

Т.В. КОТОВА, кандидат технічних наук
Київський національний університет будівництва і архітектури

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ТЕХНОГЕННОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ДЛЯ Р. ДЕСНА (В/П С. ЛЕТКИ) КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розроблена методика чисельного визначення рівня її техногенної деформації для обґрунтування водно-екологічних навантажень на річкову систему. Були побудовані залежності динаміки мінералізації у розрізі багаторічних спостережень. Зроблено прогнозування поведінки окремих компонентів водної екосистеми за допомогою методів математичного моделювання з урахуванням змін її самоочисної спроможності.

Ключові слова: техногенна деформація; водно-екологічні навантаження.

Разработана методика численного определения уровня ее техногенной деформации для обоснования водно-экологических нагрузок на речную систему. Были построены зависимости динамики минерализации в разрезе многолетних наблюдений. Сделано прогнозирование поведения отдельных компонентов водной экосистемы с помощью методов математического моделирования с учетом изменений ее самоочисной возможности.

Ключевые слова: техногенная деформация; водно-экологическая нагрузка.

For a ground water-ecological pressures on the river system the developed method of numeral determination of level of its technogenic deformation. An author in-process were the built dependences of mineralization dynamics in the context of long-term observations. Made predict the behavior of individual components of the aquatic ecosystem using methods of mathematical modeling taking into account the changes of its self-purification possibility.

Key words: technogenic deformation; water-ecological pressure.

В роботі розглядаються питання кількісного визначення складової навантаження на порушення сталого функціонування поверхневих вод поряд з основними режимоутворюючими факторами в багаторічних природних трендах. Самоочисна здатність водних екосистем на сучасному етапі обумовлена як природними так і техногенними факторами. За [1], під самоочисною здатністю розуміємо “сукупність природних, гідроекологічних,

хімічних процесів, які відбуваються в забруднених водних об'єктах і які націлені на відновлення початкового стану властивостей та складу води”.

Задачу прогнозування поведінки окремих компонентів водної екосистеми за допомогою методів математичного моделювання з урахуванням змін її самоочисної спроможності в різних умовах вирішувало багато авторів [2, 3].

До групи факторів, яка позитивно впливають на процеси самоочищення належить, перш за все, витрата води в річці, а також підземний стік, який є досить суттєвим в даному регіоні. Останній фактор є переважаючим для річок із середньорічною витратою течії більше 10 м³/с, що наочно бачимо на рис. 1 для р. Десна с. Летки ($Q_{\text{сер}} = 358$ м³/с для 2000 року). Середній рівень мінералізації практично не змінюється протягом досліджуваного періоду, і величина перевищення ресурсної спроможності річкової системи знаходиться в межах від 1 до 1,1.

Природні процеси самоочищення стосовно гідрохімічних показників в розглянутому створі (с. Летки р. Десна) залишаються в основному задовільними.

Отже, підсумовуючі дані стосовно р. Десна, можна стверджувати, що незважаючи на зменшення дренажної спроможності розглянутих річок, та приріст антропогенної складової величини, підземний стік даного регіону (в середньому 0,6 л/с/км²) та середньорічні витрати річки суттєво впливають на збереження процесів самоочищення в розглянутих басейнах. Величину перевищення та техногенного навантаження на порушення рівня сталого функціонування можна знаходити з достатнім ступенем достовірності ресурсної спроможності річкової екосистеми на момент часу t_i за формулою:

$$\frac{C_i}{C_i - C_0} = \operatorname{arctg} \left(\frac{C_i - C_0}{C_i - C_0} \right) \cdot t_i - t_0, \quad (1)$$

де C_0, t_0 – мінералізація і час на початок поступового приросту мінералізації;
 C_i – мінералізація річкової системи на момент часу t_i .

Величину складової рівня порушення сталого функціонування водної екосистеми знаходимо за формулою:

$$R = 0,5 \cdot (t_i - t_0) \cdot (C_i - C_0), \quad (2)$$

які для розглянутих створів в роки максимального підвищення показника мінералізації складали: для р. Десна (с. Летки) – 35 мг/дм³ на рік.

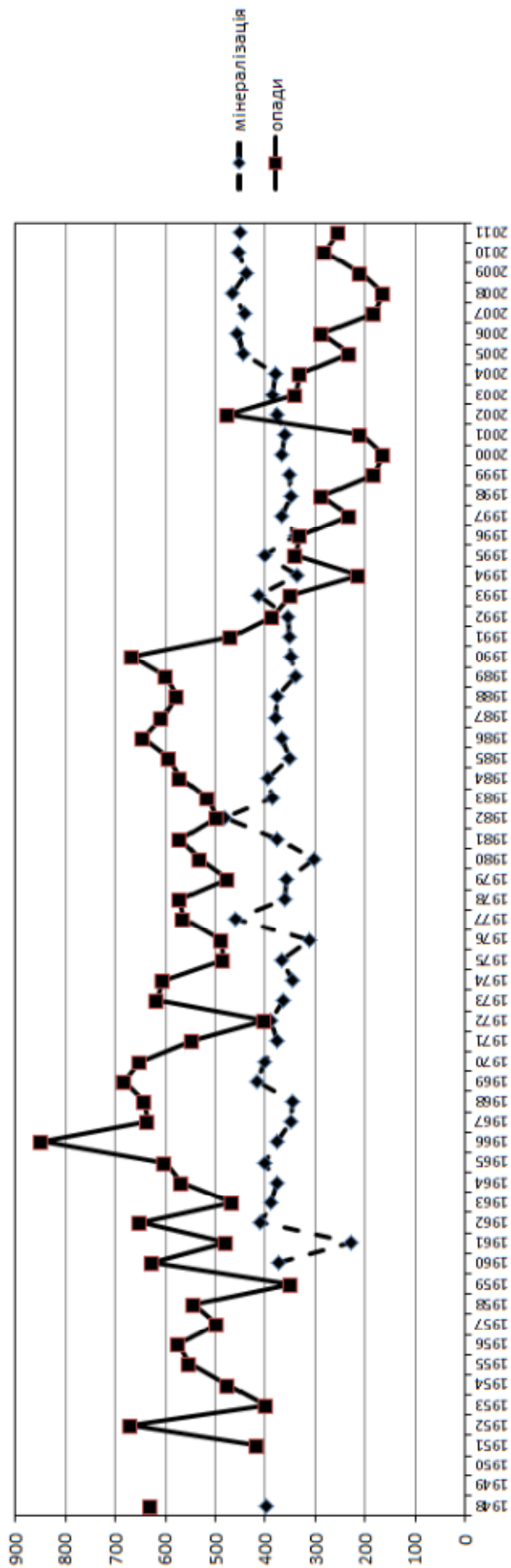


Рис. 1. Динаміка зміни мінералізації р. Десна (с. Летки) Київської області за період 1951-2011 рр., мг/дм³

Висновки

1. Дослідження сталого розвитку водних екосистем в різних природно-кліматичних зонах дають підставу говорити про стійке порушення зворотних зв'язків, що існують у природі, з урахуванням порушення природних циклів.

2. Дослідження показали, що водні об'єкти (р. Десна) в даний час знаходиться у стані відносної природно-техногенної рівноваги, яка встановилася після зниження антропогенного тиску на неї, але ця рівновага відрізняється від природної на певну величину, яку авторами пропонується називати **величиною порушення сталого функціонування** водного басейну.

3. Проведена автором обробка багаторічних статистичних даних говорить про стійке техногенне навантаження на порушення сталого функціонування водних екосистем за складовою мінералізації для різних зон описується аналогічними закономірностями (1)-(2) і може визначатися за запропонованою в даному розділі методикою, яка дозволяє отримувати інтегральні показники природно-техногенних змін водних стану річкових басейнів та їх частин.

4. Розрахунки показали, що середньорічна складова мінерального складу водних об'єктів, рівень порушення екосистеми та перевищення ресурсної спроможності системи складають: для р. Десна (с. Летки) – 35 мг/дм³ на рік, 40 мг/дм³, 1,1; (співвідношенням максимального значення окремого показника якості поверхневих вод до величини рівня порушення екосистеми).

Список літератури

1. *Зенин А.А.* Гидрохимический словарь / А.А. Зенин, Н.В. Белоусова. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 240 с.

2. *Крапивин В.Ф.* Математическое моделирование глобальных биосферных процессов / Крапивин В.Ф., Свирежев Ю.М., Тарко А.М. – М.: Наука, 1982. – 227 с.

3. *Численное моделирование распространения загрязнения в окружающей среде* / [М.З. Згуровский, В.В. Скопецкий, В.К. Хрущ, Н.Н. Беляев]. – К: Наукова думка, 1994. – 368 с.

Надійшло до редакції 06.12.2013