

С. В. Процюк¹
С. М. Кватернюк¹
С. В. Мандебура²
Д. Р. Латуша¹
М. П. Максименко¹

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

¹Вінницький національний технічний університет

²Уманський державний педагогічний університет ім. Павла Тичини

Анотація

Стаття розглядає проблеми водних ресурсів країни, яка, незважаючи на наявність значних обсягів води, залежить від сусідніх держав, оскільки велика частина води формується за межами країни. Це створює додаткові труднощі у забезпеченні водними ресурсами та збільшує ризик дефіциту води, особливо в умовах прогнозованих змін клімату. За оцінками Світового банку, до 2030 року водний баланс може продовжувати зменшуватися. Причинами цього є кліматичні зміни, зношеність інфраструктури, неефективне водокористування та недостатність законодавчих механізмів. Окремо в статті акцентується увага на важливості системної оцінки водних ресурсів, яка включає моніторинг кількості та якості води, а також аналіз впливу людської діяльності.

Ключові слова: водні ресурси, вододефіцит, кліматичні зміни, водокористування, інфраструктура.

Abstract

The article examines the problems of water resources of the country, which, despite the presence of significant volumes of water, depends on neighboring states, since most of the water is formed outside the country. This creates additional difficulties in providing water resources and increases the risk of water shortage, especially in the context of predicted climate change. According to the World Bank, the water balance may continue to decrease by 2030. The reasons for this are climate change, deterioration of infrastructure, inefficient water use and insufficient legislative mechanisms. The article separately emphasizes the importance of a systematic assessment of water resources, which includes monitoring the quantity and quality of water, as well as analysis of the impact of human activity.

Keywords: water resources, water scarcity, climate change, water use, infrastructure.

Вступ

Раціональне природокористування є ключовим аспектом сталого розвитку суспільства, особливо коли йдеться про водні ресурси. Вода – це обмежений і незамінний ресурс, тому його використання має бути економним, ефективним і екологічно безпечним. В умовах глобального кліматичного потепління та зростання попиту на прісну воду виникає необхідність пошуку оптимальних рішень для її раціонального використання.

Результати дослідження

Країна володіє значним обсягом водних ресурсів, проте значна їх частина формується за межами країни. Це створює залежність від сусідніх держав і водночас посилює проблему нестачі води. Прогнози Світового банку свідчать про можливе зменшення водного балансу країни до 2030 року, що може призвести до суттєвого дефіциту води. Основними причинами цього є кліматичні зміни, зношеність інфраструктури, неефективне водокористування та недосконалість законодавчої бази.

Раціональне використання води неможливе без її системної оцінки, яка передбачає моніторинг кількості та якості води, аналіз впливу людської діяльності та планування подальшого використання ресурсів. Однак у багатьох країнах, існують труднощі з фінансуванням таких досліджень, нестачею спеціалістів та відсутністю єдиних баз даних.

Екологічний стан водних об'єктів можна оцінити методами біоіндикації, зокрема за фітопланктонном та вищими водними рослинами [1-7]. Авторським колективом запропоновано нові методи та засоби мультиспектрального екологічного моніторингу, що дозволяють оцінити екологічний стан водних ресурсів.

Розглянемо шляхи вирішення проблеми нестачі прісної води. Для забезпечення сталого водопостачання необхідно впроваджувати такі заходи:

- збереження води у водосховищах для регулювання запасів;
- водоочисні технології для поліпшення якості води;
- опріснення морської води як альтернативне джерело прісної води;
- раціональне використання води в сільському господарстві за допомогою крапельного зрошення та стійких до посухи культур;
- повторне використання стічних вод у промислових та побутових потребах;
- лісонасадження для покращення гідрологічного балансу та збереження вологи.

Основними принципами раціонального використання води є такі:

1. Мінімізація втрат води – впровадження систем, що зменшують її марнотратне використання.
2. Обмеження антропогенного впливу – збереження природного балансу водних екосистем.
3. Гармонізація природних і виробничих ритмів – пристосування людської діяльності до природних водних циклів.
4. Пріоритет екологічної стабільності – довгострокова стратегія використання водних ресурсів, що враховує екологічні ризики.

Розглянемо збереження водних ресурсів у державних закладах освіти, зокрема у ЗВО. Заклади вищої освіти можуть відігравати важливу роль у раціональному водоспоживанні.

Основними заходами можуть бути:

- установлення лічильників для контролю водоспоживання;
- використання води після миття для поливу рослин;
- раціональне миття посуду та повторне використання технологічної води;
- впровадження сучасних систем очищення та рециркуляції води.

Проведемо SWOT аналіз використання водних ресурсів.

Сильними сторони є:

- екологічна стійкість – раціональне використання води сприяє збереженню природних ресурсів і підтриманню природного водообігу;
- економічна ефективність – зменшення споживання води та повторне її використання знижує витрати на водопостачання та очищення;
- інноваційні технології – використання методів очищення, опріснення та крапельного зрошення підвищує ефективність водокористування;
- комплексне планування – врахування екологічних, економічних і соціальних факторів забезпечує стабільний розвиток;
- законодавче регулювання – можливість впровадження політик і норм для зменшення марнотратного використання води.

Слабкі сторони це:

- зношеність інфраструктури – старі системи водопостачання та водовідведення призводять до втрат води;
- недостатнє фінансування – брак інвестицій у розвиток та модернізацію водного господарства.
- фрагментованість управління – відсутність єдиної бази даних і недостатня координація між гідрологічними службами;
- низька екологічна свідомість – неефективне використання води на побутовому рівні та у виробничих процесах;
- складність законодавчих механізмів – недосконале регулювання використання водних ресурсів, особливо в сільському господарстві.

Можливості використання водних ресурсів:

- розвиток технологій – удосконалення методів очищення та повторного використання води;
- інвестиції у водну сферу – залучення коштів від міжнародних організацій та приватного сектору;
- освітні програми та дослідження – впровадження курсів з раціонального водокористування в університетах;
- підвищення екологічної культури – просвітницька діяльність серед населення щодо ефективного використання води;
- створення національної бази даних – об'єднання інформації про запаси води та методи їх збереження.

Загрози при використанні водних ресурсів:

- кліматичні зміни – скорочення запасів прісної води через зміну опадів і підвищення температур;
- зменшення зовнішнього водного припливу – залежність від водних ресурсів сусідніх країн;
- деградація водних екосистем – забруднення та виснаження джерел питної води;
- зростання населення – збільшення попиту на воду для господарських і побутових потреб;
- економічна нестабільність – ризики недостатнього фінансування водних проектів через економічні кризи.

Висновки

Раціональне використання водних ресурсів є однією з головних умов сталого розвитку. У сучасних умовах необхідно вживати заходів для збереження та оптимального використання води, впроваджувати новітні технології очищення та утилізації, а також покращувати систему моніторингу водних ресурсів. Важливу роль у цьому процесі відіграють наукові установи, університети та міжнародна співпраця. Тільки комплексний підхід дозволить ефективно вирішити проблему нестачі прісної води та забезпечити водну безпеку для майбутніх поколінь.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кватернюк С. М., Петрук В. Г. Спектрополяриметричний контроль концентрацій частинок полідисперсних водних середовищ : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2012. 156 с.
2. Ishchenko V., Kvaterniuk S., Styskal O. Assessment of water pollution by bioindication method. Water Security : monograph / editors: O. Mitryasova, C. Staddon. Mykolaiv: PMBSNU – Bristol: UWE, 2016. P. 21–30.
3. Petruk V., Kvaterniuk S., Bondarchuk O. et al. Multispectral Methods and Means of Water Pollution Monitoring by Using Macrophytes for Bioindication. Water Security : monograph / editors: O. Mitryasova, C. Staddon. Mykolaiv: PMBSNU – Bristol: UWE, 2016. P. 131–141.
4. Кватернюк С. М. Математичне моделювання природних водних середовищ для задач екологічного контролю. Вісник ХНУ. Серія: Технічні науки. 2018. № 2. С. 252–255.
5. Кватернюк С. М. Мультиспектральні вимірювання біомаси фітопланктону у водних середовищах для задач екологічного контролю. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2018. № 2. С. 7–13.
6. Кватернюк С. М. Оцінювання достовірності мультиспектрального екологічного контролю біомаси фітопланктону у водних середовищах. Вісник ХНУ. Серія: Технічні науки. 2018. № 3. С. 275–278.
7. Кватернюк С. М. Оцінювання достовірності мультиспектрального екологічного контролю пігментних параметрів фітопланктону у водних середовищах. Вісник ХНУ. Серія: Технічні науки. 2018. № 5. С. 128–131.

Процюк Світлана Василівна – студент групи ТЗД-24б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: svetaprotsuk007@gmail.com.

Кватернюк Сергій Михайлович – д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Мандебура Святослав Васильович – викладач кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини, м. Умань, e-mail: eko14b.mandebura@gmail.com.

Латуша Дмитро Русланович – аспірант кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dimas.latusha27@gmail.com.

Максименко Максим Павлович – аспірант кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: obzzorator@gmail.com.

Svetlana V. Protsuk – student, Faculty of Civil Engineering, Civil and Ecological Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail svetaprotsuk007@gmail.com.

Serhii M. Kvaterniuk – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Sviatoslav V. Mandebura – Lecturer of the Department of Chemistry, Ecology and Methods of their teaching, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, e-mail: eko14b.mandebura@gmail.com.

Dmytro R. Latusha – Postgraduate of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dimas.latusha27@gmail.com.

Maxim P. Maksimenko – Postgraduate of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: obzzorator@gmail.com.