

РАДІАЦІЙНИЙ БЛОК СИСТЕМИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНИХ БАЗ ДАНИХ

Яцишин А.В., Матвиенко Д.Г., Белоусов В.Ф., Унрод В.І., Почечуев А.М.
Черкаський державний технологічний університет, unrod@mail.ru

За умов значного техногенного забруднення територій України, робота на дану тему сприятиме вирішенню актуального питання про зв'язок показників здоров'я населення (захворюваності, смертності і т.д.) з екологічною обстановкою в місці проживання. Багатовимірний статистичний аналіз і методи візуальної інтерпретації багатовимірних даних (а саме методи факторного, кластерного, регресивного, кореляційного аналізів та методи нелінійного шкалювання) використовуватимуться як апарат дослідження і прогнозування складних медико-екологічних ситуацій, пов'язаних з атмосферним забрудненням великих промислових міст України на фоні їх радіаційного забруднення тощо.

Розглянувши шляхи міграції радіонуклідів після аварійного викиду склали систему диференційних рівнянь, що описують процеси міграції радіонуклідів всередині екосистеми (включаючи трофічні ланцюги, які ведуть до людини). Вона складається з 10 рівнянь і містить 22 параметри, які змінюються відносно пори року.

“Канонічність” даної схеми полягає в її універсальності: враховані такі ланки екосистеми, які мають місце для багатьох радіонуклідів.

Для оцінки процесу міграції радіонуклідів всередині екосистеми була написана програма, що дозволяє наочно, у графічному виді, давати прогноз по переносу радіонуклідів в екологічних і трофічних ланцюгах в даних камерах і по формуванню індивідуальних очікуваних доз для людини за розглянутий період. Дози можна моделювати по внутрішньому опроміненні радіонуклідів для дорослої людини та дітей 1, 5, 10, 15 років з урахуванням різноманітних раціонів харчування. Людина отримує повне опромінення, що складається з зовнішнього і внутрішнього. В свою чергу внутрішнє складається з інгаляційного надходження та заковтування. Маючи значення разового аварійного викиду можна розрахувати динаміку радіонукліду в усіх камерах від декількох днів до декількох років. Модель в перші дні показує нелінійне відпрацювання, яке дає пік, а потім система йде до стаціонарного стану.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КОЛИЧЕСТВЕННОМУ АНАЛИЗУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Бойко Т.В., Ищилина А.А.

Национальный технический университет Украины «КПИ», Ischishina@mail.ru

На сегодняшний день актуальным является развитие оценки воздействий на окружающую среду (ОВОС) в направлении разработки процедур количественного анализа загрязнения окружающей среды (ОС), а также процедуры принятия решений относительно состояния ОС уже на этапе проектирования объекта. По мнению авторов для реализации концепции управления техногенной безопасностью хозяйственного объекта процедура ОВОС должна заканчиваться не только количественной оценкой, а и принятием решений на основе полученных результатов.

Авторами предложен подход к количественному анализу, базирующийся на суммарном показателе загрязнения почвы для каждого загрязняющего вещества, который определяется по формуле (1):

$$СПЗ_i = \sum_{i=1}^n k_i \cdot \frac{(C_{cp_i} - C_{\phi_i})}{ПДК_i}, \quad (1)$$

где k_i – коэффициент, определяемый по показателю вредности, C_{cp_i} – среднее фактическое

содержание загрязняющего вещества в почве, мг/кг, C_{ϕ_i} – фоновое содержание загрязняющего вещества в почве, мг/кг, (в случае отсутствия значения ПДК принимается значение C_{ϕ_i}).

При принятии решений для поставленной задачи анализа загрязнения почвы авторами предлагалось использовать функцию желательности Харрингтона как критерий оценки загрязнения почвы опасным объектом. Функция желательности использована для расчета желательностей соответствующих показателей загрязнения, то есть приведенных значений суммарного показателя загрязнения почвы по формуле (2):

$$СПЗ_{np} = 1 - d_i = 1 - e^{-(e^{-СПЗ'_i})}, \quad (2)$$

где d_i – функция желательности, $СПЗ'_i$ – некоторая безразмерная величина, которая связана с суммарным показателем загрязнения СПЗ и определяется по формуле (3):

$$СПЗ'_i = \frac{2 \cdot СПЗ_i - (СПЗ_{\max} + СПЗ_{\min})}{(СПЗ_{\max} - СПЗ_{\min})} \quad (3)$$

То есть, рассчитанным значениям суммарного показателя загрязнения почвы СПЗ соответствуют его приведенные значения $СПЗ_{np}$, найденные по формуле (2). Количественный анализ с использованием функции желательности проводился для энергоблока ТЭС и были полученные значения СПЗ и соответственные им желательности $СПЗ_{np}$. Полученному значению суммарного показателя загрязнения почвы $СПЗ=3,87$ соответствует приведенное значение $СПЗ_{np}=0,49$.

При принятии решений относительно проведения мероприятий по уменьшению загрязнения почвы разработана универсальная шкала, учитывающая все факторы, воздействующие на почву, используя шкалу желательности, которая является удобным инструментом при оценке качества, а в нашем случае оценке загрязнения. То есть значению суммарного показателя загрязнения $СПЗ_{np}=0,49$ соответствует умеренно опасная категория загрязненности почвы.

Авторами также проведен сравнительный расчет по нескольким методикам количественного анализа загрязнения почв. При проведении ОВОС для оценки загрязнения почвы вредными веществами используются методические указания [1], где при оценке уровня загрязнения почв учитывается возможное отрицательное влияние на контактирующие среды (воду, воздух), пищевые продукты и прямо или опосредовано на человека, а также на биологическую активность почвы и процессы самоочищения. Оценка уровня химического загрязнения почв населенных пунктов согласно [1] проводится по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и гигиенических исследованиях окружающей среды городов с действующими источниками загрязнения (коэффициент концентрации химического вещества K_c и суммарный показатель загрязнения Z_c). Согласно [1] рассчитан суммарный показатель загрязнения почвы для исследуемого объекта $Z_c = 21,25$, и тогда категория загрязнения почвы – умеренно опасная. Как видим в рассмотренной методике [1] этап принятия решений на основе расчета основных количественных показателей отсутствует.

Также авторами рассматривался количественный анализ загрязнения почвы по методике [2], где основными количественными показателями также являются коэффициент концентрации химического вещества K_c и суммарный показатель загрязнения Z_c (измененная форма). Оценка степени опасности загрязнения почв комплексом металлов по показателю Z_c проводится по оценочной шкале, суммарный показатель загрязнения равен $Z_c = 2,25$, а категория загрязнения почвы – допустимая. Проанализировав методику [2], возникает вопрос о необходимости учета количества загрязняющих веществ n при нахождении суммарного показателя загрязнения Z_c и уместности использования шкалы оценки загрязнения.

Некоторыми авторами [3] для количественной оценки загрязнения почвы предлагается использовать коэффициент концентрации химических элементов и показатель интенсивности загрязнения почвы. Так как показатель интенсивности загрязнения почвы для исследуемого объекта равен $P_i=118,15$, то категория интенсивности загрязнения почвы – очень опасная. Проведя анализ данной методики оценки загрязнения почвы, авторы пришли к выводу, что зависимость нахождения показателя интенсивности не соответствует установленным нормам [1]. Исходя из выше сказанного, применение такой методики является проблематичным.

Исходя из проведенного анализа существующих подходов к количественному анализу загрязнения почв, можно сделать вывод об их разрозненности и отсутствии этапа принятия решений, поэтому существует необходимость разработки универсального подхода с принятием решений в системе ОВОС. Предложенный авторами подход основывается на суммарном показателе загрязнения почвы, который учитывает не только превышение допустимых нормативных значений содержания загрязнителей, но и их превышение по показателям вредности. Также разработана универсальная шкала принятия решений относительно загрязненности почвы с применением функции желательности, поэтому, по мнению авторов, предложенный универсальный подход принятия решения относительно загрязненности почвы может быть включен в систему ОВОС как важная составляющая процедуры анализа загрязнения почвы и принятия решений о приемлемости проекта.

- 1) "Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами" N 4266-87, утверждены МОЗ СССР от 13.04.87.
- 2) Методические указания МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест, утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 7 февраля 1999 г.
- 3) *Гуцуляк В.М., Присакар В.Б.* Геоэкологічне картування: Методичні вказівки до практичних занять. – Чернівці: ЧНУ, 2004. – 50 с.

ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ РАЗЛИЧНЫХ АДсорбЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА ФАЗ ТВЕРДОЕ ТЕЛО - РАСТВОР

Тымчук А.Ф.

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, Tymchuk@onu.edu.ua

Сорбция из растворов на твердых поверхностях является основой многих технологических процессов, разработка которых требует целого ряда расчетов, связанных с интерпретацией экспериментальных изотерм сорбции. Использование элементов компьютерного моделирования значительно упрощает подбор наиболее подходящих моделей для описания сорбционных процессов с учетом рассматриваемой границы раздела фаз. Наиболее распространенными теориями являются теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра, модель нелокализованной адсорбции Хилла–Де Бура, теории полимолекулярной адсорбции Брунауэра–Эммета–Теллера и Харкинса–Юра, учитывающие представления о многослойной адсорбции.

Целью исследований явилось определение возможности формального применения вышеупомянутых моделей сорбции по отношению к конкретным исследуемым системам.

Математическую обработку экспериментальных изотерм сорбции осуществляли путем их линеаризации с последующим использованием программы «Langmuir». В качестве сорбента использовали высокомолекулярный хитин, полученный из панцирей ракообразных, в качестве сорбатов – анионные и катионные поверхностно-активные вещества (ПАВ) – ряд алкилсульфатов натрия и хлоридов алкилпиридиния с длиной углеводородных радикалов от 12 до 18 атомов углерода.