

не є природною пустелею, а утворилася в результаті інтенсивної вирубки лісів у 1960-х роках [5].

Провівши дане дослідження, можна дійти висновків, що називати Олешківські піски єдиною пустелею Європи не є абсолютно правильним, бо питання чи є даний український масив справжньою пустелею – залишається відкритим і потребує більш глибокого дослідження відповідними спеціалістами. Проте, Олешківські піски є найбільшим піщаним масивом у Європі, хоч і не єдиним.

### **Література**

1. Агентство екстремальних пригод [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uadventure.com.ua/main/index/ru/uadventure/Ukraine/Desert>
2. Газета «Урядовий кур'єр» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukurier.gov.ua/uk/articles/chotirimoga-i-odna-pustelya/>
3. Інформаційний портал «ОБОЗРЕВАТЕЛЬ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://obozrevatel.com/news/2005/6/25/22272.htm>
4. Херсонська обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.oda.kherson.ua/uk/frontend/page/1495>
5. EuropeWord [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.europeword.com/blog/europe/european-deserts>
6. Maps [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mapsofworld.com/world-desert-map.htm>

### **Summary**

**G.Yu. Sydorenko. Oleshkovsky Sands – Only Kind of Assets in Europe?**

*The article is about a unique territory in Ukraine - Oleshky sands that is often called a desert, semi-desert or just sands massive. This work presents a description of Oleshky sands and other similar places. The main task was to reveal the problem, whether this natural Ukrainian sandy object is the only one of its kind in Europe.*

УДК 556.53(477.52)

**О.С. Данильченко**

## **МІНЕРАЛІЗАЦІЯ ТА ВМІСТ ГОЛОВНИХ ІОНІВ У ВОДІ МАЛИХ РІЧОК РІЗНИХ ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИХ ПРОВІНЦІЙ СУМСЬКОГО ПРИДНІПРОВ'Я**

*Стаття розглядає мінералізацію та концентрацію головних іонів у воді малих річок Сумського Придніпров'я. Особлива увага приділяється зростанню мінералізації та концентрації іонів у річковій воді від весняної повені до меженного періоду.*

**Постановка проблеми.** Мінералізація та головні іони належать до важливих гідрохімічних показників, за якими оцінюється якість води. Головними називають іони, вміст яких у природних водах досягає до сотень і тисяч мг/дм<sup>3</sup> концентрацій. Це такі аніони: гідрокарбонатні, карбонатні, сульфатні та хлоридні, а також катіони – кальцій, магній, натрій і калій. Згідно санітарним правилам і нормам [3] вміст гідрокарбонатних та карбонатних іонів не має перевищувати 1000 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-іонів – 500 мг/дм<sup>3</sup>, хлоридних – 350 мг/дм<sup>3</sup>, кальцію – 180 мг/дм<sup>3</sup>, магнію – 40 мг/дм<sup>3</sup>, натрію – 12 мг/дм<sup>3</sup>, калію – 50 мг/дм<sup>3</sup>, а мінералізація

води для господарсько-питного водокористування не має перевищувати 1000 мг/дм<sup>3</sup>. Хімічний склад води залежить від багатьох факторів, основні з них – це фізико-географічних умови басейну річки та антропогенні чинники формування водного стоку. Коливання мінералізації і концентрацій основних компонентів хімічного складу річкових вод (гідрохімічний режим) має добре виражений сезонний характер. Характер гідрохімічного режиму залежить від цілої низки факторів. Хімічний склад річкової води неоднорідний та коливається в часі в залежності від зміни водного режиму річки та від водності року. При зростанні поверхневого стоку (танення снігу, атмосферних опадах) мінералізація річкової води знижується, а при його зменшенні та збільшенні ґрутового живлення вона зростає. Тому, як правило, під час водопілля і паводків мінералізація виявляється мінімальною, а у межень – досягає найбільших значень.

Інформації стосовно мінералізації та концентрації головних іонів малих річок Сумського Придніпров'я недостатньо, а по деяким річкам взагалі немає і тому виникла потреба провести власні дослідження.

**Формулювання мети і завдань дослідження.** *Об'єктом* даного дослідження є малі річки Сумської області, а *предметом* дослідження – концентрація головних іонів у річковій воді та мінералізація води протягом року. *Мета роботи* полягає у дослідженні та виявленні особливостей концентрації головних іонів та мінералізації води малих річок фізико-географічних провінцій Сумського Придніпров'я, а також вивчення зміни вище згаданих позицій протягом року (зимова межень, весняна повінь, літньо-осіння межень).

**Виклад основного матеріалу.** Для проведення дослідження було обрано 11 репрезентативних річок, басейни яких виділяються в межах фізико-географічних провінцій (Лівобережного Полісся, Середньоруської височинної лісостепової та Лівобережно-Дніпровської низовинної лісостепової провінцій). Проби води відбиралися біля гирла річки та проводився хімічний аналіз річкової води за певними параметрами [4].

Аналіз отриманої інформації показав, що середня річна мінералізація річок Сумського Придніпров'я змінюється наступним чином: найнижчі показники мінералізації від 253,6 мг/дм<sup>3</sup> (р. Знобівка) до 478,4 мг/дм<sup>3</sup> (р. Реть) мають річки Лівобережної Поліської мішанолісової провінції, найвищі показники від 581,1 мг/дм<sup>3</sup> (р. Олава) до 833,7 мг/дм<sup>3</sup> (р. Охтирка) – річки Лівобережно-Дніпровської низовинної лісостепової провінції. Високі показники виявлені у р. Сумки 708,27 мг/дм<sup>3</sup> та р. Есмань 653,21 мг/дм<sup>3</sup> Середньоруської височинної лісостепової провінції (рис. 1). Середньорічна мінералізація річок досліджуваної території у

середньому складає – 552,7 мг/дм<sup>3</sup>, що за класифікацією О.О. Алекіна визначається як група річок з підвищеною мінералізацією [1].

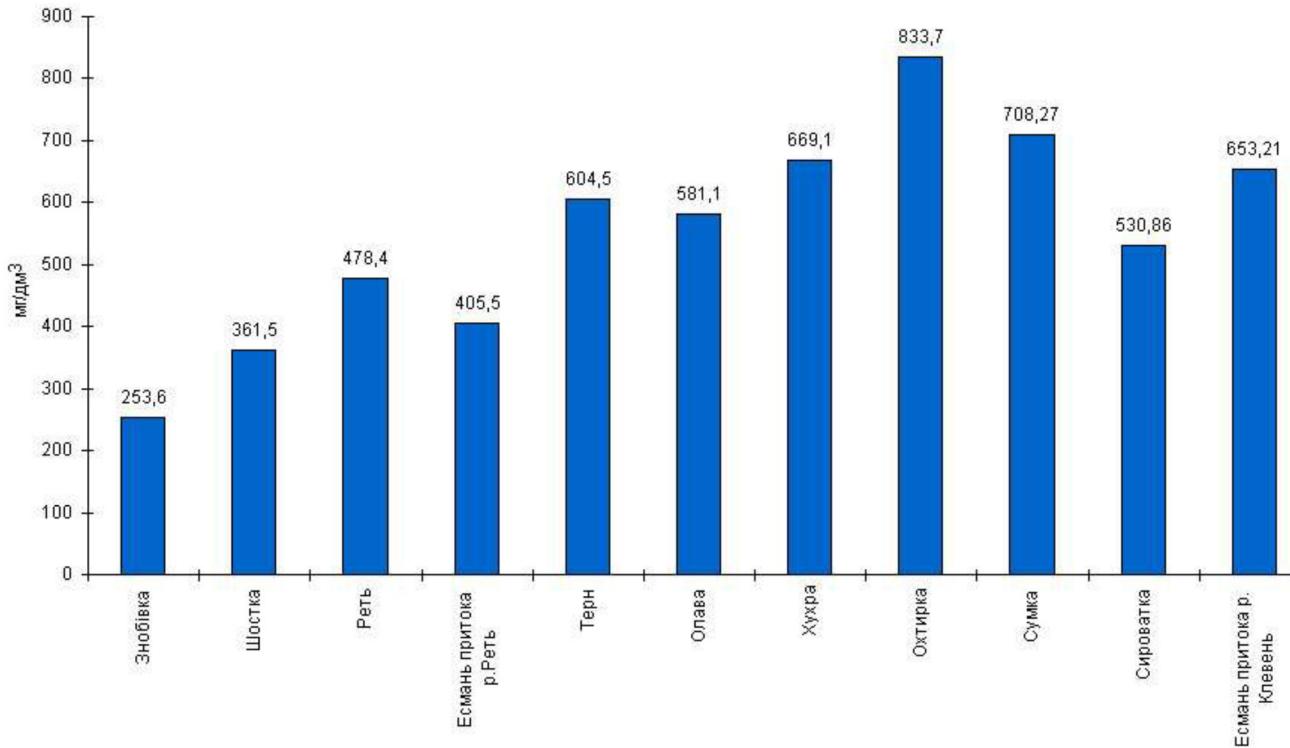


Рис. 1. Середньорічна мінералізація води річок Сумського Придніпров'я

Внутрішньорічний розподіл мінералізації має наступний характер. Мінімальні значення мінералізації, що коливаються в межах 245,71 мг/дм<sup>3</sup> (р. Знобівка) – 728,44 мг/дм<sup>3</sup>(р. Охтирка) характерні для періоду весняної повені (табл. 1). Максимальні значення мінералізації майже для всіх річок, окрім р. Олава та р. Есмань (притока р. Клевень) характерні для періоду зимової межені (табл. 3), дещо нижчі показники мінералізації літньо-осінньої межені (табл. 2). Максимальна мінералізація під час зимової межені пояснюється зростанням впливу на гідрохімічний режим підземної складової водного стоку. Потрібно зазначити, що різниця між максимальними та мінімальними показниками найменша у р. Знобівка та р. Хухра, найбільша – у р. Охтирка.

Згідно гідрохімічного районування в атласі природних умов та природних ресурсів Української РСР річки Сумщини відносять до гідрокарбонатно-кальцієвого типу, з різко вираженим гідрокарбонатним складом [2]. Звичайно, наші дослідження доводять, що гідрокарбонатні іони є найважливішою частиною хімічного складу річкових вод.

Найвищі середньорічні показники цих іонів має р. Охтирка – 482,8 мг/дм<sup>3</sup>, а найнижчі – р. Знобівка – 149,8 мг/дм<sup>3</sup> (рис. 2).

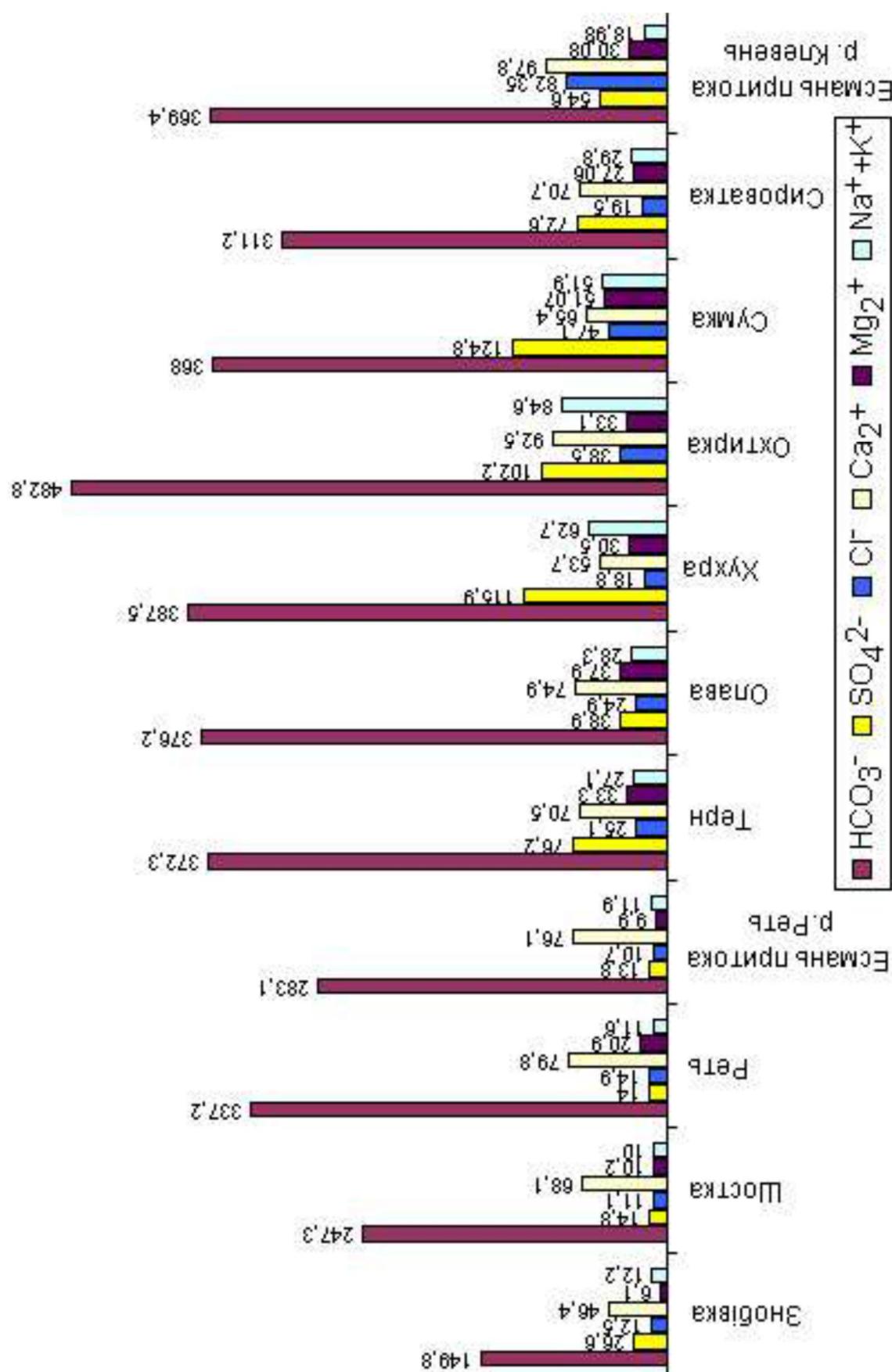


Рис. 2. Середньорічна концентрація головних іонів у воді річок Сумського Придніпров'я, мг/дм<sup>3</sup>

Стосовно концентрації гідрокарбонатних іонів у річкових водах фізи-ко-географічних провінцій: нижчі показники спостерігаються у річкових водах Поліської мішанолісової провінції (р. Знобівка, р. Шостка, р. Реть, р. Есмань (притока р. Реть)), а вищі – у річках Лівобережно-Дніпровської лісостепової провінції (р. Терн, р. Олава, р. Хухра, р. Охтирка).

Аналогічно внутрішньорічному розподілу мінералізації концентрація гідрокарбонатних іонів у річковій воді має мінімальні показники у період весняної повені 146,4 мг/дм<sup>3</sup> (р. Знобівка) – 451,4 мг/дм<sup>3</sup> (р. Охтирка) (табл. 1), а максимальні 154,8 мг/дм<sup>3</sup> (р. Знобівка) – 503,0 мг/дм<sup>3</sup> (р. Охтирка) у період зимової межені (табл. 3). Виключення становлять р. Олава максимальне значення гідрокарбонатних іонів зафіксовано у період літньо-осінньої межені, а мінімальне – у зимову межень.

При аналізі концентрації головних іонів виявлено, що для більшості річок іони розміщені наступним чином: аніони –  $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ , виключення становить р. Охтирка, для неї характерно другу позицію займають іони хлору; катіони – половина досліджуваних річок має наступне розміщення  $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^++\text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$  (р. Знобівка, р. Есмань притока р. Реть, р. Хухра, р. Охтирка, р. Сумка і р. Сироватка), а у річок Шостка, Реть, Терн, Олава, Есмань притока Клевені другу позицію займають іони магнію  $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^++\text{K}^+$ .

Таблиця 1

**Концентрація головних іонів та мінералізація води річок Сумського Придніпров'я, мг/дм<sup>3</sup> (весняна повінь 2011)**

Річка	$\text{HCO}_3^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^++\text{K}^+$	$\Sigma_{\text{іонів}}$
<b>Лівобережна Поліська мішанолісова провінція</b>							
Знобівка	146,4	28,34	7,65	50,1	3,65	9,57	245,71
Шостка	231,9	19,23	12,3	78,2	2,43	7,73	348,79
Реть	317,2	19,23	10,2	78,16	19,46	8,92	453,17
Есмань (притока р.Реть)	195,2	19,23	2,55	64,13	4,86	1,66	287,63
<b>Лівобережно-Дніпровська низовинна лісостепова провінція</b>							
Терн	366,0	62,76	14,04	88,18	35,26	9,11	575,35
Олава	378,2	31,38	20,41	70,14	36,48	21,3	527,91
Хухра	317,2	25,31	11,48	42,08	19,46	54,03	469,56
Охтирка	451,4	75,92	26,79	78,16	42,56	53,61	728,44
<b>Середньоруська височинна лісостепова провінція</b>							
Сумка	366,0	121,5	33,18	34,07	77,82	31,3	663,87
Сироватка	305,1	56,4	15,6	78,2	29,2	16,40	500,9
Есмань (притока р.Клевень)	351,4	65,92	76,98	90,24	24,64	19,34	628,52

Найнижчі показники середньорічної концентрації сульфатних іонів мають річки Лівобережної Поліської мішанолісової провінції 13,8 мг/дм<sup>3</sup> – 26,6 мг/дм<sup>3</sup>,

а найвищі річки Середньоруської височинної лісостепової провінції – середнє значення 84 мг/дм<sup>3</sup> та річки Лівобережно-Дніпровської низовинної лісостепової провінції – середнє значення 83,3 мг/дм<sup>3</sup> (рис. 2). В залежності від фази гідрологічного режиму вміст сульфат-іонів змінюється від 10,1 мг/дм<sup>3</sup> під час літньо-осінньої межені (табл. 2) до 131,5 мг/дм<sup>3</sup> під час зимової межені (табл. 3).

Таблиця 2

**Концентрація головних іонів та мінералізація води річок Сумського Придніпров'я, мг/дм<sup>3</sup> (літньо-осіння межень 2011)**

Річка	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Σ <sub>іонів</sub>
<b>Лівобережна Поліська мішанолісова провінція</b>							
Знобівка	148,2	27,3	15,6	46,1	7,3	11,5	256
Шостка	247,0	12,1	10,0	60,12	14,6	9,2	353,02
Реть	345,8	10,1	18,3	82,2	20,7	11,5	488,6
Есмань (притока р.Реть)	321,1	10,1	14,3	80,1	10,9	16,1	452,6
<b>Лівобережно-Дніпровська низовинна лісостепова провінція</b>							
Терн	370,1	75,9	28,2	64,1	32,8	39,1	610,2
Олава	385,2	39,8	25,1	77,4	39,8	33,3	600,6
Хухра	420,3	28,3	23,9	60,1	35,3	69	636,9
Охтирка	494,0	111,4	42,3	98,2	26,8	101,2	873,9
<b>Середньоруська височинна лісостепова провінція</b>							
Сумка	358,2	121,5	55,0	78,2	37,7	66,7	717,3
Сироватка	315,1	75,9	22,6	64,1	25,5	34,5	501,7
Есмань (притока р.Клевень)	393,5	55,1	96,98	105,12	32,8	23,8	707,38

Максимальні показники середньорічних значень хлоридних іонів спостерігаються у річках Середньоруської височинної лісостепової провінції 82,35 мг/дм<sup>3</sup> (р. Есмань притока р. Клевень) та 47,1 мг/дм<sup>3</sup> (р. Сумка), а мінімальні показники – у річках Лівобережної Поліської мішанолісової провінції 10,7 мг/дм<sup>3</sup> (р. Есмань притока р. Реть) (рис. 2). Загальна тенденція коливання концентрації хлоридних іонів протягом року в основному не порушує загальної картини: мінімальні значення спостерігають під час весняної повені – 2,55 мг/дм<sup>3</sup> (р. Есмань притока р. Реть) (табл. 1), а максимальні – під час зимової межені – 15,3 мг/дм<sup>3</sup> (р. Есмань притока р. Реть) (табл. 3). Але є декілька річок в яких ця тенденція порушується: р. Есмань притока р. Клевень має максимальний показник 96,98 мг/дм<sup>3</sup> у період літньо-осінньої межені, а мінімальний 73,1 мг/дм<sup>3</sup> у період зимової межені (табл. 3).

Серед катіонів найбільший внесок дає кальцій, а на другому і третьому місці – магній або натрій з калієм. Найвищі показники середньорічної концентрації іонів кальцію мають річки Середньоруської височинної лісостепової провінції – 97,8 мг/дм<sup>3</sup> (р. Есмань притока р. Клевень) та річки Лівобережно-Дніпровської

лісостепової провінції – 92,5 мг/дм<sup>3</sup> (р. Охтирка), а найнижчі показники річки Лівобережної Поліської мішанолісової провінції – 46,4 мг/дм<sup>3</sup> (р. Знобівка) (рис. 2). За фазами гідрологічного режиму концентрація іонів кальцію змінювалася наступним чином: мінімум був характерний для річок Есмань притока р. Реть, Олава, Хухра, Охтирка, Сумка, Есмань притока р. Клевень у період весняної повені (табл. 1), для річок Шостка, Терн, Сироватка у період літньо-осінньої межені (табл. 2), для річок Знобівка, Реть у період зимової межені (табл. 3); максимум спостерігався для річок Есмань притока р. Реть, Олава, Охтирка, Сумка у період зимової межені (табл. 3), для річок Реть, Хухра, Есмань притока р. Клевень у період літньо-осінньої межені (табл. 2), для річок Знобівка, Шостка, Терн, Сироватка у період весняної повені (табл. 1).

Таблиця 3

**Концентрація головних іонів та мінералізація води річок Сумського Придніпров'я, мг/дм<sup>3</sup> (зимова межень 2011)**

Річка	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Σ <sub>іонів</sub>
<b>Лівобережна Поліська мішанолісова провінція</b>							
Знобівка	154,8	24,3	14,3	43,1	7,3	15,5	259,3
Шостка	263,0	13,1	11,0	66,12	13,6	13,2	391,02
Реть	348,8	12,8	16,3	78,9	22,7	14,5	494,0
Есмань (притока р.Реть)	333,1	12,1	15,3	84,1	13,9	18,1	476,6
<b>Лівобережно-Дніпровська низовинна лісостепова провінція</b>							
Терн	380,9	89,9	33,2	59,1	31,8	33,1	628,0
Олава	365,2	45,8	29,1	77,4	37,6	30,3	585,4
Хухра	425,3	39,3	20,9	59,1	36,7	65	646,3
Охтирка	503,0	119,4	46,3	101,2	29,8	98,9	898,6
<b>Середньоруська височинна лісостепова провінція</b>							
Сумка	379,9	131,5	53,0	83,4	37,7	57,7	743,0
Сироватка	313,3	85,9	20,3	69,9	26,5	38,5	554,4
Есмань (притока р.Клевень)	363,5	43,8	73,1	98,2	32,8	13,8	679,4

Вміст магнію у річкових водах у цілому значно менший, ніж кальцію. Мінімальні показники середньорічної концентрації іонів магнію мають річки Лівобережної Поліської мішанолісової провінції від 6,1 мг/дм<sup>3</sup> (р. Знобівка) до 20,9 мг/дм<sup>3</sup> (р. Реть) (рис. 2). Максимальні показники середньорічної концентрації магнію виявлено у воді р. Сумки 51,07 мг/дм<sup>3</sup> та у річках Лівобережно-Дніпровської низовинної лісостепової провінції, що коливаються в межах 30,5-37,9 мг/дм<sup>3</sup>. Коливання концентрації магнію протягом року для більшості річок має наступний вигляд: мінімальні значення спостерігають під час весняної повені, а максимальні – під час зимової або літньо-осінньої межені (табл. 1-3).

Для розподілу середньорічних концентрацій іонів натрію та калію характерне найбільш чітке їх збільшення у напрямку з півночі на південь. Найменші значення цих іонів характерні для річок Лівобережної Поліської мішанолісової провінції від 10,0 мг/дм<sup>3</sup> (р. Шостка) до 12,2 мг/дм<sup>3</sup> (р. Знобівка), а найбільші для річок Лівобережно-Дніпровської низовинної лісостепової провінції, що коливаються в межах 27,1 – 84,6 мг/дм<sup>3</sup> (рис. 2). Внутрішньорічний розподіл концентрації іонів натрію та калію підпорядкований класичній схемі: мінімальні значення – під час весняної повені, а максимальні – для річок Лівобережно-Дніпровської низовинної лісостепової провінції та Середньоруської височинної лісостепової провінції під час літньо-осінньої межені, а для річок Лівобережної Поліської мішанолісової провінції під час зимової межені (табл. 1-3).

**Висновки.** В результаті дослідження середньорічних концентрації головних іонів та середньорічної мінералізації води малих річок фізико-географічних провінцій Сумського Придніпров'я та коливання мінералізації і концентрацій основних компонентів хімічного складу річкових вод протягом року, було встановлено: 1. Найнижчі показники мінералізації мають річки Лівобережної Поліської мішанолісової провінції, найвищі – річки Лівобережно-Дніпровської низовинної лісостепової провінції, це дає підстави стверджувати, що мінералізація річок нарastaє з півночі на південь. 2. Річки Сумщини відносяться до гідрокарбонатно-кальцієвого типу, з різко вираженим гідрокарбонатним складом. 3. Виявлені показники концентрації головних іонів та мінералізації не перевищують встановлені нормативи санітарних правил та норм. Річки Лівобережно-Дніпровської низовинної лісостепової провінції та Середньоруської височинної лісостепової провінції відносяться до групи річок з підвищеною мінералізацією. 4. Мінімальні показники концентрацій головних іонів та мінералізації у воді річок Сумського Придніпров'я в основному спостерігаються під час весняної повені, а максимальні показники – у меженні періоди, що обумовлено зростанням впливу на гідрохімічний режим підземної складової водного стоку.

### **Література**

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л. : Гидрометеоиздат, 1970. – 444 с.
2. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР // [Ред. кол. : Первушин П. Н., Алымов А. Н. и др.] – М. : ГУГК, 1978. – 184 с.
3. СанПиН № 4630-88. Санитарные правила и нормы. Охрана поверхностных вод от загрязнения.
4. Хильчевський В.К. Хімічний аналіз вод : Навчальний посібник. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2004. – 61 с.

### **Summary**

**O.S. Danylchenko. The Mineralization and the Main Ions in the Water of Small Rivers of Physiographic Provinces of Sumy Prydniprovia.**

*The article considers the mineralization and the main ions in the water of small rivers of Sumy Prydniprovia. The special attention is paid to increase of mineralization and the main ions in water in different seasons.*