

отвечающих системе I, при увеличении $V_{об}$ происходит резкое изменение коэффициента β , по сравнению с системой II (кривые 1, 2, рис. 2). Это можно объяснить с точки зрения стериометрии комплексов ДФКАТ-Cr(III) и КАТ-Cr(III) и их стехиометрическом соотношении в растворе, что и обуславливает необходимость различия в продолжительности формирования адсорбционных слоёв. Следовательно, при изучении гетерогенных систем подобных с физико-химической точки зрения, специфика образования адсорбционных слоёв может быть аналогичной предложенному механизму в данной работе.

В заключение следует отметить, что используемая ММ в принципе позволяет учитывать как химико-аналитические и сорбционные свойства исследуемой гетерогенной системы, так и объяснять зависимость метрологических характеристик предлагаемого варианта экспресс-метода определения хрома(VI) от целого ряда факторов. В целом использование подходов математического моделирования позволяет расчётным путём оптимизировать сорбционные процессы извлечения того или иного компонента из раствора, а также существенно сократить объём экспериментальной работы и время внедрения результатов разработки с учётом конструктивных особенностей разрабатываемых ИТ при варьировании таких параметров. Наиболее важными, по нашему мнению, являются объёмная скорость прохождения анализируемого раствора через слой сорбента ИТ, коэффициент массообмена и время достижения динамического равновесия в системе.

- 1) Чеботарьов О.М., Щербакова Т.М., Гузенко О.М. Гідродинамічні та масообмінні характеристики процесу сорбції комплексу хрому(VI) з дифенілкарбазидом катіонітом КУ-2-8 // Вісник ОНУ. Серія Хімія - 2000. - Т. 5. - Вип. 2. - С. 45 - 50.
- 2) Чеботарёв А.Н., Гузенко Е.М., Щербакова Т.М. Особенности динамики адсорбции комплекса хрома(VI) с 1,5-дифенилкарбазидом катионитом КУ-2-8 из водных сред // Межд. научно-техн. конф. "Современные проблемы хим. технологии неорг. веществ", Сб. науч. трудов, Одесса, 2001. - Т. 1. - С. 193 - 195.
- 3) Чеботарьов О.М., Гузенко О.М., Щербакова Т.М. Вивчення кінетики сорбції комплексу дифенілкарбазонату хрому(III) на катіоніті КУ-2-8 // Вісник ОНУ. Серія Хімія - 2002. - Т. 6. - Вип. 7 - 8. - С. 73 - 78.
- 4) Чеботарёв А.Н., Гузенко Е.М., Щербакова Т.М. // Моделирование динамического процесса сорбции комплекса хрома(VI) с 1,5-дифенилкарбазидом на катионите КУ-2-8 // Вест. ОНУ. Серия Химия - 2004. - Т. 11. - Вып. 9 - 10. - С. 107 - 116.
- 5) Иониты в химической технологии / Под ред. Б.П. Никольского, П.Г. Романкова. - Л.: Химия, 1982. 416 с.

ФАКТОРНО-КЛАСТЕРНЫЙ АЛГОРИТМ АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РЕГИОНЕ

Яцишин А.В., Матвиенко Д.Г., Унрод В.И., Агапова А.В., Савченко А.Н.
Черкасский государственный технологический университет, unrod@mail.ru

Для получения интегральных показателей радиозэкологического загрязнения использовался факторный анализ и метод главных компонент, целью которых является сокращение числа переменных. Автор показывает, что эти данные можно разбивать по двум факторам (дисперсия более 80%), что потом можно достаточно легко интерпретировать. Применяя к этим данным метод кластерного анализа, автор получил на географических картах районирование исследованной территории.

Применение вышеперечисленных методов для анализа данных медико-экологического и пищевого мониторингов может быть использовано при принятии одинаковых решений в области контроля данных пищевого мониторинга или здоровья населения.

Использование метода факторного анализа в данной работе даст возможность получить интегральные показатели радиоэкологического загрязнения Черкасской области, а применение метода кластерного анализа – даст возможность разбить на кластеры Черкасский регион и сделать его районирование.

В виду того, что существующие методы, не отвечают поставленным задачам, целесообразно использовать алгоритм, основанный на двух методах факторного и кластерного анализа, так как он даст возможность сделать оценку состояния окружающей среды и контролировать влияния интегральных техногенных нагрузок на экологическое состояние и здоровье населения отдельных регионов. С помощью метода факторного анализа происходит сокращение числа переменных для данных медико-экологического и пищевого мониторингов. Затем методом кластерного анализа проводится районирование территории по радиоэкологическим показателям содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в основных продуктах питания, и строятся карты, которые отражают динамику загрязнения продуктов радионуклидами исследованного региона за последние несколько лет (начиная с 2000-го года).

На основе факторного анализа с помощью метода главных компонент был проведен многомерный анализ данных по содержанию радиоактивных металлов (^{137}Cs и ^{90}Sr) в основных продуктах питания (рыбе, мясе, молоке, хлебе, крупах) в 11 районах Черкасской области за четыре года (2000-2003г.г.), в результате которого мы получили интегральные показатели (факторы 1 и 2) с накопленной дисперсией около 80%. Эти интегральные показатели дают возможность определить структуру взаимосвязей между экологическими данными Черкасского региона, то есть сделать их классификацию.

MINIMIZATION OF WATER USAGE AND WASTEWATER TREATMENT COST BY SYSTEMATIC APPROACHES

Jezowski J., Statyukha G.*, Jezowska A., Shakhnovsky A.*, Dzhygyrey I.*

Rzeszów University of Technology, Department of Chemical and Process Engineering, Poland, ichjj@prz.edu.pl; *National Technical University of Ukraine, Department of Cybernetics of Chemical Technology Processes, Ukraine, kxtp@xtf.ntu-kpi.kiev.ua

Introduction. Minimization of process water consumption in chemical and relative industries is of great economic and environmental significance. A decrease of water usage means a decrease of wastewater generation in consequence. A substantial reduction of both freshwater and wastewater flow rates can be achieved by wastewater reuse and regeneration. Further drop of cost of wastewater treatment is achievable by deliberate distribution of streams. To reach a significant progress in all cases it is necessary to find flow rates of streams and their composition in a system consisting of water using operations and regeneration/treatment processes. Note that this also means determining of system topology. This complex problem is commonly formulated as water network (WN) optimization. Total water network design is very complex and, thus, commonly divided into two parts - designing of network of water usage processes (water usage network – WUN) and designing of wastewater treatment network (WTN). Scientists from Rzeszów University of Technology (RUT) and National Technical University of Ukraine (KPI) have investigated both problems – partially separately but usually in close cooperation. Here, we would like to show some more important results of common works. We will start with water usage network and, then, will proceed to wastewater treatment. However, it is worthwhile noticing at the beginning that developed approaches to both problems are from the category of systematic, optimization based methods.

Water usage network optimization. Due to space limitations we address here a simplified WUN, i.e. the network with wastewater reuse only (wastewater reuse network - WWRN). Thus, the network doesn't contain regeneration processes. Therefore, a reduction of freshwater consumption can be achieved due to appropriate scheme of mixing fresh water stream with contaminated streams leaving the processes. Such combined streams are, then, fed to water using processes. WWRN design problem can be briefly formulated as follows. There are P water using processes. In each process