

Солянікова О.П.

*Голова методичної комісії викладачів географії
ВНЗ I-II рівня акредитації Одеської області;
спеціаліст вищої категорії; викладач-методист,
Одеський фінансово-економічний коледж
Київського національного торговельно-економічного університету*

Макушкіна М.П.

*Голова циклової комісії природно-математичних дисциплін;
спеціаліст вищої категорії;
викладач-методист відокремленого структурного підрозділу
Одеський коледж комп'ютерних технологій
Одеського державного екологічного університету*

**МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОХІМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ НЕЛІНІЙНИМИ МЕТОДАМИ**

Бажання забезпечити сталий економічний розвиток не може бути реалізоване інакше, як через збільшення навантаження на навколишнє середовище. Одним з негативних наслідків таких процесів є, зокрема, катастрофічне збільшення забруднення різних природних середовищ, в тому числі гідросфери. Сучасна класифікація забруднюючих навколишнє середовище речовин містить декілька класів небезпечних з екологічної точки зору речовин (зокрема радіоактивні ізотопи, хлорорганічні сполуки, нітрати, сульфати, фосфати, важкі метали тощо), токсичність яких виявляється вже за дуже низьких рівнів вмісту, а їх наявність у водному середовищі є взагалі недопустимою.

Вивчення динаміки процесів забруднення водних середовищ характеризується відсутністю достатньо надійних та ефективних методів і моделей, тому що ці процеси є дуже складними та різноманітними, а еволюція екологічного стану шуканих гідроекологічних систем визначається сукупністю низки факторів: хімічними властивостями речовин, гідродинамічними умовами, біологічними структурами, термодинамічними та кінематичними параметрами тощо. Одним з найперспективніших підходів можна вважати гідродинамічне тривимірне моделювання. Проте є добре відомими концептуальні та обчислювальні труднощі цього підходу, що стимулює пошук альтернативних методів.

В останні роки активно розвиваються і адаптуються до конкретних задач методи теорії хаосу, фракталів та динаміки нелінійних схоластичних систем; наприклад, вони виявилися плідними для аналізу та прогнозування концентрацій забруднюючих речовин в атмосфері промислового міста. Очевидно, що застосування зазначених методів у гідроекології є актуальною і своєчасною задачею, враховуючи той факт, що до сьогодні це практично ніким не робилося. Також через те, що динаміка гідроекосистеми визначається впливом багатьох факторів, зв'язки між останніми є дуже складними, унаслідок чого залишається невирішеною задача комплексного дослідження структурних особливостей забруднення водних ресурсів і оцінки антропогенного навантаження на них.

Метою дослідження є розробка нових моделей аналізу та прогнозу впливу антропогенних факторів на екологічний стан водних басейнів рік, пригирлових зон, що ґрунтуються на методах теорії хаосу та фракталів.

До класичних підходів з вивчення динаміки природних середовищ належать методи багатовимірної статистичної аналізи, які дозволяють на основі матриць коваріації та кореляції одержати характеристики статистичної структури полів концентрації різних інгредієнтів та пояснити фізичні механізми формування цих полів. Наприклад, для переобчислення полів концентрації доцільно побудувати модель у вигляді системи рівнянь множинної регресії. Нажаль, ці методи реалізуються успішно тільки за умов наявності розгалуженої мережі постів екологічного моніторингу з достатньо довгими часовими рядами відповідних динамічних змінних системи.

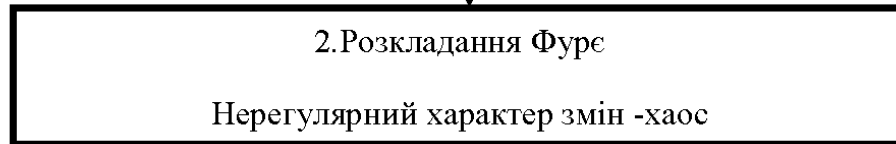
Ще одні підходи, методи гідродинамічного моделювання, ґрунтуються на чисельному розв'язанні відповідних рівнянь гідродинаміки, тобто Нав'є-Стокса або іншої аналогічної системи еволюційного типу, спільно з хіміко-біологічною частиною задачі. Коефіцієнти різноманітних функціональних залежностей часто визначають емпірично, що може бути імовірною причиною недостатньо задовільної якості прогнозу. Ці моделі є безумовно перспективними, проте непередбачувальні чисельні помилки не дозволяють на сьогодні використовувати їх для адекватного аналізу та прогнозу розповсюдження забруднюючих речовин у водному середовищі.

Найважливішим питанням є виявлення відмінностей між хаотичними та стохастичними системами. Як правило, припускається, що до хаотичних належать системи, аттрактор яких можна вкласти у простір не дуже великої розмірності. Інакше кажучи, здійснюючи процедуру реконструкції відповідного фазового простору, можна відділити хаотичні системи від стохастичних, а потім, що є найважливішим для задач економічного моніторингу, побудувати модель прогнозу. Отже, ключовим є питання і визначення розмірності аттрактора відповідної гіпердинамічної моделі явищ в гідроекологічній системі, а саме ця розмірність має бути невеликою і, принаймні скінченною.

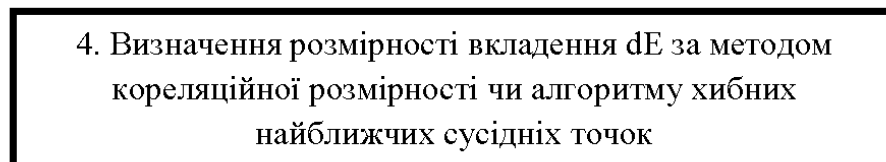
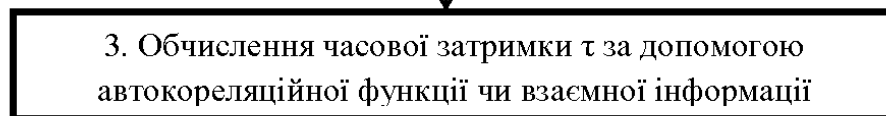
Таким чином, методика роботи з будь-яким часовим рядом може бути сформульована у вигляді алгоритму, який подано на рис. 1

Досліджувався внесок р. Дунай у загальне винесення забруднюючих речовин у Чорне море. Аналіз показує, що вміст, наприклад, ДДТ, у поверхневому шарі води різко зростає у весняний період. При цьому кількісно показано, що зростання рівня вмісту досліджених речовин відповідає багатоводному періоду (на підставі даних по стоку). Це досить чітко спостерігається в емпіричних даних для пригирлових зон північно-західної частини Чорного моря (гирлова зона р. Дунай (II) (а також, р. Дністер (I)). В районі I весною 1992 р. вміст ДДТ у поверхневому шарі води у порівнянні із зимою зріс у 1,5 рази і становив у середньому 1,58 і 5,52 нг/дм³, у II районі – в 2-3 рази (4,41 і 17,33 нг/дм³, відповідно). Концентрація ДДТ у окремих випадках досягали 35 нг/дм³. Рівень вмісту α,γ -ГХЦГ (гексахлорциклогексан) весною зріс у порівнянні з зимою і становив 10-12 нг/дм³. Ми виконали детальний мультифрактальний аналіз даних коливань сезонних витрат і часової еволюції флуктуацій хлорованих вуглеводів у пригирлових зонах північнозахідної частини Чорного моря (р. Дунай, Дністер) у період 1984-1998 рр. просторово-часових флуктуацій концентрацій забруднюючих речовин, винайдено феном генезису фрактальних розмірностей у системі «річкова система – морська екосистема»

I. Попередній висновок про наявність хаосу



II. Фазовий простір



III. Прогноз

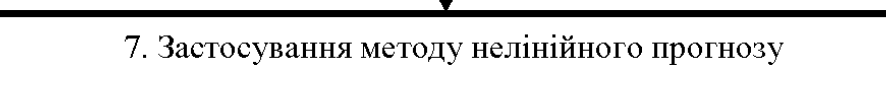
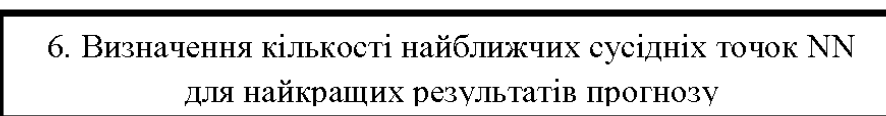
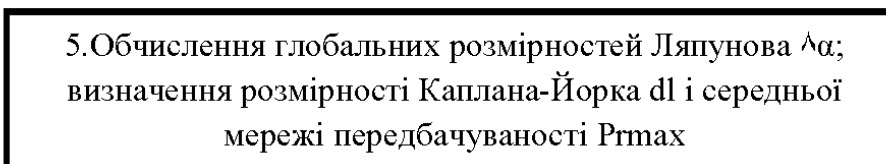


Рис. 1. Алгоритм розрахунку характеристик хаотичного часового ряду і застосування до нього методу нелінійного прогнозу

Список використаних джерел:

1. Солянікова О.П. Дослідження часових рядів концентрацій забруднюючих речовин (сульфатів) в водних басейнах Малих Карпат / О.П. Солянікова // Вісник Одеського державного екологічного університету – 2009. – Вип. 7. – С.49-53.

2. Солянікова О.П. Дослідження часових рядів концентрацій забруднюючих речовин (нітратів) в водних басейнах Малих Карпат / О.П. Солянікова // Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2008.

Shevchenko M.V.

Lecturer,

*National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

PRINCIPLES OF MULTIMEDIA IN ESP CLASSROOM

At present, more and more foreign language teachers are turning their attention to audiovisual means to convey new educational material to their students in a memorable way. Multimedia is the aid to do so. It is an interdisciplinary technology oriented on applications, which exploits the multi-sensory nature of people, as long as we typically use multiple senses—sight and hearing among others—to communicate with each other. Among the benefits of the above-mentioned educational means is the ability to present various aspects of the English for Specific Purposes (ESP) course curriculum—which cannot be defined or comprehended easily through text and images provided in the students' course book—with the help of video clips, audio commentaries, animation, etc., and therefore making new ideas easily understandable [2]. Students' multi-sensory perception of the ESP study material through the aforementioned audiovisual aids promotes their in-depth understanding of topics, including concepts and technological processes, as well as better retention. Multimedia makes students more involved at the English for Specific Purposes lessons, and so, interested in learning some new information in the foreign language and storing it in the memory, in particular, as a result of a subject matter discussion in class.

To be able to prepare comprehensible and effective multimedia for the ESP lesson, it is vital to study multimedia bases, i.e. principles, which are [3]:

1) complementary perspectives: to ensure better subject memorization and understanding, various aspects of one matter should be presented in different media formats in a complimentary manner;

2) correspondence of themes: parts of the multimedia presented in the form of different media (video, pictures, graphs, and schemes) should match well, creating the comprehensible whole;

3) compatibility of a new material with students' existing knowledge: images, diagrams, signs, and symbols or other multimedia information should be comprehensible to students who will be assimilating the received information;

4) feasible load of provided information: preparing multimedia aids for an English for Specific Purposes lesson, especially audio- and video records, a teacher should make sure the authentic means of education is presented at the manageable rate and there will be no overload of students' information-processing capacity;

5) reinforce messages: an effort to demonstrate students the same concept using diverse modalities is beneficial to lasting memory cues formation.

Mayer (2004) [1], in his turn, mentions more multimedia principles that somewhat correlate with the ones presented above:

1) multimedia principle (words and pictures are more effective in teaching English for Specific Purposes at universities than words alone);