cases}$$

Суммарный показатель безопасности полигона для множества источников опасности:

$$B = \begin{cases} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N b_i, & \forall i = 1, \dots, N: b_i > 0, \\ 0, & \exists i \in \{1, 2, \dots, N\}: b_i = 0. \end{cases}$$

Так как основными источниками опасности на полигоне ТБО является группа опасных и вредных факторов, обладающих химической энергией, образующейся в результате биодеструкции отходов, рассмотрим безопасное состояние образующихся продуктов биодеструкции ТБО (C_{Π}): $C_{\Pi} = V_{\Pi} + \Delta V_{\Pi}(E) + \Delta V_{\Pi}(Y)$, где V_{Π} — показатель безопасности продуктов биодеструкции отходов, $\Delta V_{\Pi}(E)$ — изменение показателя безопасности продуктов биодеструкции ТБО в зависимости от условий окружающей среды, $\Delta V_{\Pi}(Y)$ — изменение показателя безопасности продуктов биодеструкции в зависимости от процедур управления. Безопасное состояние твердой фазы отходов (C_O): $C_O = V_O + \Delta V_O(Y)$, где V_O — показатель безопасности твердой фазы отходов, $\Delta V_O(Y)$ — изменение показателя безопасности отходов от процедур управления. Состояние безопасности окружающей среды (C_E): $C_E = \Delta V_E(\Pi) + \Delta V_E(Y)$, где $\Delta V_E(\Pi)$ — изменение показателя безопасности окружающей среды от влияния продуктов биодеструкции ТБО, $\Delta V_E(Y)$ — изменение показателя безопасности окружающей среды в зависимости от процедур управления.

Методика оценки безопасности полигона включает в себя: 1) определение источников опасности и технологических режимов; 2) определение действующих значений параметров каждого источника опасности; 3) выбор из справочников допустимых значений параметров источников опасности; 4) вычисление общего показателя безопасности полигона B и в соответствии с полученной оценкой разработка средств защиты по обеспечению безопасности данного объекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Месарович М., Такагара Я.* Общая теория систем. Математические основы. М.: Мир, 1978, 311 с.
2. *Трефилов В. А.* Теоретические основы безопасности человека: курс лекций. Пермь: Перм. кн. изд-во, 2006, 100 с.