

**The value of the catastrophic floods on the the Dnipro river near Kyiv in 1931 for determination maximum flow characteristics.**

*Kosovets O., Dovgich M., Samoilenko N., Sokolov V.*

*Events that are related to distinguishing the maximum level of flood on the Dnipro in 1931 have been described. This flood was included into the chronological table of extreme natural phenomena for the last 5000 years. The international significance of these hydrological studies has been determined.*

**Keywords:** *maximum water levels; flood; hydrological characteristics*

*Надійшла до редколегії 18.11.2011*

УДК 551.482

**Винарчук О.О.**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

## **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ В БАСЕЙНАХ РІЧОК ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ (РІЧКИ СУЛА, ПСЕЛ ТА ВОРСКЛА)**

**Ключові слова:** *водокористування, водовідведення, забір та використання води, скиди стічних вод і забруднюючих речовин*

**Актуальність теми.** Вплив господарської діяльності на водні ресурси проявляється, в першу чергу, у зміні гідролого-гідрохімічного режиму та якості поверхневих та підземних вод басейнів річок Сула, Псел та Ворскла, як безпосередньо [4,6], так і через геосистемні взаємодії [5]. Важливим чинником впливу господарської діяльності на гідролого-гідрохімічні характеристики річок із є водокористування та водовідведення [2], облік яких здійснюється Державним агентством водних ресурсів України.

**Метою даної роботи** є дослідження впливу водокористування та водовідведення на водні ресурси основних річок Лівобережного Лісостепу – Сули, Псла і Ворскли.

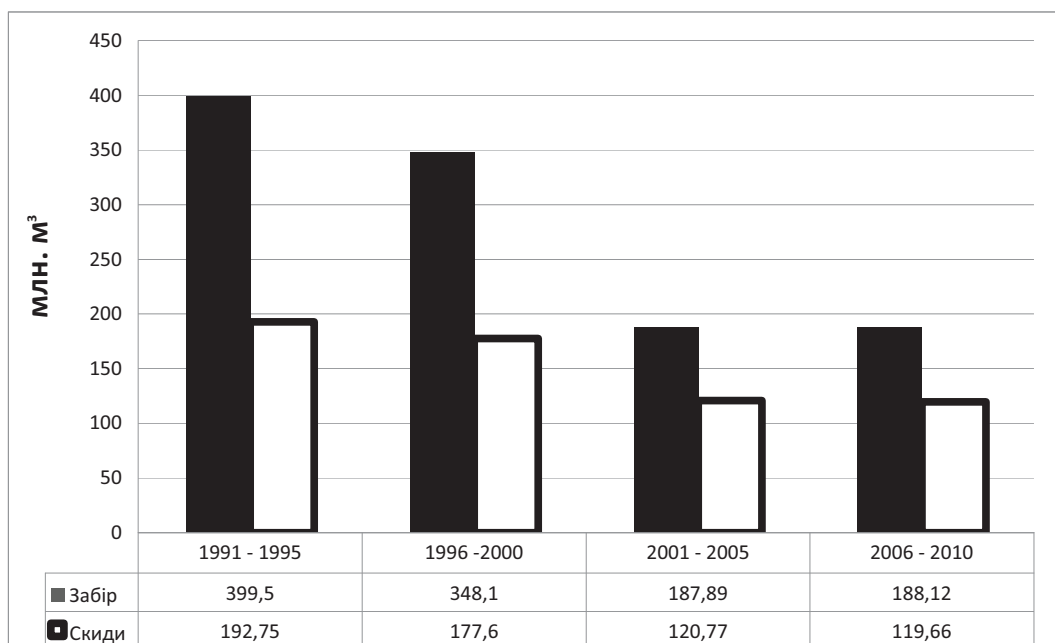
**Матеріали та методика досліджень.** Для характеристики та оцінки господарської діяльності у басейнах річок Лівобережного Лісостепу використовувалися дані державного агентства водних ресурсів України, а саме дані Державної статистичної звітності за формою 2-ТП (водгосп) за останні 20 років (1991 – 2010 рр.), за якими виводилися осереднені дані по п'ятирічках [3].

Слід відзначити, що басейни річок Лівобережного Лісостепу характеризуються середнім рівнем господарської освоєності території. Річки Псел та Ворскла є транскордонними річками, які, крім території України, протікають по території Курської та Белгородської областей Росії. На території України річки Сула, Псел та Ворскла протікають по 27 адміністративних районах двох областей – Сумської та Полтавської [2].

*Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2011. – Т.4(25)*

Основними водокористувачами в басейнах річок Лівобережного Лісостепу є промисловість, житлово-комунальне та сільське господарства. В посушливі роки вода використовується для зрошення та зволоження сільгоспугідь [1].

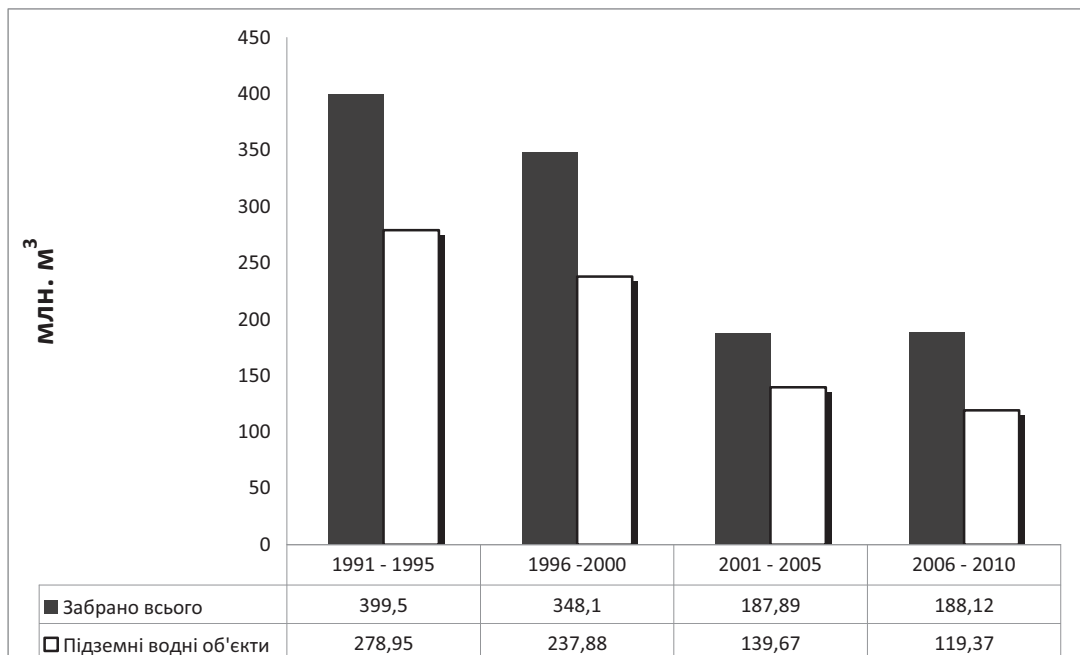
**Виклад основного матеріалу.** У цілому, за останні двадцять років, у басейнах річок Сула, Псел та Ворскла спостерігається чітка тенденція до зменшення забору та використання води, а також до зменшення обсягів скидів стічних вод і забруднюючих речовин (рис. 1). Так, за осередненими даними по п'ятирічках (1991 – 2010 рр.) річний забір води у басейні річок Лівобережного Лісостепу зменшився у 2,1 рази – з 399,5 до 188,12 млн. м<sup>3</sup>. Хоча забір підземних вод зменшився у 2,3 рази, його частка в сумарному заборі води майже не змінилася і становить 69 – 63 %.



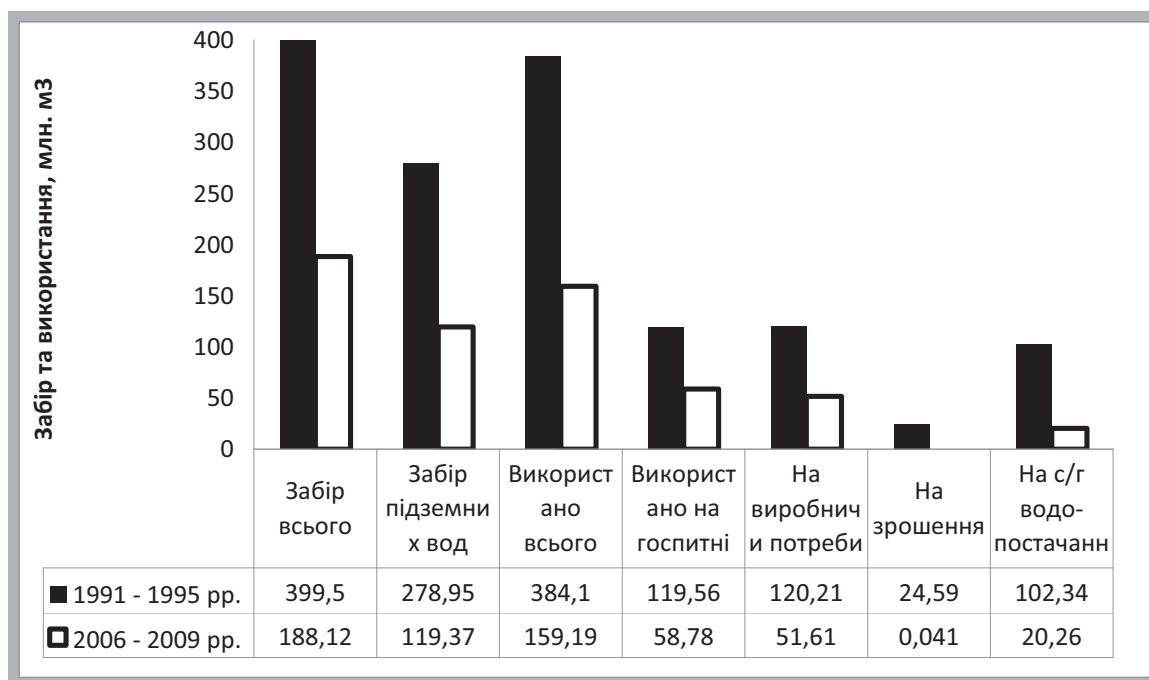
*Рис. 1. Динаміка забору та скидів води в басейнах річок Лівобережного Лісостепу за даними державної статистичної звітності за формою 2-ТП (водгосп) за відповідними періодами (1991 – 1995 рр., 1996 – 2000 рр., 2001 – 2005 рр., 2006 – 2010 рр.), млн. м<sup>3</sup>*

Таким чином, у басейнах річок Лівобережного Лісостепу (р. Сула, р. Псел та р. Ворскла) більше використовуються ресурси підземних вод. Вони становили 278,95 млн. м<sup>3</sup> у середньому на рік за період 1991 – 1995 рр., а у 2006 – 2010 рр. зменшилися до 119,37 млн. м<sup>3</sup>, тобто у 2,3 раз (рис. 2).

Зменшення забору води в басейнах річок Лівобережного Лісостепу спричинено, перш за все, відповідним зменшенням у 2,3 рази, використаної води на виробничі потреби – з 120,21 до 51,61 млн. м<sup>3</sup> за періоди, що розглядаються (рис. 3). Виробничі потреби становили 31% від усього об'єму використаної води у басейнах. Звертає увагу різке зменшення використаної води на зрошення – з 24,59 до 0,041 млн. м<sup>3</sup>. При цьому частка використаної на зрошення води зменшилася з 6 до 0,026 % від загальної кількості води.



**Рис. 2.** Динаміка забору води із природних водних об'єктів, в тому числі із підземних водних об'єктів, в басейнах річок Лівобережного Лісостепу за даними державної статистичної звітності за формою 2-ТП (водгосп) за відповідними періодами (1991 – 1995 рр., 1996 – 2000 рр., 2001 – 2005 рр., 2006 – 2010 рр.), млн. м<sup>3</sup>



**Рис. 3.** Показники забору та використання води на різні потреби в басейнах річок Лівобережного Лісостепу у порівнянні за відповідними періодами (1991 – 1995 рр., 2006 – 2010 рр.), млн.м<sup>3</sup>

На господарсько-питні потреби використання води також зменшилося – з 119,56 до 58,78 млн. м<sup>3</sup>, тобто у 2,03 раз. Але частка питної води від загальної кількості використаної води збільшилася з 31 до 37 %.

На сільськогосподарське водопостачання використання води зменшилося – з 102,34 до 20,26 млн. м<sup>3</sup>, тобто у 5,05 рази. При цьому частка використаної на сільське господарство води зменшилася з 26,6 до 12,7 %.

Значне скорочення забору поверхневих вод у басейнах річок Лівобережного Лісостепу призвело до зменшення скидів стічних вод різної категорії якості (рис. 4).

Так, за період 1991 - 1995 рр. щорічно скидалося у середньому 192,75 млн. м<sup>3</sup>, а протягом 2006 – 2010 рр. – 119,66 млн. м<sup>3</sup>. Об'єм скидів у цілому зменшився у 1,6 рази, що відповідає тенденції і зменшення забору води у басейнах річок, (у 2,1 рази), хоча й не є адекватним.

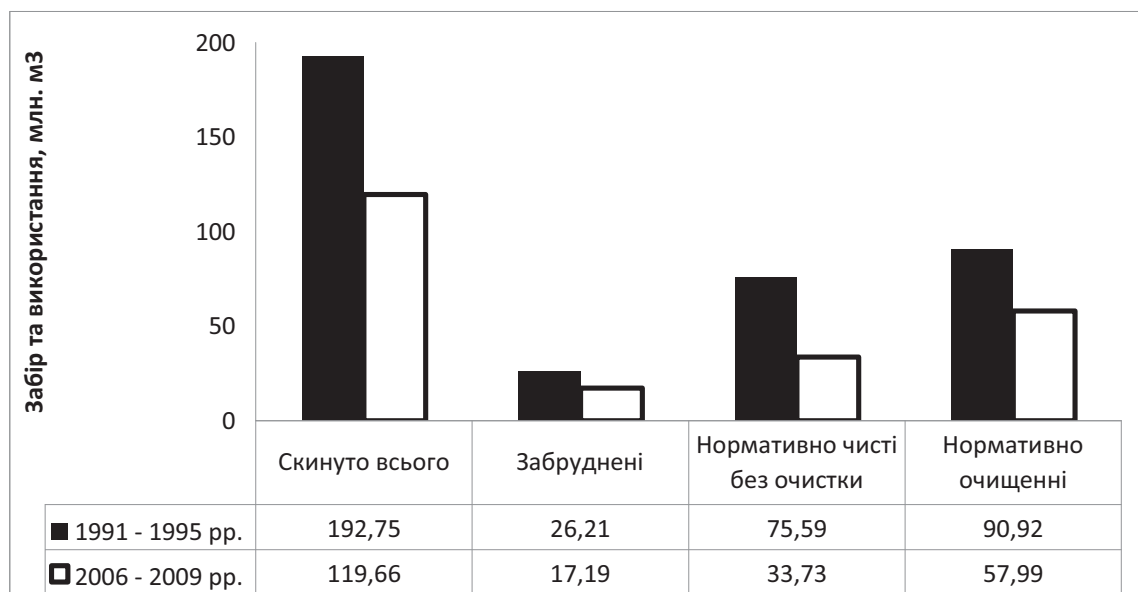


Рис. 4. Скиди стічних вод різної категорії очищення в басейнах річок Лівобережного Лісостепу за відповідними періодами (1991 – 1995 рр. і 2006 – 2009 рр.), млн. м<sup>3</sup>

При цьому скид нормативно очищених вод зменшився у 1,6 рази, з 90,92 до 57,99 млн. м<sup>3</sup>, нормативно чистих без очистки – зменшився у 2,2 рази, з 75,59 до 33,73 млн. м<sup>3</sup>. Але обсяги скидів забруднених стічних вод зменшується порівняно мало – з 26,21 до 17,19 млн. м<sup>3</sup> (зменшення в 1,5 рази).

Таким чином, частка нормативно очищених та нормативно чистих стічних вод у 1991 – 1995 рр. становила 86% від загального об'єму скидів, без очистки скидалося близько 14%, а у 2006 – 2010 рр. частка останніх у загальному об'ємі стічних вод залишилася не змінною (14%).

Зменшення забору поверхневих вод та, відповідно, і скидів стічних вод у басейнах річок Лівобережного Лісостепу (річки Сула, Псел та Ворскла) за останні двадцять років пояснюється, в цілому, соціально-економічними негараздами в країні та зменшенням обсягів виробництва.

Аналізуючи найбільш значних водокористувачів в басейнах річок Лівобережного Лісостепу, можна виділити наступні об'єкти в басейні річки Псел – АТ «СМПО ім. Фрунзе», (виробництво хімічного обладнання), м. Суми (водозабір - 3,90 тис. м<sup>3</sup>/добу); виробниче об'єднання «Хімпром», м. Суми (14,09 тис. м<sup>3</sup>/добу). В басейні річки Хорол (притока р. Псел) -

Миргородське виробниче управління водоканалізаційного господарства (ВУВКГ) (6,20 тис. м<sup>3</sup>/добу). В басейні річки Сула - Лубенське ВУВКГ (5,19 тис. м<sup>3</sup>/добу), Лубенська ковдряно-повстяна фабрика (3,89 тис. м<sup>3</sup>/добу). В басейні річки Ворскла - Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат (79,17 тис. м<sup>3</sup>/добу) [7].

**Річка Псел.** АТ «СМПО ім. Фрунзе» (виробництво хімічного обладнання), м. Суми. Об'єм скидів стічних вод АТ «СМПО ім. Фрунзе», становить 0,257 млн. м<sup>3</sup> у рік. Всі стічні води оцінюються як недостатньо очищені. В 2000 р. зі стічними водами даного підприємства в р. Псел надійшло: нафтопродуктів - 0,644 т; сульфатних іонів (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) - 0,030 тис. т; хлоридних іонів (Cl<sup>-</sup>) - 0,013 тис. т; заліза - 0,149 т; завислих речовин - 0,014 тис. т.

*Виробниче об'єднання "Хімпром", м. Суми.* Об'єм скидань стічних вод ВО "Хімпром", м. Суми складає 5,145 млн. м<sup>3</sup> у рік, з них 4,312 млн. м<sup>3</sup> оцінюються як недостатньо очищені. В 2000 р. зі стічними водами даного підприємства в р. Псел надійшло: сульфатних іонів (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) - 1,702 тис. т; хлоридних іонів (Cl<sup>-</sup>) - 0,549 тис. т; азоту амонійного (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) - 0,022 тис. т; азоту нітратного (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) - 0,008 тис. т; заліза - 0,4 т.

Для кількісної оцінки ступеня впливу скидів стічних вод підприємств м. Суми на якість води р. Псел були використані дані спостережень гідрометеорологічної служби МНС України в створах спостереження вище й нижче міста.

Обробка рядів спостережень за хімічним складом на двох створах р. Псел (0,5 км вище м. Суми й 6 км нижче м. Суми) дозволила виявити значний вплив підприємств міста на якість води досліджуваної річки.

Витрата стічних вод АТ "СМПО ім. Фрунзе" у середньому за рік не перевищувала 0,008 м<sup>3</sup>/с, що значно нижче природних значень водного стоку р. Псел - 23 м<sup>3</sup>/с. Фактичне розбавлення становить близько 3000 разів.

Витрата стічних вод ВО "Хімпром" у середньому за рік досягала 0,16 м<sup>3</sup>/с, що в 143 рази нижче природних значень водного стоку р. Псел.

Отримані дані свідчать, що кисневий режим у річці сприятливий, характер змін вмісту O<sub>2</sub> у воді має закономірний характер, а його середні концентрації на ділянці м. Суми практично не змінюються.

Що стосується забруднення води органічними речовинами, оцінюваного за показником БСК<sub>5</sub>, то його значення нижче міста збільшується в 2 рази в порівнянні зі значеннями вище міста, що говорить про значний вплив скидних вод м. Суми.

Присутність амонійних форм азоту (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) свідчить про свіже забруднення стічними водами. У цілому забруднюючий вплив міста по цьому компоненту не значний і становить 15%. Абсолютні значення середньорічних концентрацій NH<sub>4</sub><sup>+</sup> зростають від 0,13 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,15 мгN/дм<sup>3</sup>.

Характер хімічного складу води р. Псел свідчить про наявність промислового забруднення. У першу чергу це стосується важких металів. Так, вміст міді зростає від 5,4 мкг/дм<sup>3</sup> (вище міста) до 7,7 мкг/дм<sup>3</sup> (нижче міста). Хоча мідь належить до групи біометалів, однак, вона, починаючи з певних концентрацій, проявляє токсичну дію стосовно живих організмів.

Вміст міді в природних водах суворо нормується й не повинно перевищувати 1 мкг/дм<sup>3</sup>.

Отримані дані свідчать про значні забруднення води р. Псел таким токсичним сполуками як фенол. Якщо вище міста він не зафіксований у воді річки, то нижче міста забруднення фенолами досягає рівня 10 мкг/дм<sup>3</sup>, що в 10 разів перевищує вимоги затверджених нормативів і фактично досягає рівня ВЗ (високого забруднення).

У цілому, отримані дані дозволяють констатувати значний вплив підприємств м. Суми на якість води р. Псел. Рівень забруднення р. Псел починає набувати відчутного характеру. Необхідно організувати відповідні заходи щодо скорочення надходження стічних вод різного ступеня очищення з підприємств м. Суми в річку.

**Річка Хорол (притока р. Псел).** *Миргородське ВУВКГ.* Об'єм скидів стічних вод Миргородського ВУВКГ становить 2,577 млн. м<sup>3</sup> у рік. Уся вода, що скидається, оцінюється як недостатньо очищена. В 2000 р. зі стічними водами даного комунального підприємства в р. Хорол надійшло: нафтопродуктів - 0,263 т; сульфатних іонів (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) - 0,268 тис. т; хлоридних іонів (Cl<sup>-</sup>) - 1,087 тис. т; амонійного азоту (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) - 0,002 тис. т; нітратних іонів (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) - 0,025 тис. т; СПАР - 0,582 т; заліза - 0,231 т; завислих речовин - 0,034 тис. т.

Для кількісної оцінки ступеня впливу скидань стічних вод Миргородського ВУВКГ на якість води р. Хорол були використані дані спостережень гідрометеорологічної служби МНС України в створах спостереження 0,5 км вище й 4,0 км нижче м. Миргород.

Оброблено результати щомісячних даних про вміст головних іонів, біогенних елементів, органічних речовин (по перманганатній та біхроматній окиснюваності), важких металів, фенолів, СПАР, нафтопродуктів у поверхневих водах р. Хорол у зазначених створах.

У цілому, витрати стічних вод Миргородського ВУВКГ незначні – у середньому за рік 0,08 м<sup>3</sup>/с, що значно нижче природних витрат річки, які протягом останніх років коливалися в межах 2-5 м<sup>3</sup>/с. Для водного стоку р. Хорол в останні роки відзначається тенденція до зниження величин природних витрат.

Незважаючи на суттєве розведення стічних вод, результати виконаних розрахунків показали, що за низкою гідрохімічних параметрів води р. Хорол простежується досить чітка тенденція їх зростання в створі 4 км нижче м. Миргород.

Так, виявлено істотне збільшення мінералізації води, яка зростає від 960 мг/дм<sup>3</sup> до 1110 мг/дм<sup>3</sup>, що складає 15% приросту.

Відзначена зміна мінералізації води обумовлена зростанням концентрації хлоридних іонів - на 52% у порівнянні з величинами вище міста; магнію й сульфатних іонів - відповідно на 32% і 25% у порівнянні з фоновими величинами вище міста.



Розрахунки показали, що середньорічна концентрація розчиненого у воді кисню у створі спостереження вище м. Миргород за період 1990-2000 рр. становила  $9,4 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ .

У створі спостереження 4 км нижче міста вміст розчиненого кисню зменшився до  $7,6 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ . Можна припустити, що зниження вмісту кисню пов'язано з його активною витратою на окиснення органічних речовин, якими, як правило, багаті стічні води ВУВКГ.

Для амонійного азоту ( $\text{NH}_4^+$ ) суттєвого збільшення концентрацій у створі спостереження 4 км нижче міста не відзначено. Однак для нітратної форми азоту, яка служить ознакою постійної присутності застарілих стічних вод, таке збільшення було виявлено. У поверхневих водах р. Хорол вище м. Миргород концентрації  $\text{NO}_3^-$  складала  $0,145 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ , а нижче міста вони збільшилися до  $0,174 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ . Ймовірно, екосистема р. Хорол бореться з додатковим надходженням азоту за рахунок активного протікання процесу нітрифікації.

Практично аналогічний характер зміни концентрацій виявлено для цинку ( $\text{Zn}^{2+}$ ), вміст якого змінюється в створах вище й нижче міста від 10 до  $13 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ .

Звертає на себе увагу суттєве збільшення (до 30%) вмісту нафтопродуктів. Їхня концентрація вище міста склала  $0,019 \text{ мг}/\text{дм}^3$ , а нижче міста зросла до  $0,033 \text{ мг}/\text{дм}^3$ .

У цілому, можна відзначити відчутний вплив стічних вод Миргородського ВУВКГ на якість води р. Хорол.

**Річка Сула. Лубенське ВУВКГ.** Об'єм скидань стічних вод Лубенського ВУВКГ становить  $1,893 \text{ млн. м}^3$  у рік. З них без очищення скидається  $0,004 \text{ млн. м}^3$  і  $1,89 \text{ млн. м}^3$  - недостатньо очищених. В 2000 р. зі стічними водами даного підприємства в р. Сула надійшло: нафтопродуктів -  $0,019 \text{ т}$ ; сульфатних іонів ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) -  $0,186 \text{ тис. т}$ ; хлоридних іонів ( $\text{Cl}^-$ ) -  $0,743 \text{ тис. т}$ ; амонійного азоту ( $\text{NH}_4^+$ ) -  $0,007 \text{ тис. т}$ ; нітратних іонів ( $\text{NO}_3^-$ ) -  $0,018 \text{ тис. т}$ ; СПАР -  $0,057 \text{ т}$ ; заліза -  $0,51 \text{ т}$ ; міді -  $0,019 \text{ т}$ ; цинку -  $0,003 \text{ т}$ ; нікелю -  $0,009 \text{ т}$ ; завислих речовин -  $0,028 \text{ тис. т}$ .

*Лубенська ковдряно-повстяна фабрика.* Об'єм скидань стічних вод Лубенської ковдряно-повстяної фабрики у р. Сула складає  $1,421 \text{ млн. м}^3$  у рік. З них без очищення скидається  $0,003 \text{ млн. м}^3$  і  $1,418 \text{ млн. м}^3$  - недостатньо очищених. В 2000 р. зі стічними водами даного підприємства в р. Сула надійшло: нафтопродуктів -  $0,029 \text{ т}$ ; сульфатних іонів ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) -  $0,125 \text{ тис. т}$ ; хлоридних іонів ( $\text{Cl}^-$ ) -  $0,506 \text{ тис. т}$ ; амонійного азоту ( $\text{NH}_4^+$ ) -  $0,022 \text{ тис. т}$ ; нітратних іонів ( $\text{NO}_3^-$ ) -  $0,029 \text{ тис. т}$ ; СПАР -  $0,143 \text{ т}$ ; заліза -  $0,985 \text{ т}$ ; завислих речовин -  $0,049 \text{ тис. т}$ .

Для кількісної оцінки ступеня впливу скидів стічних вод м. Лубни на якість води р. Сула було використано дані спостережень гідрометеорологічної служби МНС України в створах спостереження  $0,5 \text{ км}$  вище й  $0,2 \text{ км}$  нижче м. Лубни.

Була проведена обробка результатів щомісячних даних про вміст головних іонів, біогенних елементів, органічних речовин (по перманганатній

та біхроматній окиснюваності), важких металів, фенолів, СПАР, нафтопродуктів у поверхневих водах р. Сула в зазначених створах.

Результати виконаних розрахунків показали, що за низкою гідрохімічних параметрів води р. Сула прослідковується досить чітка тенденція їх зростання в створі спостереження 0,2 км нижче м. Лубни. Це в першу чергу відноситься до біогенних елементів (амонійні й нітратні форми азоту), сульфатні й хлоридні іони, феноли й шестивалентний хром. Концентрація амонійного азоту в поверхневих водах р. Сули (0,5 км вище м. Лубни ) у середньому за 2000 р. становила  $0,14 \text{ мгN/дм}^3$ , у той час як у створі спостереження 0,2 км нижче міста -  $0,18 \text{ мгN/дм}^3$ . Для нітратних іонів характер розподілу склав -  $0,12 \text{ мгN/дм}^3$  - у створі спостереження вище міста й  $0,15 \text{ мгN/дм}^3$  у створі спостереження нижче міста. Вміст сульфатних іонів збільшився з  $79,0 \text{ мг/дм}^3$  до  $89,0 \text{ мг/дм}^3$ ; хлоридних іонів з  $93,0$  до  $115,0 \text{ мгN/дм}^3$ .

Відзначено значне забруднення поверхневих вод р. Сула фенолами. Середньорічна концентрація фенолів у створі 0,2 км нижче м. Лубни в порівнянні з вищчерозташованим створом збільшилася в 10 разів і склала  $0,010 \text{ мг/ мгN/дм}^3$ .

По важких металах (крім  $\text{Cr}^{6+}$ ) не відзначено забруднення поверхневих вод р. Сула підприємствами міста Лубни.

Середньорічна витрата води в створі м. Лубни в 1999 р. становила  $25,0 \text{ м}^3/\text{сек}$ . Максимальні витрати, характерні для весняної повені, варіювали в цей період у межах  $60,0\text{-}130,0 \text{ м}^3/\text{сек}$ . При середніх витратах стічних вод Лубенського ВУВКГ у межах  $0,06 \text{ м}^3/\text{сек}$ , рівні природнього розведення в середньому складають більше 400 разів.

При середніх витратах стічних вод Лубенської ковдряно-повстяної фабрики в межах  $0,045 \text{ м}^3/\text{сек}$ , рівні природнього розведення в середньому складають більше 550 разів.

З урахуванням сумарного об'єму стічних вод Лубенської ковдряно-повстяної фабрики й Лубенського ВУВКГ рівень розведення складе тільки 230 разів, що в окремих випадках може бути недостатнім для формування стійкості екосистеми.

**Річка Ворскла.** *Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат.* Обсяг скидань стічних вод Полтавського ГЗК становить  $14,64 \text{ млн.м}^3$  у рік. Вся вода, що скидається, характеризується як недостатньо очищена. В 2000 р. зі стічними водами даного підприємства в р. Ворскла надійшло: нафтопродуктів - 11,95 т; сульфатних іонів ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) - 9,24 тис.т; хлоридних іонів ( $\text{Cl}^-$ ) - 12,37 тис. т; амонійного азоту ( $\text{NH}_4^+$ ) - 0,029 тис. т; нітратних іонів ( $\text{NO}_3^-$ ) - 0,164 тис. т; заліза - 3,45 т; завислих речовин - 0,708 тис. т.

Для кількісної оцінки ступеня впливу скидань стічних вод Полтавського ГЗК на якість води р. Ворскла були використані дані спостережень гідрометеорологічної служби Міністерства екології й природних ресурсів України в створах спостереження 1,5 км вище й 2,3 км нижче м. Полтава.



Було проведено обробку даних про вміст головних іонів, біогенних елементів, органічних речовин, важких металів, фенолів, СПАР, нафтопродуктів у воді р. Ворскла в зазначених створах.

Результати розрахунків показали, що вміст розчиненого у воді кисню в створах спостереження вище й нижче міста в 2000 р. змінювався незначно і не опускався нижче ГДК (11,5-10,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Відзначено суттєве збільшення мінералізації води в створі 2,3 км нижче міста при порівнянні зі створом, розташованим в 1,5 км вище міста. Так, якщо вище міста її середньорічна величина становить 635 мг/дм<sup>3</sup>, то нижче міста - 738 мг/дм<sup>3</sup>. Збільшення мінералізації води відбувається в основному за рахунок іонів SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (з 93 до 108 мг/дм<sup>3</sup>), Cl<sup>-</sup> (з 75,5 до 95,5 мг/дм<sup>3</sup>), HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (з 299 до 328 мг/дм<sup>3</sup>) і іонів Ca<sub>2</sub><sup>+</sup> (з 99,0 до 104,2 мг/дм<sup>3</sup>). Аналогічно збільшується жорсткість води - від 7,26 до 7,72 ммоль/дм<sup>3</sup>.

Збільшення концентрації в створі спостереження 2,3 км нижче міста відзначається для хрому (Cr<sup>6+</sup>) і СПАР (0,16-0,18 мг/дм<sup>3</sup>).

Для фосфатів (PO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) також відзначено збільшення концентрації у створі спостереження 2,3 км нижче міста. Концентрація даного показника збільшилася в 1,2 рази (0,16 мг/дм<sup>3</sup> вище міста й 0,2 мг/дм<sup>3</sup> нижче міста).

Отримані результати вказують на наявність проблеми забруднення р. Ворскла стічними водами даного підприємства.

#### **Висновки.**

1. За результатами виконаних досліджень, за останні двадцять років (1991 – 2010 рр.), у басейнах річок Сула, Псел та Ворскла спостерігається чітка тенденція до зменшення забору та використання води, а також до зменшення обсягів скидів стічних вод і забруднюючих речовин.

2. У басейнах річок Лівобережного Лісостепу (р. Сула, р. Псел та р. Ворскла) для водопостачання більше використовуються ресурси підземних вод (понад 60%).

3. Значне скорочення забору природних вод у басейнах річок Лівобережного Лісостепу (у 2,1 раза) призвело до зменшення скидів стічних вод різної категорії якості. Об'єм скидів зменшився лише у 1,6 рази, що не є адекватним зменшенню забору води у басейнах річок.

4. Скиди нормативно очищених, нормативно чистих без очистки вод зменшився, але скиди забруднених стічних вод залишаються майже незмінними, що, безперечно, негативно впливає на якість річкових вод.

#### **Список літератури**

1. *Винарчук О. О.* Вміст головних іонів та мінералізація води річки Ворскла / О. О. Винарчук // Фізична географія і геоморфологія. – 2010. – Вип. 3(60). – С. 215-224; 2. *Винарчук О. О.* Умови формування хімічного складу води та вивченість гідрохімічного режиму річок Лівобережного Лісостепу / О. О. Винарчук, В. К. Хільчевський // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2010. – Т. 18. – С. 219-230; 3. *Вишневський В. І.* Річки і водойми України. Стан і використання / В. І. Вишневський. – К. : Віпол, 2000. – 376 с.; 4. *Водне господарство України: сучасний стан та перспективи розвитку* / [Дорогунцов С. І., Хвесик М. А., Головинський І. Л. та ін.]. – К. : РВПС України, 2002. – 56 с.; 5. *Горєв Л. М.* Гідрохімія України / Горєв Л. М., Пелешенко В. І., Хільчевський В. К. – К. : Вища школа, 1995. – 307 с.; 6. *Косовець О. О.* Сучасний стан забруднення поверхневих вод на території

України за даними спостережень мережі гідрометслужби / Косовець О. О., Онанко Ю. І., Радзівська Н. Г. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006. – Т.11. – С. 257-263; 7. Національний атлас України / НАН України ; редкол.: Б. Є. Патон (голова), А. П. Шпак, Л. Г. Руденко (гол. ред.) [та ін.]. – К. : Картографія, 2007. – 440 с.

**Загальна характеристика водокористування та водовідведення в басейнах річок Лівобережного Лісостепу (річки Сула, Псел та Ворскла)**

***Винарчук О.О.***

*В статті наведено характеристику водокористування та водовідведення в басейнах річок Лівобережного Лісостепу (річки Сула, Псел та Ворскла) за 1991-2010 рр. Спостерігається чітка тенденція до зменшення забору та використання води за даний період, а також до зменшення обсягів скидів стічних вод і забруднюючих речовин.*

***Ключові слова:*** водокористування, водовідведення, забір та використання води, скиди стічних вод і забруднюючих речовин.

**Общая характеристика водопользования и водоотведения в бассейнах рек Левобережной Лесостепи (реки Сула, Псел и Ворскла)**

***Винарчук О.А.***

*В статье приведена характеристика водопользования и водоотведения в бассейнах рек Левобережной Лесостепи (реки Сула, Псел и Ворскла) за 1991-2010 гг.. Наблюдается чёткая тенденция к уменьшению забора и использования воды за данный период, а также к уменьшению объёмов сбросов сточных вод и загрязняющих веществ.*

***Ключевые слова:*** водопользования, водоотведения, забор и использование воды, сбросы сточных вод и загрязняющих веществ.

**General characteristic of water use and water removal in pools of the rivers of Left-bank Forest-steppe (small river Sula, Psyol and the Vorskla)**

***Vinarchuk O. O.***

*In article the characteristic of water use and water removal in pools of the rivers of Left-bank Forest-steppe (the river Sula, Psyol and the Vorskla) for 1991-2010 years is resulted. The accurate tendency to reduction of a fence and water use for the given period, and also to reduction of volumes of dumps of sewage and polluting substances Is observed.*

***Keywords:*** water use, water removal, a fence and water use, dumps of sewage and polluting substances.

***Надійшла до редколегії 18.11.11***