

## **ВИВЧЕННЯ ЯКОСТІ ГОСПОДАРСЬКО-ПИТНИХ ВОД МІСТА ЛЬВОВА. СУТЬ ТА АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ**

*Проблема качества питьевой воды всегда была острой, а в настоящее время экологических кризисов она выходит на ведущие места в списке глобальных проблем и в недалеком будущем может стать глобальной проблемой № 1. Существуют прогнозы, что следующая мировая война начнется через запасы чистой воды [8]. Для многих регионов уже сегодня эта проблема является самой важной. Достаточно острой эта проблема есть и в Украине, где каждый пятый ее житель пьет некачественную воду. В то же время у большинства жителей нашей страны нет доступа к объективной информации о воде, которую они употребляют. Это в свою очередь порождает ряд стереотипов и умело используется отдельными деловыми кругами. Мнение специалистов, занимающихся исследованием качества воды и владеют информацией по этой теме, не всегда совпадает с общепринятыми утверждениями.*

\*\*\*

### **ВСТУП**

Якість водопровідної води у місті Львові також викликає багато нарікань з боку водоспоживачів. І ці нарікання в більшості випадків є справедливими, тим більше, що ЛКП „Львівводоканал” не наводить якісних показників води, яку подає абонентам. Хоч згідно з нормативними документами необхідно подавати склад продукту, який пропонується для купівлі (і не за малу ціну). Незадоволеність якістю водопровідної води спонукає багатьох людей шукати їй альтернативу. В даний час значна частина львів’ян для питних потреб використовує привізну воду, котру пропонують кілька фірм, розвозячи її в цистернах по Львову, інші львів’яни купують бутильовану воду в магазинах, ще одна група використовує для пиття воду із колодязів та джерел, які знаходяться в місті та на околицях.

### **ПІДСТАВИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

В Україні держава гарантує забезпечення кожної людини питною водою нормативної якості залежно від району та умов проживання (Стаття 7, Закону України „Про питну воду та питне водопостачання”) [7]. Інший документ, Державні санітарні правила і норми (ДСанПіН) [4,5], встановлює такі вимоги до питної води, які гарантують її безпеку для здоров’я людей і сприятливі органолептичні властивості. Постачальник продукції (водоканал, підприємство з реалізації бутильованої води тощо) теж має зобов’язання: забезпечувати вчасне та відповідної якості надання послуг згідно із законодавством та надавати споживачеві в установленому законодавством порядку (ст. 9 Закону) інформацію про якість питної води (Правила надання послуг з централізованого опалення, постачання холодної та гарячої води...). Пошуки інформації (гарантованої нам нашою державою), про якість питної води, яка подається у водопровідну мережу міста і споживається населенням, не були успішними. Вся інформація про якість води міститься в коментарях працівників МКП "Львівводоканал" або санепідемстанції, де стверджується що «вода відповідає нормам», яку неодноразово наводили газети Львова („Експрес”, „Високий замок”, „Ратуша”).

### **МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ**

В нашому дослідженні ми зробили спробу допомогти ЛКП „Львівводоканал” і міській раді вирішити це питання і оцінити якість води, котра використовується львів’янами для питних потреб, за основними показниками хімічного складу. Спроби провести аналіз якості води, котру населення використовує в питних цілях робились і раніше [2,8,10,11]. Результати досліджень якості води у Львові періодично висвітлювались фахівцями НУ „Львівська політехніка”, НУ ім.Івана Франка, ІГГГК НАН України та ін. [1,9]. Метою наших досліджень було визначення та порівняння особливостей хімічного складу води із різних джерел водопостачання у місті Львові. Для цього нами були проведені дослідження хімічного складу водопровідної води, води із джерел та криниць міста

Львова, а також привізної води, котра реалізується з автоцистерн (табл.1). Дослідження тривають вже 3 роки і планується їх продовження в майбутньому. В ході досліджень вирішувались такі завдання:

- створення бази даних наявної інформації по якості води за основними показниками хімічного складу у м. Львові;
- встановлення відповідності хімічного складу водопровідної, підземної та привізної води вимогам нормативних документів;
- виявлення просторових закономірностей поширення різних за якістю вод;
- прийняття висновків та розробка рекомендацій щодо вирішення цієї проблеми.

## МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводились в лабораторії ВАТ „Геотехнічний інститут”, акредитованій в системі єдності вимірів Держстандарту України. Використовувались методики встановлені стандартом „Води питні”. На першому етапі нами були проаналізовані наявні дані згідно з вимогами національного стандарту України „Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води та правила вибору” та ДСанПіН 2.2.4-171-10 „Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної до споживання людиною” (до 2010 р – ДСанПіН „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання”) і оцінено якість води по деяких показниках, відповідно до методики, рекомендованої цими документами. На другому етапі нами було відслідковано просторову диференціацію різних типів води за якістю із складанням з допомогою засобів математичної статистики та ГІС бази даних наявної інформації та карт поширення.

Абсолютна більшість води, котра використовується у Львові для господарсько-питного водопостачання є водопровідною та видобувається за межами міста і по мережі трубопроводів надходить до споживачів. Впродовж 2009-2011 років відбиралися проби води із водопроводу (в квартирах мешканців) в різних частинах міста, із експлуатаційних свердловин в межах міста, із джерел та колодязів, а також із свердловин, пробурених ВАТ „Геотехнічний інститут” для моніторингу водоносних горизонтів у центральній частині Львова. Для аналізу привізної води були відібрані проби в реалізаторів у різних частинах Львова.

З міського водопроводу було відібрано 55 проб. За вмістом основних компонентів вода є переважно сульфатно-гідрокарбонатною (рідше гідрокарбонатною) кальцієвою (інколи магнієво чи натрієво-кальцієвою). У 42 пробах (76,4%) по деяких показниках вода не відповідає вимогам та рекомендаціям ДСанПіН 2.2.4-171-10 (рис. 1). В більшості випадків це стосується норм за вмістом заліза і жорсткістю. В 40 пробах вміст заліза перевищував допустимі концентрації, у п'ятнадцяти пробах залізо було відсутнє. В 26 пробах жорсткість перевищувала норму, при цьому мінімальна жорсткість становила 3,9 мг-екв/дм<sup>3</sup>, максимальна — 9,8 мг-екв/дм<sup>3</sup>, а середня 6,69 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Тут варто зазначити, що за певних місцевих умов, санітарні правила допускають подавати воду з підвищеною жорсткістю до 10 мг-екв., але на це потрібен дозвіл санітарно-епідеміологічної служби. Тоді вся обстежена нами водопровідна вода за цим показником відповідатиме встановленим нормам. За водневим показником (рН) вода в одній пробі теж не відповідала вимогам нормативних документів.

За іншими показниками хімічного складу вода відповідала вимогам нормативних документів, хоч і спостерігався в окремих пробах дещо підвищений вміст сульфатів (до 179 мг/дм<sup>3</sup>), в 51 пробі було виявлено нітрати, вміст яких коливався від 2,5 до 35,0 мг/дм<sup>3</sup>, при середньому 9,13 мг/дм<sup>3</sup>. В чотирьох пробах був виявлений амоній, причому в одній пробі його вміст становив 1,49 мг/дм<sup>3</sup>. В п'ятьох пробах вода не відповідає нормативним рекомендаціям через низький вміст магнію.

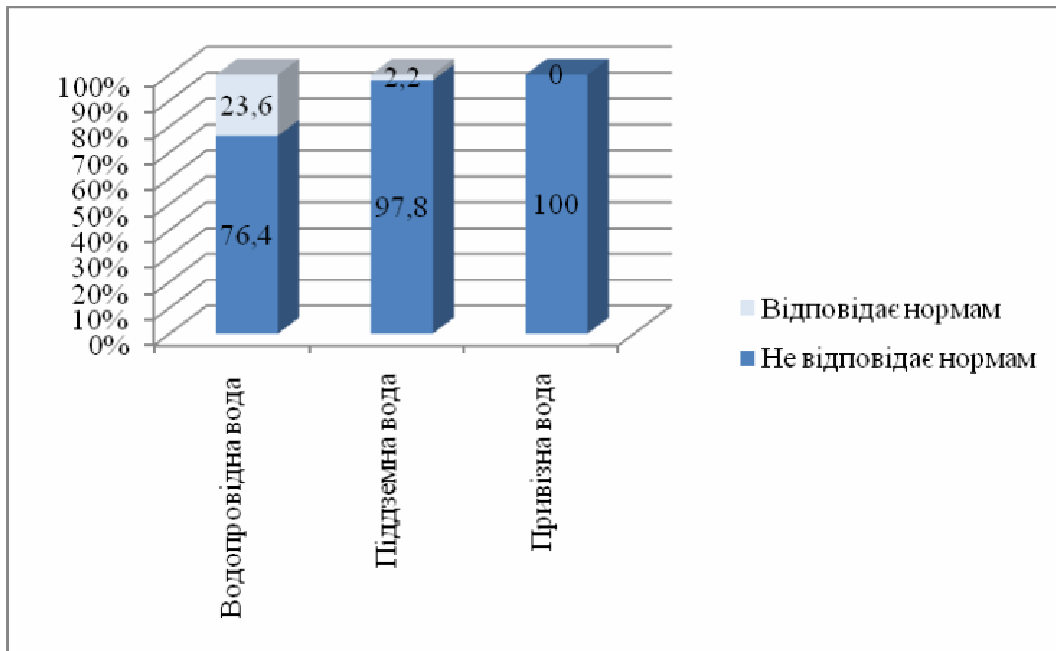
За мінералізацією вся вода відповідає вимогам нормативних документів: в 20 пробах вона становить менше 0,5 г/дм<sup>3</sup>, а в 35 є більшою, коливаючись від 0,36 до 0,81 г/дм<sup>3</sup>, при середньому значенні 0,58 г/дм<sup>3</sup>.

Якщо аналізувати якість води за вулицями, на яких відбиралися проби, то найгірша вода за вмістом заліза і жорсткістю була виявлена на вулицях: Панчишина (жорсткість – 9,8 мг-екв/дм<sup>3</sup>, вміст заліза – 0,72мг/дм<sup>3</sup>), Лисинецькій (жорсткість – 9,4 мг-екв/дм<sup>3</sup>, вміст заліза – 0,72мг/дм<sup>3</sup>), Пасічній (жорсткість – 9,3 мг-екв/дм<sup>3</sup>, вміст заліза – 2,63 мг/дм<sup>3</sup>), Чукаріна (жорсткість – 9,2 мг-екв/дм<sup>3</sup>, вміст заліза – 1,56 мг/дм<sup>3</sup>), Зубрівській (жорсткість – 9,2 мг-екв/дм<sup>3</sup>, вміст заліза – 0,52мг/дм<sup>3</sup>). На вулицях Виговського, Каховська, Моршинська, Широка та Вівсяна вміст нітратів в окремих пробах перевищував 20 мг/дм<sup>3</sup> (нормативне значення 45 мг/дм<sup>3</sup>).

Найкращі показники води в пробах відібраних на вулицях Лукіяновича, Івана Франка, Мишуги, Величковського, Володимира Великого, Коновальця і Гординських, де мінералізація є меншою 0,5 мг/дм<sup>3</sup>, жорсткість становить 4,2-5,9 мг-екв/дм<sup>3</sup>, заліза (а на вулицях Івана Франка та Лукіяновича – й нітратів) взагалі не виявлено.

Таблиця 1. Зведена таблиця результатів хімічних аналізів

Показник	Na++K+	NH4+	Ca++	Mg++	Fe заг.	HCO3-	Cl-	SO4--	NO3-	NO2-	Жорсткість мг-екв/дм <sup>3</sup>	Сульфід запашок мг/дм <sup>3</sup>	рН	Мінералізація г/дм <sup>3</sup>
Формула зрівняння аналізу														
Нормативні значення згідно із ДСанПіН "2.2.4.171-10"	<200	≤0,5		10,0-80,0	≤0,2		≤50,0	≤50,0	≤50,0	≤0,5	1,5-7,0	≤1000,0	6,5-8,5	0,1-1,0
Водопровідна вода														
Максимальне значення	92,19	1,49	152,30	41,34	2,64	427,00	56,80	179,46	35,00	0,05	9,80	607,81	8,0	0,809
Мінімальне значення	0,05	0,00	11,22	3,65	0,00	183,00	10,65	15,64	0,00	0,00	3,90	248,29	6,0	0,358
Середнє значення	24,18	0,04	99,70	18,57	0,55	312,43	22,07	89,99	9,13	0,00	6,69	420,46	7,3	0,577
Всього проб	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
К-сть проб, що не відповідають вимогам ДСанПіН	42	0	1	5	40		0	0	0	0	26	0	1	0
% проб, що не відповідають вимогам ДСанПіН	76,4	0,0	1,8	9,1	72,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,3	0,0	1,8	0,0
К-сть проб, де виявлено	55	4	55	55	40	55	55	55	51	1	55	55	55	55
Підземні води														
Максимальне значення	771,93	6,00	625,25	92,42	85,60	1195,60	1349,00	1234,39	105,00	20,00	35,20	4107,01	8,90	4,27
Мінімальне значення	0,92	0,00	36,07	6,08	0,00	103,70	7,10	22,64	0,00	0,00	2,90	315,18	5,80	0,37
Середнє значення	88,99	0,75	197,00	20,39	5,05	432,62	119,28	225,73	24,16	0,60	11,56	898,49	7,10	1,11
Всього проб	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
К-сть проб, що не відповідають вимогам ДСанПіН	44	4	15	6	33		4	9	6	3	36	10	3	14
% проб, що не відповідають вимогам ДСанПіН	95,7	8,7	32,6	13,0	71,7		8,7	19,6	13,0	6,5	78,3	21,7	6,5	30,4
К-сть проб, де виявлено	46	26	46	46	34	46	46	46	29	8	46	46	46	46
Привізана вода														
Максимальне значення	113,03	0,10	56,11	10,94	0,52	213,50	39,05	101,15	29,00	0,50	3,70	339,18	8,50	0,44
Мінімальне значення	14,46	0,00	1,00	0,00	0,00	24,40	3,55	17,69	0,00	0,00	0,08	69,03	6,30	0,08
Середнє значення	64,71	0,00	16,57	3,18	0,00	140,30	16,38	45,30	12,39	0,08	1,09	229,04	7,38	0,30
Всього проб	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
К-сть проб, що не відповідають вимогам ДСанПіН	12	0	0	12	1		0	0	0	0	9	0	2	2
% проб, що не відповідають вимогам ДСанПіН	92,3	0,0	0,0	92,3	7,7		0,0	0,0	0,0	0,0	69,2	0,0	15,4	15,4
К-сть проб, де виявлено	13	2	13	9	4	13	13	13	12	3	13	13	13	13

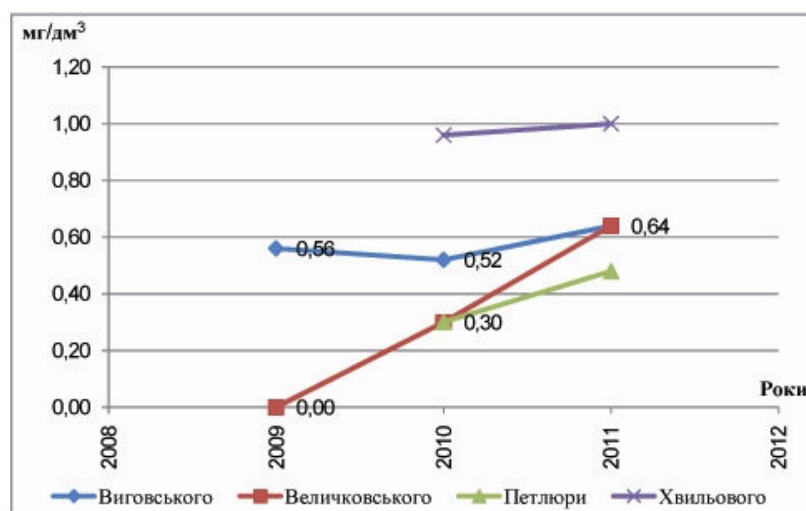


**Рис. 1. Характеристика якості води за основними показниками хімічного складу у м. Львові.**

Варто зазначити, що нами були повторно відібрані проби в квартирах на вулицях Виговського, Величковського, Петлюри і Хвильового. В усіх пробах відмічено збільшення вмісту заліза і нітратів (рис.2, 3).

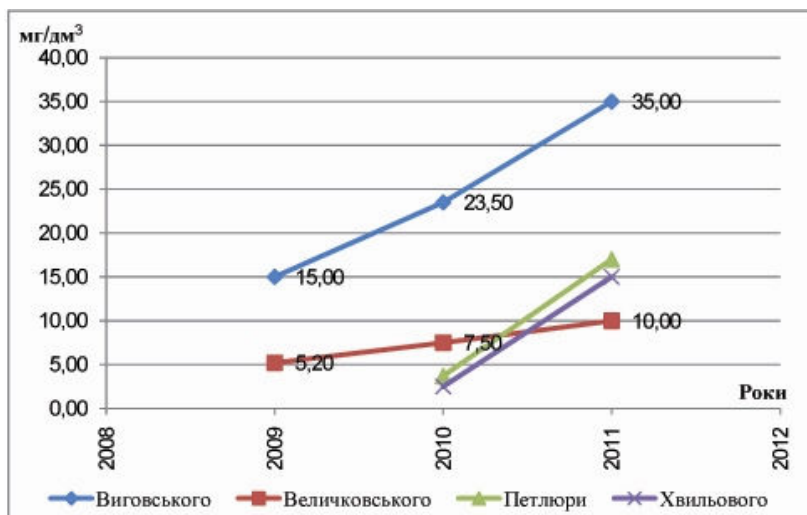
Якщо проаналізувати особливості просторового поширення різних за якістю вод, то найгірші води приурочені до східної і північно-східної частини Львова, в північно-західній та західній частинах водопровідна вода має дещо кращу якість, а найкраща вода зустрічається на території південніше від центра міста між вулицями Кульпарківською і Зеленою, Луганською і Стрийською (рис. 4).

Місцеві підземні води не є головним джерелом питної води м. Львова, проте деякі підприємства та окремі мешканці для господарсько-питних потреб використовують воду, котра виводиться на поверхню свердловинами, колодзями та джерелами в межах міста. Ці водопункти пов'язані з трьома водоносними горизонтами та комплексами: четвертинним (більшість колодязів), неогеновим (в основному свердловини і джерела) та крейдовим (переважно свердловини). При виборі водопунктів ми намагались, показати особливості хімічного складу води різних частин Львова та різних водоносних горизонтів. Для аналізу було відібрано 46 проб, із них лише вода в двох пробах відповідала вимогам нормативних документів за вмістом основних компонентів хімічного складу (таб.1).



**Рис. 2. Зміна вмісту заліза в пробах води із водогону.**

Найчастіше вода не відповідає вимогам нормативних документів за величиною твердості – 36 проб. Твердість коливається в межах 2,9-35,2 мг-екв/дм<sup>3</sup>, при середньому значенні 11,56 мг-екв/дм<sup>3</sup>.



**Рис. 3. Зміна вмісту нітратів в пробах води із водогону.**

В 32 пробах виявлено перевищення вмісту заліза. Максимальний вміст заліза – 85,6 мг/дм<sup>3</sup>, середній – 5,05 мг/дм<sup>3</sup>, в дванадцяти пробах залізо не було виявлено.

В 14 випадках вода мала мінералізацію більшу за 1,0 г/дм<sup>3</sup>, максимальне значення – 4,27 г/дм<sup>3</sup>, мінімальне 0,37 г/дм<sup>3</sup>, середнє – 1,11 г/дм<sup>3</sup>.

Величина сухого залишку коливалась в межах 315,18-4107,01 мг/дм<sup>3</sup>, при середньому значенні 898,49 мг/дм<sup>3</sup>. Перевищення нормативних показників було виявлено в 10 пробах.

У 6 пробах було виявлено перевищення вмісту нітратів, в 12 – амонію, в трьох – нітритів. Нітрати були виявлені в 29 пробах. Їх вміст коливався від 2,5 до 105,0 мг/дм<sup>3</sup>, при середньому значенні 24,16 мг/дм<sup>3</sup>. Амоній виявлено в 26 пробах. Вміст його коливався від 0,1 до 6,0 мг/дм<sup>3</sup>, при середньому значенні 0,75 мг/дм.

Було встановлено і ряд особливостей основних водоносних горизонтів (табл. 2, рис. 5).

Всього відібрано 17 проб води із четвертинного водоносного горизонту. За даними проведених досліджень було виявлено такі особливості:

- 16 проб (94,1%) не відповідають вимогам нормативних документів за хімічним складом (табл. 1, рис. 2);
- за величиною мінералізації 6 проб (35,3%) не відповідають вимогам нормативних документів, середня мінералізація становить 0,983 г/дм<sup>3</sup>;
- за жорсткістю 12 проб (70,6%) не відповідають вимогам нормативних документів, а середня загальна жорсткість становить 10,05 мг-екв/дм<sup>3</sup>;
- вміст заліза перевищував допустимий у 11 пробах (64,7%), при тому, що залізо було виявлено у 13 пробах, а середній вміст заліза становить 7,09 мг/дм<sup>3</sup>;
- вміст нітратів перевищує прийняті норми у трьох пробах (17,6%), вони були виявлені у 13 пробах, а середній вміст становить 32,71 мг/дм<sup>3</sup>;
- нітрити були виявлені у 4 пробах, але їх вміст в одній з них перевищує ГДК в 40 разів;
- вміст амонію в 2 пробах (11,8%) перевищує ГДК, а всього амоній виявлений в 9 пробах, при цьому середній вміст становить 0,58 мг/дм<sup>3</sup>;
- вміст сульфатів в трьох пробах перевищував норму і в середньому становив 177,95 мг/дм<sup>3</sup>;
- вміст хлоридів в одній пробі перевищував норму, а в середньому становить 74,96 мг/дм<sup>3</sup>;
- сухий залишок в чотирьох пробах перевищував норму, а в середньому становив 769,21 мг/дм<sup>3</sup>;
- у трьох пробах води був занижений вміст магнію, а в середньому він становив 17,52 мг/дм<sup>3</sup>;
- за водневим показником (рН) вода в двох пробах (11,8%) не відповідає нормам.

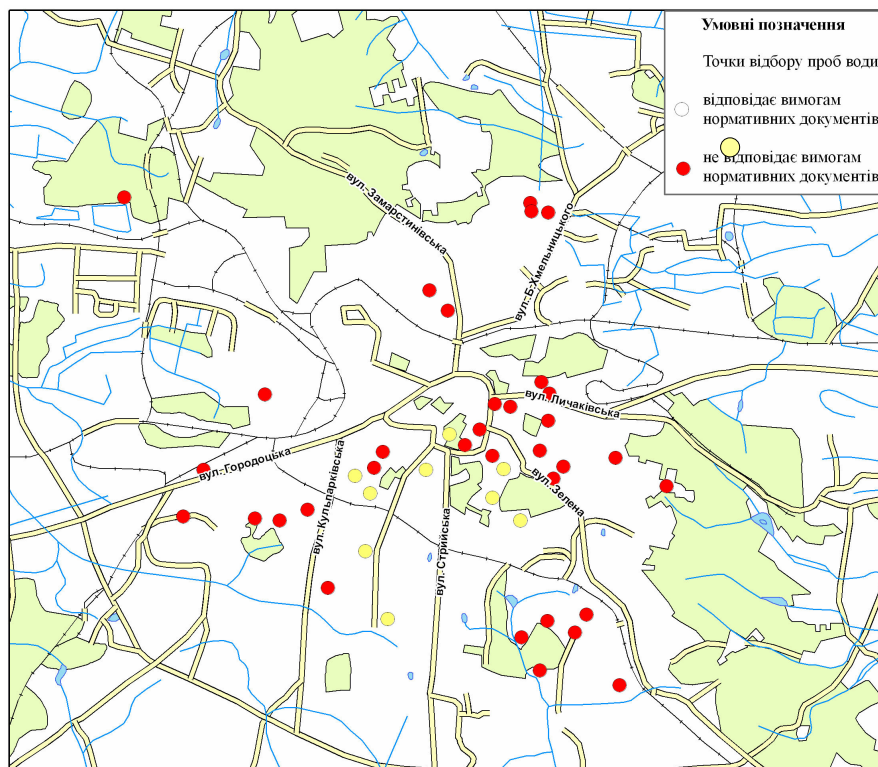


Рис. 4. Схема розташування точок відбору проб води із водогону

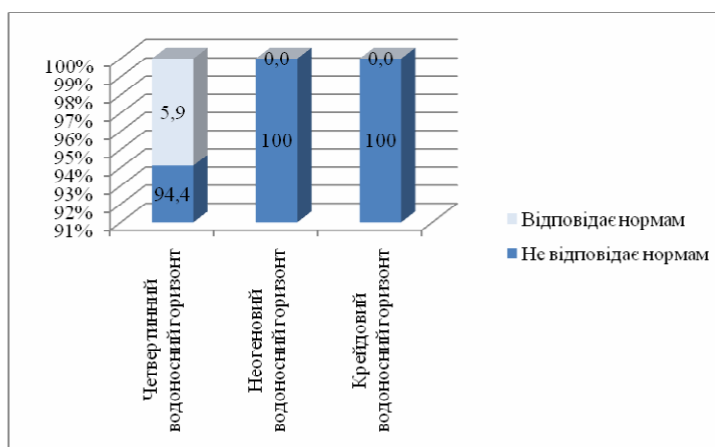


Рис. 5. Характеристика якості підземних вод за основними показниками хімічного складу в м. Львові.

Із свердловин та джерел, котрі експлуатують неогеновий водонасний горизонт відібрано 16 проб води. За даними проведених досліджень було виявлено наступні особливості:

- всі проби (100%) не відповідають вимогам нормативних документів за хімічним складом;
- за величиною мінералізації 5 проб (31,3%) не відповідають вимогам нормативних документів, середня мінералізація становить 1,36 г/дм<sup>3</sup>;
- за жорсткістю 15 проб (93,8%) не відповідають вимогам нормативних документів, а середня загальна жорсткість становить 14,18 мг-екв/дм<sup>3</sup>;
- вміст заліза перевищував допустимий у 9 пробах (56,3%), при тому, що залізо було виявлено у 9 пробах, а середній вміст заліза становить 1,79 мг/дм<sup>3</sup>;
- вміст нітратів перевищує прийняті норми у трьох пробах (18,8%), вони були виявлені у 8 пробах, а середній вміст становить 26,25 мг/дм<sup>3</sup>;
- нітриту були виявлені у чотирьох пробах, їх вміст перевищував ГДК в двох з відібраних проб;
- вміст амонію в 8 пробах (50,0%) перевищує ГДК, а всього амоній виявлений в 10 пробах, при цьому середній вміст становить 0,97 мг/дм<sup>3</sup>;



- вміст сульфатів в 4 пробах (25,0%) перевищував норму і в середньому становив 335,96 мг/дм<sup>3</sup>;
- вміст хлоридів в 2 пробах перевищував ГДК і становить в середньому 188,15 мг/дм<sup>3</sup>.
- сухий залишок в чотирьох пробах (25,0%) перевищував норму, а в середньому становив 1152,71 мг/дм<sup>3</sup>;

- за водневим показником (рН) вода в одній пробі не відповідає нормам.

Із свердловин, котрі експлуатують крейдовий водоносний горизонт відібрано 13 проб води. За даними проведених досліджень було виявлено наступне:

- 13 проб (100%) не відповідають вимогам нормативних документів за хімічним складом;
- за величиною мінералізації 3 проби (23,1%) не відповідають вимогам нормативних документів, середня мінералізація становить 0,98 г/дм<sup>3</sup>;
- за жорсткістю 10 проб (76,9%) не відповідають вимогам нормативних документів, а середня загальна жорсткість становить 10,29 мг-екв/дм<sup>3</sup>;
- вміст заліза перевищував допустимий у 11 пробах (84,6%), при тому, що залізо було виявлено у 12 пробах, а середній вміст заліза становить 6,41 мг/дм<sup>3</sup>;
- вміст нітратів перевищує прийняті норми у одній пробі (7,7%), вони були виявлені у 8 пробах, а середній вміст становить 10,43 мг/дм<sup>3</sup>;
- нітриту не були виявлені у жодній з відібраних проб;
- вміст амонію в 1 пробі (7,7%) перевищує ГДК, а всього амоній виявлений в 7 пробах, при цьому середній вміст становить 0,72 мг/дм<sup>3</sup>;
- вміст сульфатів перевищує прийняті норми у двох пробах (15,4%), а середній вміст становить 152,55 мг/дм<sup>3</sup>;
- вміст хлоридів перевищує прийняті норми у одній пробі (7,7%), а середній вміст становить 92,49 мг/дм<sup>3</sup>;
- за вмістом магнію вода у трьох пробах (23,1%) не відповідає нормам;
- за сухим залишком вода в двох пробах (15,4%) не відповідає вимогам нормативних документів, а середня величина сухого залишку становить 755,5 мг/дм<sup>3</sup>;
- за водневим показником (рН) вся вода відповідає нормам.

Привізана вода за останні роки здобуває все більшу популярність серед населення, але існують певні питання як щодо джерел постачання цієї води, так і до методів її підготовки для споживання. Неоднозначними є й висновки експертів, щодо придатності такої води для питних цілей і її впливу на організм людини [3,11,12]. З метою оцінки хімічного складу привізної води, нами було взято 13 проб на загальний хімічний аналіз. За результатами проведених досліджень встановлено, що в 12 пробах вода по деяким показникам не відповідає рекомендаціям ДСанПіН 2.2.4-171-10 „Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної до споживання людиною”. Необхідно зазначити, що ми всю воду оцінювали за вимогами до водопровідної води, якій належить основна частка в господарсько-питному водопостачанні.

Проведені дослідження показали:

- за величиною мінералізації 2 проби (15,4%) не відповідають вимогам нормативних документів, середня мінералізація становить 0,3 г/дм<sup>3</sup>;
- за жорсткістю 9 проб (69,2%) не відповідають рекомендаціям нормативних документів, а середня загальна жорсткість становить 1,09 мг-екв/дм<sup>3</sup>;
- залізо було виявлено в 4 пробах, причому в одній його вміст перевищував ГДК;
- амоній виявлено в двох пробах, але його вміст не виходив за межі ГДК;
- нітриту виявлено в трьох пробах, але їх вміст не перевищував ГДК;
- нітрати були присутні в 12 пробах, але їх вміст не виходив за межі ГДК. Середній вміст становив 12,59 мг/дм<sup>3</sup>, а в чотирьох був вищим 20 мг/дм<sup>3</sup>;
- вміст сульфатів в усіх пробах був в межах норми і в середньому становив 45,3 мг/дм<sup>3</sup>;
- вміст хлоридів також в усіх пробах не перевищував ГДК і становить в середньому 16,38 мг/дм<sup>3</sup>;
- вміст магнію в 12 пробах є нижчим за величину фізіологічної повноцінності мінерального складу води;
- за сухим залишком вода в усіх пробах відповідає вимогам нормативних документів, а середня величина сухого залишку становить 229,04 мг/дм<sup>3</sup>;
- за водневим показником (рН), вода в пробах не відповідає вимогам нормативних документів.

**Таблиця 2. Результати хімічних аналізів підземних вод**

Показник	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Fe заг.	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Жорсткість	Сухий залишок	pH	Мінералізація
Форма вираження аналізу														
Нормативні значення згідно із ДСанПІН "2.2.4-171-10"	<200	70,5		10,0-80,0	70,2		7250,0	7250,0	750,0	70,5	1,5-7,0	71000,0	6,5-8,5	0,1-1,0
Результати хімічних аналізів води четвертинного водоносного горизонту														
Максимальне значення	209,19	6,00	304,61	30,40	85,60	1055,30	259,99	452,76	75,00	20,00	16,60	1424,23	8,9	1,852
Мінімальне значення	4,08	0,00	36,07	7,30	0,00	103,70	14,20	46,09	0,00	0,00	2,90	315,18	5,8	0,373
Середнє значення	72,32	0,58	170,81	17,52	7,09	428,08	74,96	177,95	32,71	1,23	10,05	769,21	7,2	0,983
Всього проб	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
К-сть проб, що не відповідають вимогам ДСанПІН	16	1	2	3	11	1	3	3	1	12	4	2	2	6
% проб, що не відповідають вимогам ДСанПІН	94,1	5,9	11,8	17,6	64,7	5,9	17,6	17,6	5,9	70,6	23,5	11,8	11,8	35,3
К-сть проб, де виявлено	17	9	17	17	13	17	17	36	13	4	17	17	17	17
Результати хімічних аналізів води неогенового водоносного горизонту														
Максимальне значення	771,93	4,50	625,25	92,42	11,06	652,70	1349,00	1234,39	105,00	4,65	35,20	4107,01	7,40	4,27
Мінімальне значення	2,51	0,00	104,21	12,16	0,00	317,20	7,10	22,64	0,00	0,00	6,60	395,44	5,90	0,61
Середнє значення	122,53	0,97	243,24	24,85	1,79	417,09	188,15	335,96	26,25	0,43	14,18	1152,71	7,01	1,36
Всього проб	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
К-сть проб, що не відповідають вимогам ДСанПІН	16	2	8	0	9	2	4	3	2	15	4	1	1	5
% проб, що не відповідають вимогам ДСанПІН	100,0	12,5	50,0	0,0	56,3	12,5	25,0	18,8	12,5	93,8	25,0	6,3	6,3	31,3
К-сть проб, де виявлено	16	10	16	16	9	16	16	16	8	4	16	16	16	16
Результати хімічних аналізів води крейдового водоносного горизонту														
Максимальне значення	217,64	3,80	436,87	37,70	40,40	1195,60	454,40	418,18	80,00	0,00	22,50	1706,93	8,00	2,04
Мінімальне значення	0,92	0,00	72,14	6,08	0,00	231,80	14,20	36,60	0,00	0,00	4,50	375,38	6,70	0,50
Середнє значення	69,51	0,72	174,35	19,36	6,41	457,68	92,49	152,55	10,43	0,00	10,29	755,05	7,16	0,98
Всього проб	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
К-сть проб, що не відповідають вимогам ДСанПІН	13	1	1	3	11	1	2	1	0	10	2	2	0	3
% проб, що не відповідають вимогам ДСанПІН	100,0	7,7	7,7	23,1	84,6	7,7	15,4	7,7	0,0	76,9	15,4	15,4	0,0	23,1
К-сть проб, де виявлено	13	7	13	13	12	13	13	13	8	0	13	13	13	13



Особливістю досліджуваної нами привізної води є те, що майже вся вона є не природною, а доочищеною. Для неї характерними є дуже низькі мінералізація, твердість, вміст кальцію і магнію. Вміст магнію в 12 пробах був нижчим за фізіологічну потребу організму людини [4,5], а в 4 пробах магній взагалі був відсутній.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Підсумовуючи наведене вище можна сказати:

1. Найгіршими є підземні води, котрі видобуваються в межах міста, особливо це стосується підземних вод у відкладах четвертинної та неогенової системи, а територіально – центральної частини міста та зони поширення гіпсоангідритів.

2. Водопровідна вода в більшості відібраних проб не відповідає нормам по двох показниках, а якщо враховувати вільніші норми на жорсткість, то тільки по вмісту заліза. На окремих вулицях за показниками хімічного складу вода цілком відповідає вимогам нормативних документів і її можна оцінити як добру або й відмінну. І тут варто сказати, що ЛКП „Львівводоканал” не оприлюднює інформацію про якість води, завдає шкоди репутації своєї фірми та посилює недовіру до неї з боку споживачів. Основними чинниками, котрі впливають на стан водопровідної води є якість видобутої води та санітарно-технічний стан водопровідної системи.

3. Привізена вода, котру ми досліджували, вся не відповідає вимогам норм для централізованого водопостачання [4,5], але якщо місцева підземна та водопровідна вода не відповідає вимогам нормативних документів через надлишок певних компонентів хімічного складу, то привізена вода навпаки - через надто малий їх вміст. Особливістю досліджуваної нами привізної води є те, що майже вся вона є не природною, а доочищеною.

4. Якщо виходити з фізіологічної повноцінності питної води, то найкраща для споживання є водопровідна вода, а для побутових потреб, зокрема прання — привізена з автоцистерн (низька жорсткість).

З метою покращення сучасного стану водопостачання та водокористування пропонуємо такі заходи:

- Посилення контролю за санітарним станом території в межах міста;
- Заборона використання в господарсько-питних цілях підземних вод в межах міста, котрі не відповідають вимогам нормативних документів, без попередньої водопідготовки.
- Інформація про якість води повинна бути в відкритому доступі в інтернеті, для полегшення контролю зі сторони громадськості за використанням цих вод. Біля основних джерел та колодязів в межах міста, які користується популярністю населення потрібно розмістити дані про якість води з цих водопунктів.
- Бажано відкрити «гарячу лінію» де мешканці міста могли б повідомляти про факти порушення санітарного стану території, а також дізнатися про якість води в своєму районі, для чого потрібно щоб у відкритому доступі була інформація про такі водопункти, хоча б по ЖЕКах.
- В майбутньому бажано створити по-будинкову базу даних про якість водопровідної води. В ній повинна відображатись, інформація про водозабір на якому вода видобувається, особливості хімічного складу води на водозабір, на перекачувальній насосній станції та безпосередньо в будинку, а також про стан водопровідної мережі (вік, матеріал з якого виготовлена, тощо). Інформація про якість водопровідної води теж повинна бути в відкритому доступі в інтернеті.
- Як альтернативний варіант покращення якості води по місту в цілому, доцільно розглянути змішування води з різних водозаборів, що повинно дати ефект у випадках, коли вода має високу твердість, а це основний недолік води в багатьох частинах міста.
- Потрібно постійно вести контроль якості привізної води, з оприлюдненням даних про її якість.
- Через засоби масової інформації постійно вести просвітницьку роботу про вимоги до якості води та водоохоронної діяльності.

Варто зазначити, що результати даного дослідження не можна вважати репрезентативними, такими, які повно характеризують особливості хімічного складу води котра використовується для водопостачання у м. Львові. Ми зробили спробу оцінки на основі інформації отриманої в результаті власних досліджень. Для того, щоб найбільш повно відобразити реальну ситуацію із якістю водопостачання потрібно провести широкомасштабні системні дослідження, для організації яких можна використати наведені нами рекомендації.

На фоні загальної необізнаності населення, щодо вимог до якості питних вод, а також у зв'язку із відсутністю інформації у мешканців Львова про хімічний склад води, котру вони споживають, існує загроза погіршення стану їх здоров'я через використання непридатної для пиття води. Тому зростає необхідність в масштабних дослідженнях води, котру використовують в питних цілях та в висвітленні інформації про результати таких досліджень через засоби масової інформації.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Василечко В.О., Лебединець Л.О., Гришук Г.В., Кузьма Ю.Б., Скоробагатий Я.П., Зінько Ю.В., Нікішина О.А. Оцінка якості вод Львова
2. Гіроль М.М., Гіроль А.М., Хомко В.Є., Ковальський Д. Стан водопровідних мереж України та шляхи запобігання погіршенню якості питної води// Полімерные трубы. 2009. <http://polypipe.info/news/238-stanvodoprovodnuhmerzhukraini>.
3. Гончарук В., Архипчук В., Терлецька Г., Корчак Г. Комплексна оцінка якості фасованих вод. Вісник НАН України, 2005, №3, с. 47-58.
4. ДСанПіН Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання. Затв. наказом МОЗ України № 383 від 23.12.96 К., 1997р.
5. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Державні санітарні правила і норми. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Затв. наказом МОЗ України № 400 від 12.05.96 К., 2010 р
6. ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання». Затв. наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики № 144 від 23.12.96 к., 2007р.
7. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2002, №2918-III.
8. Карякіна Н.А. К вопросу обеспечения населения Украины доброкачественной питьевой водой в современных условиях применения пестицидов // Тези доп. Міжн. Конф. «Чистота довкілля у нашому місті» (Львів, 21-24 вересня 1999), Львів, 1999, с. 25-26.
9. Колодій В., Паньків Р., Майкут О. До гідрогеології і Гідрогеохемії Львова й околиць.
10. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2003 році. Наук. керівник Гіроль М.М.. Рівне. – 2005. – 143 с.
11. Приходько О. Розмиті стандарти //Дзеркало тижня №25, 05.07.2003р.
12. Рудько Г., Нецький О. Медико-геологічні проблеми при дослідженні та геолого-економічній оцінці родовищ підземних вод. // Збірник наукових праць інституту Тутковського.Київ., 2010. <http://training.tutkovsky.com/stati/85-mediko-geologichni-problemi-pri-doslidzhenni-ta-geologo-ekonomichnij-ocinci-rodovishh-pidzemnih-vod.html>

**E. KONDRATYUK, R. DIDULA, Y. BLAVATSKY, L. TRIGUBA**

## THE STUDY OF QUALITY OF DOMESTIC POTABLE WATER OF THE LVIV CITY

Peculiarities of the main components of the chemical composition of different types of domestic potable water of the Lviv city have been described. The time dynamics of the change of water quality has been observed, territorial peculiarities of the chemical composition of tap water and waters of different water-bearing formations within the Lviv city have been determined.

ВАТ „Геотехнічний інститут”, м.Львів

Дата поступлення: 20.09.2012 р.