

фосфор становив в середньому 28,7 %, а неорганічний – 5,9 %.

На вміст фосфору у воді впливають різні чинники, зокрема, сезонні зміни температури, освітлення, кількість дощових і снігових опадів. Так, у літні, найбільш теплі дні, коли посилюється засвоєння фосфору фітопланктоном і водяними тваринами, його вміст у воді спадає, а взимку, коли відбувається масове відмирання і розпад гідробіонтів зростає. Під час весняної повені, коли вимиваються фосфати з водозбірної площі, їх концентрація у воді водойм також збільшується.

В малих річках України концентрація неорганічних форм фосфору коливається від слідових до 0,5 мг/дм³, а в середніх і великих річках – від 0,15 до 0,2 мг/дм³. Найменший вміст фосфору (0,02-0,1 мг/дм³) відзначається навесні, а в інші сезони року його концентрація становить від 0,04 до 0,2 мг/дм³. Вміст органічного фосфору при цьому коливається в межах 0,02-0,07 мг/дм³. У дніпровських водосховищах, особливо в перші роки після заповнення їх ложа водою, концентрація фосфатів різко зростала за рахунок мінералізації органічної маси рослин та вимивання із ґрунтів, які опинились під водою. Після стабілізації гідрохімічного режиму водосховищ вміст P_{орг} коливається в межах від 0,01 до 0,30 мг/дм³. Головними джерелами його надходження у воду є рухливі компоненти розпаду планктонних організмів, які переходять із залитих ґрунтів в воду та стічних вод великих міст, промислових, сільськогосподарських і комунально-побутових підприємств. Найбільшу концентрацію розчиненого мінерального фосфору виявлено у внутрішньокаскадних водосховищах (Кременчуцькому, Дніпродзержинському і Запорізькому), а найменшу в Київському. Тільки в Кременчуцьке водосховище протягом року надходить з річковим стоком близько 1,8-2,4 тис. т мінерального і 4,6-17,5 тис. т органічного фосфору переважно за рахунок стічних вод Києва. За рахунок відмерлих водоростей в товщу води водосховища в середньому надходить до 3500 т органічного фосфору. З донних відкладів Кременчуцького водосховища щорічно переходить у воду в складі водорозчинних органічних сполук більше 300 т органічного фосфору [7].

ЛІТЕРАТУРА

1. Брагинский Л. П. Гидробиологические проблемы установления ПДК токсических веществ в водной среде // Научные основы установления ПДК в водной среде и самоочищение поверхностных вод / Л.П. Брагинский – М.: Наука, 1972. – С. 12–15.
2. Гордеев В. В. Речной сток в океан и черты его геохимии / В.В. Гордеев. – М.: Наука, 1983. – 160 с., Журавлева Л. А. Сток общего взвешенного фосфора из Днепроовско-Бугской устьевой области в Черное море / Л. А. Журавлева, А. А. Морозова // Гидробиол. журн. – 1999. – № 4. – С. 101–105.
3. Журавлева Л. А. Режим фосфора в воде Низовья Дуная и его сток в Черное море / Л. А. Журавлева, Н. А. Грубина // Гидробиол. журн. – 1993. – Т. 29. № 6 – С. 31–88. 14
4. Коненко А. Д. Азот, фосфор и калий в воде малых рек Правобережного Полесья / Коненко А. Д., Гарасевич И. Г., Енаки Н. Г. // Гидробиол. журн. – 1974. – Т. 10, № 4. – С. 14–20. 22
5. Курейшевич А. В. Оценка соотношения между содержанием хлорофилла а и фосфора в воде днепровских водохранилищ / А. В. Курейшевич, В. А. Медведь. — Гидробиол. журн. — Т. 42, № 1. – 2006. – С. 35–46.
6. Морозова А. О. Режим завислої речовини, фосфору та заліза в водоймах гирлової області р. Дніпра та Південного Бугу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. географ. наук : спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія» / А.О. Морозова. – К., 2000. – 18 с. 36
7. Романенко В.Д. Основи гідроекології: підруч. для студ. еколог. і біолог. спец. / В.Д. Романенко. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
8. Cade-Menun B. J. Characterizing dissolved and particulate phosphorus in water with 31P nuclear magnetic resonance spectroscopy / Cade-Menun B. J., Navaratnam J. A., Walbridge M. R. // Environ. Science & Technol. – 2006. – Vol. 40, Issue 24. – P. 7874–7880.
9. Pelley J. Neglected forms of phosphorus play important role / J. Pelley // Environ. Sci. and Technol. – 2004. – Vol. 38, Issue 20. – P. 383–384.
10. Reddy K.R. Phosphorus cycling in the Greater Everglades Ecosystem: legacy phosphorus implications for management and restoration / Reddy K.R., Newman S., Osborne T.Z. // Critical reviews in Environ. Sci. and Technol. – 2011. – Vol. 41. – P. 149–186.
11. Reynolds C.S. Sources and bioavailability of phosphorus fractions in freshwaters: a British perspective / C.S. Reynolds, P.S. Davies // Biol. Rev. Camb. Philos. Soc. – 2001. – Vol. 76, N 1. – P. 27–64.

Буряк Н.

**ДЖЕРЕЛА НАДХОДЖЕННЯ ЛУЖНИХ І ЛУЖНОЗЕМЕЛЬНИХ МЕТАЛІВ
У ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ**

Метою досліджень є визначити екологічну роль та джерела надходження лужних та лужноземельних металів у водні екосистеми.

Йони магнію. Магній входить до складу більше, ніж 100 мінералів, у тому числі бруситу $Mg(OH)_2$ з вмістом Mg^{2+} близько 41,7 %, магнезиту – $MgCO_3$ (28,8%), доломіту – $MgCO_3$, $CaCO_3$ (18,2%) тощо.

У поверхневій воді магній надходить переважно внаслідок перебігу процесів хімічного вивітрювання, розчинення доломітів, мергелів, інших мінералів. Значні кількості магнію можуть надходити у водні об'єкти зі стічними водами металургійних, силікатних, текстильних підприємств [4].

У річкових водах вміст магнію зазвичай коливається від кількох до десятків міліграмів в 1 дм³.

Вміст магнію у поверхневих водах суші залежить від характеру ґрунтів водозбірної площі [4] і помітно коливається протягом року: максимальні концентрації спостерігаються в меженний період, мінімальні - в період повені. ГДК_{вр} магнію становить 40 мг/дм³ [3].

*Примітка**

ГДК_{вр} - це концентрація шкідливої речовини у воді, яка не повинна мати шкідливого впливу на популяції риб, в першу чергу промислових.

Йони Натрію і Калію. Натрій і Калій належать до групи лужних металів, які легко віддають один електрон, перетворюючись у позитивно заряджені іони. Саме тому вони зустрічаються у природі виключно у вигляді сполук.

Важливою фізико-хімічною характеристикою натрію і калію, яка визначає їх участь у біологічних процесах, є взаємодія з молекулами води, причому Na^+ закріплює молекулу води в гідратній оболонці міцніше, ніж K^+ . Менша електролітична рухливість натрію пов'язана з його більш масивною; гідратною оболонкою. Завдяки цим властивостям йонам натрію належить особливо важлива роль у транспортуванні молекул води через мембрани та підтриманні водно-натрієвого балансу рослинах та в тканинах тварин. На відміну від Na^+ більші за розміром іони калію не змінюють структуру води в гідратній оболонці [4].

Йон натрію один з головних компонентів природних вод, що визначає їх тип. Основним джерелом надходження натрію в поверхневій воді є вивержені й осадові породи, самородні розчинні хлориди, сульфати і карбонати натрію. Велике значення мають також біологічні процеси, в результаті яких утворюються розчинні сполуки натрію. Крім цього, натрій надходить у природні води з побутовими й виробничими стічними водами, зі скидними водами з полів зрошування.

У поверхневих водах натрій мігрує переважно в розчиненому стані. Його концентрація в річкових водах коливається від 0,6 до 300 мг/дм³ залежно від фізико-географічних умов і геологічних особливостей басейнів водних об'єктів. У підземних водах вміст натрію змінюється від кількох міліграмів до десятків грамів в 1 дм³ залежно від складу водонасичених порід, глибини залягання підземних вод, інших гідрогеологічних умов [1, 6].

ГДК_{вр} натрію у воді становить 200, ГДК — 120 мг/дм³ [5].

Йон калію один з основних компонентів природних вод, джерелом їх надходження в поверхневій воді є геологічні породи (польовий шпат, слюда) і розчинні солі. Різноманітні розчинні сполуки калію утворюються також у результаті біологічних процесів, що відбуваються в корі вивітрювання та ґрунтах. Калій сорбується на часточках ґрунту, порід, донних відкладів, поглинається рослинами під час їх живлення і росту, тому він менш рухливий порівняно з натрієм. У зв'язку з цим вміст калію в природних водах, особливо поверхневих, нижчий, ніж натрію.

У природні води калій надходить також із побутовими і виробничими стічними водами, зі скидною водою з полів зрошування, поверхневим стоком із сільськогосподарських угідь.

Концентрація калію в річковій воді зазвичай не перевищує 18 мг/дм³. У підземних водах вона коливається від міліграмів до десятків грамів в 1 дм³ залежно від складу порід, глибини залягання підземних вод та інших гідрогеологічних умов [1, 6]. ГДК_{вр} калію у воді становить 50 мг/дм³ [5].

Йони кальцію. Кальцій – один з найголовніших іонів водних екосистем. Він переважає серед катіонів слабомінералізованих вод, а при зростанні загальної мінералізації його доля порівняно з іншими хімічними елементами зменшується. У природних водах Ca^{2+} утворює важкорозчинні сполуки з карбонатами та сульфатами, які в значній кількості випадають в осад. Внаслідок цього його концентрація як у морській, так і в прісній воді звичайно не перевищує 1%. Кальцій в хімічних реакціях виступає як активний відновник, легко взаємодіє з киснем, утворюючи у воді гідроксид кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$ [2].

За вмістом Ca^{2+} у воді малі річки поділяють на п'ять зон.

До першої належать річки з вмістом Ca^{2+} у воді від 17 до 25 мг/дм³. Це, зокрема, річки басейну Прип'яті та гірських районів Карпат (верхні притоки Дністра).

У другу зону включені річки з вмістом кальцію у воді від 30 до 50 мг/дм³. Це переважно річки Закарпаття та правобережні притоки Дніпра.

Вміст кальцію в річках третьої зони коливається в межах 50-100 мг/дм³. До даної зони належать в основному малі річки Лісостепу, зокрема, річки Правобережжя і північної частини Лівобережжя – притоки Десни, Сули і Псла. Притоки середнього басейну Дніпра також віднесені до цієї зони.

До четвертої зони належать малі річки, розташовані в південній частині Лівобережжя. Вміст кальцію в їх водах коливається від 100 до 200 мг/дм³ (річки басейну південної частини Південного Бугу і нижнього Дніпра).

До п'ятої зони віднесені малі річки з вмістом кальцію у воді вище 200 мг/дм³. Такі води характерні для річок Приазов'я та Донбасу (Самара, Вовча). В їх водах на фоні високої загальної мінералізації вміст Ca^{2+} досягає 380 мг/дм³ [4].

Головними джерелами надходження кальцію в поверхневі води є процеси хімічного вивітрювання та розчинення мінералів, переважно вапняків, доломітів, гіпсу, кальцієвмісних силікатів, інших осадових і метаморфічних порід.

Розчиненню сполук калію сприяють мікробіологічні процеси розкладання органічних речовин, що супроводжуються зниженням рН.

Значні кількості кальцію виносяться зі стічними водами силікатної, металургійної, хімічної промисловості та стоками із сільськогосподарських угідь, особливо в разі використання кальцієвмісних мінеральних добрив.

Характерною особливістю кальцію є його здатність утворювати в поверхневих водах доволі стійкі пересичені розчини CaCO_3 . Йонна форма (Ca^{2+}) характерна лише для слабо мінералізованих природних вод. Відомі досить стійкі комплексні сполуки кальцію з органічними речовинами, що містяться у воді. В деяких слабо мінералізованих забарвлених водах до 90-100 % іонів кальцію можуть бути зв'язані з гумусовими кислотами.

У річкових водах вміст кальцію рідко перевищує 1 г/дм³. Зазвичай його концентрації значно нижчі [6].

Концентрація кальцію в поверхневих водах помітно коливається протягом року: навесні вміст іонів кальцію підвищений, що пояснюється вилуженням розчинних солей кальцію з поверхневого шару ґрунтів і порід.

ГДК_{вр} кальцію у воді становить 180 мг/дм³.

Висновок.

Отже, основними джерелами надходження лужних і лужноземельних металів, а саме Mg, K, Na, Ca є:

- хімічні процеси вивітрювання, розчинення, стічні води підприємств;
- виверження і осадові породи, біологічні процеси;
- геологічні породи, стоки з сільськогосподарських угідь.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I-IV групп: Справ. изд./А. Л. Бандман, Г.А.Гудзонский, Л.С.Дубейковская и др.; под ред. В.А.Филова и др. - Л.: Химия, 1988. – 512 с.
2. Кальцій у водних екосистемах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.studfiles.ru>.
3. Перельман А. И. Геохимия. – М.: Высш. шк., 1989. - 330 с.
4. Романенко В. Д. Основи гідроекології: Підручник. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.: іл.

5. Сборник санитарно-гигиенических нормативов и методов контроля вредных веществ в объектах окружающей среды - М.: Искусство, 1991. - 370 с.
6. Семенов А. Д. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л., Гидрометеоздат, 1977. – 541с.

Понтус М.

Науковий керівник – доц. Волошин О. С.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ І ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАТУСУ ОРГАНІЗМУ В ОСІБ З РІЗНИМ РІВНЕМ ІНДЕКСУ РУФ'Є

Складний характер протікання адаптаційних процесів у студентів начальних курсів до нових умов ВНЗ, суттєвими особливостями яких є не тільки напружена розумова праця на фоні великого нервово-емоційного навантаження, а також гіподинамія, котра знижує розумову і фізичну працездатність і погіршує стан здоров'я, потребує до себе пильної уваги [3].

Фізичний розвиток – це сукупність морфологічних і функціональних показників, які характеризують розвиток організму і дають змогу визначити запаси його фізичних сил, витривалість, працездатність. В онто- і філогенезі фізичний розвиток залежить як від біологічних чинників (спадковості), так і від складного комплексу соціальних, економічних, гігієнічних, клімато- географічних та інших умов навколишнього середовища [4].

Психофізіологічний стан є складною ієрархічною системою, здатною до саморегуляції, і динамічною (за складом і в часі) єдністю внутрішніх компонентів (біоенергетичного, фізіологічного, психічного, поведінкового, особистісного, соціально-психологічного). Вказані компоненти організовані за принципом взаємодії для забезпечення досягнення мети діяльності, що формується під впливом актуалізованих людиною зовнішніх компонентів – соціальних, фізико-хімічних факторів середовища і діяльності [1]. Системна сутність психофізіологічного стану людини полягає у тому, що, з одного боку, він формується в процесі і під впливом конкретної діяльності, а з іншого, – зумовлює її ефективність [5].

Мета роботи : дослідити особливості фізичного розвитку осіб юнацького віку з різним рівнем працездатності за індексом Руф'є та їх психофізіологічний статус.

Об'єкт і методи досліджень. Фізичний розвиток організму, рівень працездатності, серцева діяльність, психофізіологічний статус, психомоторні реакції, метеозалежність. Для досягнення мети використовували методіку визначення рівня працездатності серцево-судинної системи за пробою Руф'є; оцінку фізичного розвитку здійснювали на основі аналізу життєвого індексу, індексу Робінсона, індексу Брока_Бругша. Також досліджували швидкість зорово-моторної реакції та коефіцієнту переключення уваги за програмою « Фізіолог» і таблицями Шульте, аналізували рівень метеозалежності та властивості особистості та характеру за багатфакторним опитувальником Кеттела.

Результати досліджень та їх обговорення. У обстеженні взяли участь 54 особи віком 20–22 роки. Дослідження рівня працездатності серцево-судинної системи за індексом Руф'є (IP) дозволило виділити 5 груп обстежених: з низьким, задовільним, середнім, добрим, високим рівнями індексу.

Дослідження рівня ефективності дихальної системи за життєвим індексом показало наступне. В групі осіб з низьким рівнем IP 50% осіб мають низький життєвий індекс (21 мл/кг і 42 мл/кг відповідно); 25 % мають високий життєвий індекс (63 мл/кг) і ще 25 % - нормальний (53 мл/кг). При середній вазі 55 кг і середній ЖЕЛ 2500 мл, середній показник ЖІ становить $45 \pm 1,25$ мл/кг, що свідчить про низький рівень працездатності дихальної системи.

При цьому у групи осіб з високим IP 50 % мають високий життєвий індекс (65-80 мл/кг), 17 % мають нормальний життєвий індекс (53 мл/кг) і 33 % - низький життєвий індекс (38 мл/кг і 45 мл/кг). При середній вазі 62 кг і середній ЖЕЛ 3567 мл, середній ЖІ становить $59 \pm 3,75$ мл/кг, що свідчить про нормальну працездатність дихальної системи.

Дослідження енергопотенціалу організму і стану кардіореспіраторної системи за індексом Робінсона дало такі результати. Істотної різниці між групами з різним рівнем працездатності серцевої системи за цим показником немає, в усіх випадках він коливається в межах норми, однак найкращими є значення в осіб з добрим і високим індексом Руф'є. В останніх цей показник становить $54,2 \pm 2,17$, що свідчить про відмінний енергопотенціал їх організму.