

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Науковий керівник: Заюков Іван Вікторович** – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: Zivan@i.ua.

**Varushechkina Marina V.** — student at the Institute for Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

**Supervisor: Zayukov Ivan V.**, Cand. Sc. (Econ.), Assistant Professor, Assistant Professor of Department of Health and Safety Studies, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia E-mail: Zivan@i.ua.

УДК 628.16

**В. В. Варакса**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ПРИРОДНИХ ВОД ЯК ФАКТОР ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

Вінницький національний технічний університет

*Розглянуто глобальну проблему дефіциту природних вод, зокрема в Україні. Наведено хімічні інгредієнти природних вод, фактори та умови, які зумовлюють формування їх хімічного складу. Приведено заходи з охорони природних вод, що мають позитивно вплинути на якісні і кількісні їх показники. Наведено світовий досвід, зокрема Німеччини, Франції, Іспанії, Нідерландів в напрямку збереження природних вод та акцентовано увагу на важливості реалізації організаційно-фінансових заходів як фактору екологічної безпеки.*

**Ключові слова:** хімічний склад, природні води, аніони, катіони, твердість води, екологічна безпека.

### **RESEARCH OF COMPOSITION OF NATURAL WATERS AS FACTOR OF ECOLOGICAL SAFETY**

*The global problem of deficit of natural waters is considered, in particular in Ukraine. Chemical ingredients over of natural waters, factors and terms that predetermine forming of them chemical composition, are brought. Events over are brought on the guard of natural waters that must positively influence on their quality and quantitative indexes. World experience over is brought, in particular Germany, France, Spain, Netherlands in direction of maintenance of natural waters and attention is accented on importance of realization of organizationally-financial events as to the factor of ecological safety.*

**Keywords:** chemical composition, natural water, anions, cations, hardness of water, ecological safety.

Актуальність дослідження пов'язана з тим, що вода є невід'ємною складовою будь-якого живого організму та виробничих процесів. Нині вода як найважливіший природний ресурс застосовується в багатьох сферах. Тому проблема забезпечення людства чистою водою надзвичайно загострилась. Так, населення Землі постійно зростає, нині ця цифра становить 7,3 млрд. осіб, а до 2070 року прогнозується 11,5 млрд. осіб. Крім того, до 2030-го половина населення світу буде жити під загрозою водного дефіциту [1]. Тому проблема забезпечення людства чистою водою є надзвичайно важливою, зокрема дотримання складу іонних вод як фактору екологічної безпеки.

Метою тези є дослідження природного складу природних вод та світового досвіду його покращення, зокрема в організаційному аспекті, як фактору забезпечення екологічної безпеки.

Відомо, що українська економіка відчуває дефіцит водних ресурсів за кількістю та якістю. Формування водних ресурсів в Україні відбувається нерівномірно, оскільки залежить від кліматичних умов. Потенційні ресурси поверхневих вод України становлять 209,8 км<sup>3</sup>, з яких тільки 25% формується у межах країни та є її власним фондом і гарантованим джерелом водопостачання [2]. Доцільно в тезі проаналізувати показник водозабезпеченості місцевим стоком на одну особу (рис. 1).

Отже, на жаль, серед наведених на рис. 1 країн, Україна має найнижче значення щодо водозабезпеченості місцевим стоком на одну особу, наприклад, порівняно з середнім значенням по

світу в 8,2 рази, Європою в 4,6 рази, Білорусією в 3,3 рази. Тому проблема забезпеченістю природними водами для України є пріоритетною, а підвищення їх якості розглядається як детермінанта екологічної і національної безпеки.

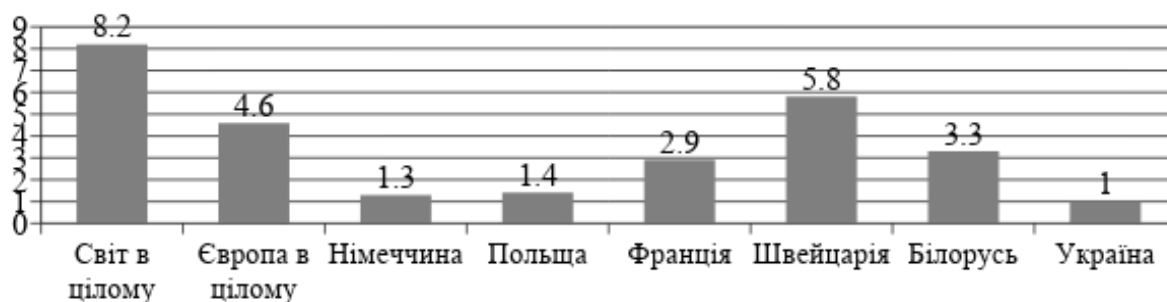


Рисунок 1. Водозабезпеченість місцевим стоком в окремих країнах світу, тис. м³/рік на одну особу

Таким чином, розглянемо хімічний склад природних вод, зокрема іонний та напрямки забезпечення екологічної безпеки при їх використанні. Відомо, що «вода» (H<sub>2</sub>O) є найпростішою хімічною сполукою гідрогену з киснем (11,2 % гідрогену і 88,1 % кисню за масою). Хімічний склад природних вод є комплексом розчинених газів мінеральних солей та органічних сполук, до нього входять майже всі відомі хімічні елементи. Сучасні фізико-хімічні методи дають змогу визначити понад 80 елементів, присутніх у гідросфері Землі. Проте багато елементів міститься в природних водах у надзвичайно малих кількостях, які неможливо виявити внаслідок недостатньої чутливості методів аналізу. Існують різні підходи до систематизації даних про хімічний склад природних вод. Насамперед це класифікації, які ґрунтуються на різних принципах і використовуються з різною метою. Єдиної універсальної класифікації природних вод не існує. Переважна більшість класифікацій враховує лише головні аніони (Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) і катіони (Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>) природних вод, відображаючи зміни їх гідрохімічних типів вод [3].

Хімічні інгредієнти природних вод поділяються на п'ять основних груп: розчинені гази (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>); головні іони (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>); біогенні елементи (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, нітроген органічний, орто- та полі фосфати, фосфор органічний, ортосилікати, дво- і тривалентний ферум); мікроелементи (Mn, Cu, Zn, Co, Mo, Ni, Cr, Cd, Pb, Hg, F); органічні речовини (вуглець органічний, білки, аміни, амінокислоти, карбонові та оксикарбонові кислоти, складні ефіри, гумусові та фульвокислоти, вуглеводи, жири, карбонільні сполуки, спирти, нафтопродукти, пестициди, синтетичні поверхнево-активні речовини) [4]. Особливе значення мають іони гідрогену H<sup>+</sup>, які містяться в природних водах у надзвичайно малих кількостях, проте дуже важливі для хімічних і біологічних процесів. У природних водах переважають три аніони (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup> і SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) і чотири катіони (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>) – їх називають головними іонами. Виділення цих груп носить умовний характер, оскільки деякі елементи, наприклад кальцій і калій, засвоюються й необхідні організмам, як і біогенні, а концентрації деяких з останніх часто менші від мікроелементів. Крім наведених, до якісних характеристик складу природної води належать жорсткість (твердість), лужність, окиснюваність, які зумовлені сукупністю кількох компонентів складу води. Лужність обумовлена наявністю у воді аніонів слабких кислот (карбонатів, гідрокарбонатів, силікатів, боратів, сульфатів, гідросульфатів, сульфідів, гідросульфідів, аніонів гумінових кислот, фосфатів). Їх сума називається загальною лужністю. Через незначну концентрацію трьох останніх іонів загальна лужність води звичайно визначається тільки аніонами карбонатної кислоти (карбонатна лужність).

Фактори, які зумовлюють формування хімічного складу природних вод, можуть бути прямими та опосередкованими, або головними та другорядними. Прямі фактори – ті, що безпосередньо впливають на склад води, її гідрохімічний тип (грунти, гірські породи); опосередковані – ті, що діють опосередковано, тобто через прямі фактори (наприклад, рельєф). За характером впливу фактори, які зумовлюють формування хімічного складу природних вод, поділяються на такі групи: фізико-географічні (рельєф, клімат, вивітрювання, ґрунтовий покрив); геологічні (склад гірських порід, тектонічна будова, гідрогеологічні умови); фізико-хімічні (хімічні властивості елементів, кислотно-

лужні та окисно-відновні умови, змішування вод і катіонний обмін); біологічні (діяльність рослин і живих організмів); штучні (антропогенні, техногенні) – всі фактори, пов'язані з діяльністю людини.

Умови формування природних вод залежать від взаємодії та послідовності прояву зазначених факторів, неоднакових для поверхневих і підземних вод. Наприклад, фізико-географічні та біологічні фактори переважно впливають на склад поверхневих вод і є другорядними при формуванні підземних. Хімічний склад води змінюється також під впливом низьких температур при промерзанні. В разі кристалізації льоду виділяються важкорозчинні сполуки, а в розчинах зберігаються найбільш легкорозчинні за низьких температур сполуки, до яких належать хлориди кальцію, магнію і натрію.

Хімічний склад природних вод, зокрема їх іонного складу залежить від заходів з їх охорони, які можна поділити на такі [5]: профілактичні (комплекс заходів з охорони водних ресурсів, наприклад, екологічна експертиза проектів будівництва і реконструкції об'єктів щодо їх впливу на якісний і кількісний стан вод та ін.; оперативні: встановлення норм ГДС із стічними водами діючих підприємств забруднюючих речовин у водні об'єкти та ін.). Крім того, для забезпечення кількісного і якісного складу природних вод потрібно застосовувати сучасні методи їх очистки, зокрема механічний, хімічний, фізико-хімічний і біологічний. Отже, від якості природних вод і процесів їх регулювання, зокрема застосування системи екологічного менеджменту [6] залежить і здоров'я людей [7].

Для покращення якісного і кількісного складу природних вод, зокрема іонного розглянемо організаційні заходи, які базуються на досвіді розвинених країн. Так, досвід Німеччини доводить, що ефективними є організаційно-фінансові аспекти вирішення зазначеної проблеми, наприклад, фінансову основу водокористування складають платежі за використання водних ресурсів. У Франції створені водні агентства, які захищають водні об'єкти та інтереси водокористувачів, визначають розмір та порядок стягнення плати за воду, стежать за їх якісними і кількісними параметрами. Досвід Нідерландів, де сконцентровано найбільшу кількість річок, озер, каналів і прибережних вод засвідчує, що захист природних вод знаходиться в державній власності, а система платного водокористування побудована на принципі повного відшкодування витрат на водогосподарські заходи. Іспанський досвід управління водними ресурсами показує, що воно здійснюється на базі басейнових конфедерацій, які вирішують наступні завдання: встановлення цін на воду; видача дозволів на водокористування; розвиток водних ресурсів; моніторинг водних об'єктів; контроль за дотриманням встановлених норм (кількість і якість води); розробка і перегляд басейнового плану використання водних ресурсів; управління і контроль тих видів водокористування, які мають суспільну значимість або впливають більш ніж на один автономний регіон [8].

**Висновки.** Глобальна проблема дефіциту природних вод, погіршення їх хімічного складу надзвичайно гостро стоїть нині перед Україною, про що засвідчив проведений аналіз по показнику водозабезпеченості місцевим стоком в окремих країнах світу, у тому числі в Україні. Аналіз хімічного складу, зокрема іонного дозволяє визначити якісні і кількісні їх критерії, а також враховувати систему заходів направлених на забезпечення екологічної безпеки. Досліджені фактори, які зумовлюють формування хімічного складу природних вод та приведений світовий досвід, зокрема Німеччини, Франції, Іспанії, Нідерландів засвідчив, що ключову роль в їх збереженні відіграють організаційно-фінансові заходи.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Половина населення Землі відчує нестачу питної води до 2030 року. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://dt.ua/WORLD/polovina-naselennya-zemli-vidchuye-nestachu-pitnoyi-vodi-do-2030-roku-129746\\_.html](https://dt.ua/WORLD/polovina-naselennya-zemli-vidchuye-nestachu-pitnoyi-vodi-do-2030-roku-129746_.html).
2. Підкамінний М. Водокористування як відображення сучасної економічної діяльності в Україні. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.niss.gov.ua/vydanna/panorama/issue.php?s=prek0&issue=2001\\_1-2](http://www.niss.gov.ua/vydanna/panorama/issue.php?s=prek0&issue=2001_1-2)
3. Хільчевський В. К. Основи гідрохімії: підручник / В. К. Хільчевський, В. І. Осадчий, С. М. Курило. – К. : Ніка-Центр, 2012. – 312 с.
4. Набиванець Б. Й. Аналітична хімія природного середовища / Б. Й. Набиванець, В. В. Сухан, Л. В. Калабіна. – К. : Либідь, 1996. – 304 с.
5. Заходи щодо покращення якості води в річці. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.novaecologia.org/voeco-862.html>.
6. Заюков І. В. Впровадження системи екологічного менеджменту на підприємствах України:

екологічний аспект / І. В. Заюков, О. В. Кобилянський // Економіка природокористування: стан та перспективи розвитку. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://ir.nusta.edu.ua/jspui/bitstream/doc/338/1/297\\_IR.pdf](http://ir.nusta.edu.ua/jspui/bitstream/doc/338/1/297_IR.pdf).

7. Небава М. І. Екологічна складова формування здоров'я людини / М. І. Небава, І. В. Заюков // Матеріали конференції V Всеукраїнського з'їзду екологів. – Вінниця, ВНТУ. – 2015. – С. 151.

8. Сяська О. В. Аналіз зарубіжного досвіду регулювання процесів водокористування та перспективи його застосування в Україні / О. В. Сяська // Економіка та менеджмент. – 2013. – № 10. – С. 213–224.

**Варакса Вікторія Валеріївна**, студентка групи ЕКО-15, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Науковий керівник: Заюков Іван Вікторович** – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця,, E-mail: Zivan@i.ua.

**Varaksa Victoria V.** — student of the group ECO-15, Institute for Environmental Safety and Environmental Monitoring,, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

**Supervisor: Zayukov Ivan V.**, Cand. Sc. (Econ.), Assistant Professor, Assistant Professor of Department of Health and Safety Studies, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia. E-mail: Zivan@i.ua

УДК 004.94

**М.В. Кушнір**

## **ЗАСТОСУВАННЯ МОРФІНГУ ЗОБРАЖЕНЬ В АЛГОРИТМАХ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ ДЛЯ БЕЗПЕКОВОЇ СФЕРИ**

Вінницький національний технічний університет

*Розглянуто проблему застосування морфінгу в алгоритмах розпізнавання облич*

**Ключові слова:** морфінг, алгоритми розпізнавання, кібербезпека.

### **THE APPLICATION OF THE MORPHING IMAGE AND FACES RECOGNITION ALGORITHMS FOR THE SECURITY FIELD**

*The problem of the application of morphing faces in the recognition algorithms.*

**Keywords:** morphing, recognition algorithms, cybersecurity.

Морфінг широко зустрічається в ігровому і телевізійному кіно, в телевізійній рекламі [1]. Найчастіше цей ефект використовується для відображення процесу перетворення однієї особи в іншу. Також морфінг часто використовується для створення анімації, для отримання ефекту перетворення одного об'єкта в інший і потрібно лише побудувати проміжні зображення між двома і більше ключовими положеннями змінюваного об'єкта [2].

Для створення ефекту морфінгу використовуються як мінімум два зображення, на яких користувач задає, в залежності від програмного забезпечення, що використовується, ключові точки, маркери, або мітки, які допомагають комп'ютеру виконати правильний морфінг, тобто створити проміжні зображення інтерполюючи наявні дані.

Використовуючи математичну складову алгоритму Байера-Нілі [3] були використані формули для побудови сітки морфінгу (формула 3) та для визначення змінних координат точок використана трансформація з однією парою рядків. Пара рядків – одна, визначається відносно вихідного зображення. Інші лінії задаються парами координат пікселів та ґрунтовані на змінних (x, y) що є значеннями, визначеними щодо самого зображення.