

9-лекция. Методы прогнозирования состояния окружающей среды

Прогнозы состояния окружающей среды подразделяются на долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные. Отличительной чертой прогнозирования состояния окружающей среды являются прогнозы, сделанные не на конкретный промежуток времени, а на конкретную ситуацию, которая может возникнуть в будущем.

По масштабу исследования все прогнозы можно подразделить на глобальные, охватывающие всю географическую оболочку или крупнейшие ее части (например, северное и южное полушарие), и региональные, включающие в себя многочисленные прогнозы для отдельных стран, которые чаще всего представляют собой анализ вероятностных последствий влияния деятельности того или иного промышленного или гражданского объекта на окружающую среду. Прогнозы состояния окружающей среды, как правило, охватывают множество объектов, и лишь в некоторых случаях могут относиться к одному или двум объектам соизмеримых масштабов.

Существует три метода прогнозирования: экспертная оценка, экстраполяция и моделирование. От правильного выбора метода прогнозирования зависит достоверность прогноза.

Метод прогнозирования по специализированным **экспертным оценкам** и специализированной обработке анкет является наиболее разработанным. В основе метода лежит система получения и специализированной обработки прогностических оценок объекта путем целенаправленного опроса высококвалифицированных специалистов (экспертов) в узкой области науки, техники и производства. С помощью метода экспертной оценки можно существенно повысить надежность прогнозов, полученных с помощью других методов прогнозирования.

Методы экстраполяции применяются выборочно для краткосрочных прогнозов. Они основаны на изучении количественных и качественных показателей исследуемой проблемы за ряд предшествующих лет с последующим логическим продолжением тенденции их развития на прогнозируемый период. Эти методы применяются в том случае, если развитие за значительный период времени идет равномерно без значительных скачков.

Методы моделирования в настоящее время имеют наибольшую популярность, так как они применяются для составления самых разнообразных прогнозов - от глобальных до локальных. При создании прогностической модели должны выполняться три основных условия:

- выявление факторов, имеющих существенное значение для предсказания;
- определение действительного отношения факторов к предсказуемому явлению;
- разработка алгоритма и программы.

Практически все глобальные прогнозы загрязнения воды и воздуха построены с помощью методов моделирования. Причем в настоящее время

модели все больше усложняются, а при увеличении объема информации все шире применяются компьютеры. Однако какой бы сложной ни была модель, она всегда проще объекта. Особенно успешно методы математического моделирования используются при прогнозировании состояния отдельных компонентов природной среды.

При прогнозировании экологических последствий антропогенного загрязнения природной среды модели целесообразно подразделять на модели переноса и превращения загрязняющих веществ в окружающей среде (географические модели) и модели изменения состояния экосистемы под влиянием загрязнения (экологические модели).

Глобальные и региональные модели загрязнения природных сред позволяют прогнозировать изменение состояния природных геофизических сред с учетом процессов переноса, перехода загрязняющих веществ из одной среды в другую, их накопления, а также физической, химической и биологической трансформации и деструкции. В качестве примера модели такого рода рассмотрим модель глобальной циркуляции ртути.

При построении модели были учтены два источника поступления ртути в окружающую среду: естественный (выветривание горных пород и почв) и антропогенный выброс в атмосферу. Ртуть циркулирует между атмосферой и почвой и выводится из круговорота только в результате перехода в гидросферу. Решение составленной системы уравнений позволило сделать ряд существенных выводов. Так, вследствие превращения ртути и ее соединений в более токсичную форму уже сейчас требуется ограничение выбросов ртути в глобальном масштабе. Близкие по характеру выводы были получены и для других тяжелых металлов.

Прогресс в прогнозировании состояния окружающей среды сдерживается целым рядом обстоятельств. Прежде всего, нужно учитывать, что в любых реальных процессах присутствуют три составляющие:

- детерминированная (определенная), которая поддается точному расчету на период, достаточный для целей прогнозирования;
- вероятностная, которая выявляется в процессе изучения прогнозируемого объекта или явления, а точность предсказания во многом зависит от успешного выявления закономерностей развития процесса;
- случайная, которая на современном уровне знаний практически не поддается предсказанию.

Специфика прогнозирования состояния окружающей среды заключается в том, что в подавляющем большинстве случаев приходится сталкиваться с вероятностными и случайными составляющими процессов развития, что приближает подобные прогнозы к гипотезам. В наибольшей степени это относится к глобальным прогнозам. Кроме того, при составлении прогнозов приходится сталкиваться как с естественными, так и с социально-экономическими процессами. Их точный совместный учет, а тем более прогнозирование представляют чрезвычайно сложную методологическую задачу.

Таким образом, при прогнозировании состояния окружающей среды необходимо совершенствовать методы прогнозирования, усложнять модели, а также уточнять информационную систему.

Вопросы для итогового контроля

1. Основные понятия и принципы экологической химии.
2. Химические основы экологических взаимодействий.
3. Современные представления о роли химических элементов и процессов в эволюции биосферы.
4. Химикоэнергетические процессы функционирования живого вещества в экосистеме.
5. Фотосинтез и дыхание. Трофические сети и основы теории питания..
6. Химические и радиоактивные загрязнители природной окружающей среды.
7. Стандарты качества окружающей среды.
8. Экологический мониторинг. Структура и состав системы мониторинга.
9. Методы прогнозирования состояния окружающей среды.
10. Оценка риска здоровью населения в результате загрязнения окружающей среды.
11. Эколотехнологическая химия атмосферы. Способы и оборудование для очистки газов от аэрозолей.
12. Эколотехнологическая химия гидросферы.
13. Эколотехнологическая химия литосферы (недра, ресурсы, почвы, отходы). Население и ресурсы планеты Земля.
14. Химические элементы в биосфере.
15. Токсиканты окружающей среды.

Литературы для подготовки к лекции

1. Корте Ф. Экологическая химия, М., Мир, 396 с, 1997, ISBN 5-03-003081-6
2. Исидоров В.А. Экологическая химия (Уч. для ВУЗ), Химиздат, 304 с, 2001, ISBN 5-7245-1068-5
3. Копылова Л.И. Малый практикум по эколого-химическому анализу почв. Учебное пособие, Иркутск, ИГПУ, 2002.
4. Копылова Л.И. Введение в экологическую химию. Учебное пособие.- Иркутск: ИГПУ, 2000.- 242 с.
5. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию. 1997,
6. Астафьева Л.С. Экологическая химия, 2006
7. Медведев Практикум по экологической химии, 1999
8. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию, М., Высшая школа, 399 с, 1994
9. Duca Gh., Scurlatov Iu. Ecological chemistry. - Chişinău: CEUSM, 2002. - 289 p.