

**АНАЛІЗ ГІДРОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПРИРОДНИХ  
ПОВЕРХНЕВИХ ВОД УКРАЇНИ ДЛЯ ВОДОСПОЖИВАННЯ**

*Здійснено аналіз поверхневих вод за гіdroхімічними показниками і мінералізацією відповідно зональності території України. Визначена придатність для водоспоживання і запропоновано шляхи додаткового введення до харчового раціону продуктів, які б нівелювали відхилення води за гіdroхімічними показниками.*

**Ключові слова:** *поверхневі води, якість води, гіdroхімічні показники.*

*The analysis of surface waters by hydrochemical indicators and mineralization according to the zonality of the territory of Ukraine is carried out. The suitability for water consumption is determined and the ways of additional introduction to the food diet of foods that would eliminate water deviations by hydrochemical indicators are proposed.*

**Key words:** *surface water, water quality, hydrochemical parameters.*

**Вступ.** Важливість води для людини важко переоцінити. Дегідратація порушує діяльність серцево-судинної системи, процеси клітинного метаболізму та терморегуляцію, біохімічні реакції нашого організму. Втрата всього 3 % води організмом не дає можливості людині бігати, 5 % – переносити суттєві фізичні навантаження, 10 % – є загрозою для життя. Сучасна ситуація з водними ресурсами в Україні характеризується сталим зростанням дефіциту питної води належної якості і, відповідно, збільшенням кількості захворювань від споживання неякісної питної води [1-2]. Оскільки 80 % українців споживають воду з річок, озер, водосховищ і лише 20 % одержують воду з підземних джерел, то проблема якості поверхневих природних вод за гіdroхімічними показниками є актуальною.

**Матеріали та методи.** Якісний і кількісний хімічний склад природних водойм дуже різноманітний і визначається фізико-географічними умовами, геологічними, фізико-хімічними, біологічними, антропогенними чинниками. Оцінку хімічного складу річкових вод проводили [3] за схемою районування території України, визначаючи однорідні гіdroхімічні поля. Схема районування території України за умовами формування фізико-хімічних умов в природних водах має вигляд: зона мішаних лісів, лісостепова зона, степова зона, Карпатська і Кримська гірські країни (зони діляться на підзони і провінції). В межах різних зон природні води різко відрізняються за гіdroхімічними умовами. Основними показниками для виділення зон є: особливості ландшафтних типів ґрунтового і рослинного покриву, умови термічного режиму і зволоженість території, особливості історії геологічного розвитку території (у зоні змішаних лісів і у межах Карпатської гірської країни).

**Зона мішаних хвойно-широколистих лісів** займає північну частину України. Вона є частиною зони мішаних лісів Східноєвропейської рівнини, в межах якої виділяється Поліська провінція, що розташована на територіях України, Росії й Білорусі. Південна межа зони проходить поблизу Рави-Руської - Володимира-Волинського - Луцька - Житомира - Києва - Ніжина - Кролівця - Глухова. Зона мішаних лісів займає близько 20% території України. Для

природних умов зони характерні низовинний рельєф, піщані і піщано-глинясті відклади, густа річкова сітка, широкі річкові долини, достатнє зволоження, високий рівень ґрунтових вод, переважання дерново-підзолистих ґрунтів, значне поширення соснових лісів. Українське Полісся за особливостями поєднання ландшафтів поділяється на такі фізико-географічні області: Волинське Полісся, Житомирське і Київське Полісся, Чернігівське і Новгород-Сіверське Полісся.

**Лісостепова зона** простягається від Передкарпаття до західних відрогів Середньоросійської височини майже на 1100 км. Вона займає 34% території України. Південна межа її проходить на північ від Великої Михайлівни, Ширяєвого, через Первомайськ, поблизу Новоукраїнки, Кропивницького, Олександрії, вздовж р. Ворскла до Кобеляків, через Красноград, Балаклею, вздовж р. Оскіл до кордону з Росією. У лісостеповій зоні перемежуються лісові ландшафти на опідзолених ґрунтах з лучно-степовими на типових чорноземах. Лісостепову зону перетинають річки басейнів Дніпра, Сіверського Дінця, Південного і Західного Бугу, Дністра. За особливостями поширення ландшафтів лісостепова зона України поділяється на чотири провінції: Західноукраїнську, Дністровсько-Дніпровську, Лівобережно-Дніпровську, Середньоросійську.

**Степова зона** лежить на південь від Лісостепу і простягається до Азово-Чорноморського узбережжя і Кримських гір. Вона витяглась із заходу на схід на 1075 км, з півночі на південь — на 500 км. Степ займає 40% території України. Степові ландшафти розвивались в умовах жаркого клімату з від'ємним балансом вологи. Зона належить до найосвоєніших - орні землі становлять понад 75% її земельного фонду. Степова зона поділяється на три фізико-географічні підзони: північно-, середньо- та південностепову (або сухостепову). Північностепова підзона лежить у межах Одеської, Миколаївської, Кіровоградської, Дніпропетровської, Донецької, Луганської і Запорізької областей. У північностеповій підзоні виділяють чотири фізико-географічні провінції: Дністровсько-Дніпровську, Лівобережно-Дніпровсько-Приазовську, Донецьку, Донецько-Донську. Середньостепова підзона займає частини Одеської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької і Дніпропетровської областей. Південностепова, або сухостепова, підзона охоплює південь Причорноморської низовини.

**Українські Карпати** є фізико-географічною провінцією величезної Карпатської гірської країни. Вони складені глинястими сланцями, алевритами, вапняками, пісковиками крейдового та палеогенового періодів. В Українських Карпатах спостерігається вертикальна пояси́сть природних компонентів і ландшафтів. Карпатська гірська країна представлена трьома провінціями Передкарпаттям, Гірськими та Вулканічними Карпатами, Закарпатською рівниною.

Визначено загальні хімічні показники поверхневих вод за переважаючим аніоном, катіоном, мінералізацію за стандартними методиками [4].

Для зони змішаних лісів поверхневі води є гідрокарбонат кальцієві, з мінералізацією в межах 164-354 мг/л, з максимумом 512 мг/л у водах Західного Бугу.

Лісостепова зона характеризується загалом гідрокарбонат кальцієвим та кальцієво-магнієвим класом поверхневих вод, також спостерігається

збільшення іонів натрію та сульфат-іонів з північного заходу на північний схід, мінералізація в межах 407-584 мг/л.

Для поверхневих вод степової зони мінералізація становить від 1119 до 4006 мг/л, в басейнах лівих притоків Дніпра, Сіверського Дінця, річках Приазов'я переважають сульфат-хлорид-гідрокарбонат натрій-кальцієві води, підвищена мінералізація за рахунок збільшення іонів натрію, хлорид і сульфат іонів.

Для Карпатської гірської країни поверхневі вод мають виражений гідрокарбонат кальцієвий склад (для Передкарпаття – гідрокарбонат кальцій-магнієвий), мінералізація становить для Закарпаття - 190 мг/л, Передкарпаття - 309 мг/л, Карпатські гори – 178 мг/л.

**Результати.** У цілому води річок закономірно збільшують свою мінералізацію, концентрації сульфат- і хлорид-іонів та іонів натрію в межах рівнинної частини України в південному і південно-східному напрямках, маючи одноманітний склад у зоні змішаних лісів, гірських країнах. Найбільш прісні річкові води у Гірських Карпатах, найбільш солоні в лівих притоках р. Дніпра у межах степової зони. У відповідності до збільшення мінералізації склад вод закономірно змінюється від гідрокарбонат кальцієвих до сульфат- і хлорид-сульфат-гідрокарбонат натрієвих. Гідрохімічна зональність спостерігається незалежно від напрямку течій річок і добре узгоджується з межами фізико-географічних зон. У хімічному складі великих річок Дніпра, Південного Бугу, Дністра, Сіверського Дінця – також спостерігається гідрохімічна зональність, яка полягає в основному в збільшенні за течією сульфат- і хлорид-іонів лужних металів. У гірських країнах зональність практично не прослідковується, води річок прісні гідрокарбонат кальцієві.

Треба також відмітити, що головні риси хімічного складу річкових вод – це мала порівняно з іншими водами (підземними) мінералізація; динамічність складу, яка залежить від гідрометеорологічних умов; наявність у воді атмосферних газів; інтенсивний вплив біогенних процесів на іонний та газовий режими. Зазначимо, що хоч зона мішаних лісів (Полісся) і Карпатська гірська країні і мають найбільш оптимальні показники чистої поверхневої води за макрокомпонентами, вони мають зменшений вміст йоду [5], що викликає у людей захворювання на ендемічний зоб. Також в Карпатській гірській країні недостатній вміст фтору [5], що викликає захворювання на карієс.

Також, слід відмітити, що звичайно населення п'є не річкову воду, а воду очищену і подану по водогонам, але здоров'я населення знаходиться в прямій залежності від складу природних водойм в джерелах, з яких здійснюється регулярне водозабезпечення даної території [3]. Зазначимо, що очисні споруди (які є на сьогоднішній день застарілими) не в змозі очистити поверхневі води до якісної питної води, а навіть слугують джерелом вторинного забруднення: хлором – при хлоруванні, залізом, при проходженні через ржаві труби, бактеріями і вірусами, при проривах каналізаційних систем, які ідуть завжди поруч з водогонами. Технологія водопідготовки і очистки води залишилася практично без змін [1]. Вагомий внесок в погіршення якості поверхневих вод робить антропогенний чинник (промислові, комунальні, сільськогосподарські стічні води). Проблеми, в основному, виникають при хронічному надходженні до організму речовин з кумулятивною токсичною дією, наприклад, важких металів або канцерогенних сполук – хлорорганічних сполук, пестицидів.

Високий рівень техногенного навантаження на поверхневі водойми і використання застарілих технологій підготовки питної води не дозволяють забезпечити населення питною водою гарантованої якості.

Враховуючи отримані результати мешканцям даних фізико-географічних зон, відповідно до гідрохімічних показників, рекомендовано для вод гідрокарбонат натрієвих – додаткове введення до харчового раціону – солей хлориду натрію, для сульфат-хлорид натрієвих – споживання продуктів, що є джерелами кальцію – молоко і молочні продукти та магнію – зернові продукти; для гідрокарбонат кальцієвих – обов'язкове вживання круп, бобових, які містять значну кількість магнію; для йод дефіцитних – вживання морепродуктів та йодованої солі; для фтор дефіцитних вод ( $\leq 0,75$  мл/л ) – періодичне вживання питної води з підвищеним вмістом фтору; для вод з високим вмістом фтору ( $\geq 1,25$  мл/л ) – використовувати знефторену питну воду; для вод з підвищеною мінералізацією – споживати харчові волокна.

**Результати.** Тільки вода, що містить набір біологічно необхідних елементів, вважається фізіологічно повноцінною і корисною для організму. Від якості води залежить і працездатність, і тривалість життя, і рівень захворюваності.

Не всі області України мають однакову якість питної води. Якість води в більшості з них за хімічними і бактеріальними показниками характеризується як забруднена і брудна. Найбільш забрудненими за питною водою є наступні регіони: басейн річок Дніпро, Сіверського Дінця, річки Приазов'я, окремі притоки Дністра, Західного Бугу. В зону найбільш критичних регіонів входять Одеська, Донецька, Харківська, Дніпропетровська, Запорізька, Херсонська та Миколаївська області. В цих регіонах через антропогенне забруднення (промисловість, побутові стіні води) та природну підвищену мінералізацію, а також через зношеність очисних споруд люди п'ють технічну воду, відхилення від нормованих показників складає до 80 %.

Гарантований спосіб отримати питну воду високої якості – проводити її очистку системою побудованою на основі точної інформації про якість і склад води, що підлягає очищенню. Можливо корегувати надходження мікроелементів правильним підбором продуктів харчування. При використанні водопровідної води (за нинішніх економічних умов не всі в змозі купувати фільтри чи очищену воду), слід приділяти особливу увагу правильному харчуванню, оскільки неправильне харчування робить нас вразливими до дії наслідків забруднення навколишнього середовища.

#### **ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА**

1. Гончарук В.В., Жупинский В.Н., Чернявская А.П., Скубченко В.Ф. Разработка эколого-гигиенической классификации качества поверхностных вод Украины – источников централизованного питьевого водоснабжения. *Химия и технология воды*. 2003. № 2. С.106-157.

2. Руководство по контролю качества питьевой воды. Т1. Рекомендации. 2-е изд. Женева: Изд ВОЗ, 1994. 255 с.

3. Горев Л.М. Гидрохимия Украины. Київ: Вища шк., 1995. 307 с.

4. Набиванець Б.Й. Аналітична хімія природного середовища: підручник. Київ: Либідь, 1996. 304 с.

5. Крюченко Н.О. Біогеохімічні провінції Закарпаття. *Пошукова та екологічна геохімія*. 2009. № 1(9). С.53-55.