

УДК 579.68 : 543.3

**МІКРОБІОЛОГІЧНІ ТА ХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ  
РІЗНИХ ВОДОГОНІВ М. ЛЬВОВА****Я. Колісник\*, Н. Щербак\*\*, А. Формус\*\****\*Львівський національний університет імені Івана Франка**вул. Грушевського, 4, Львів 79005, Україна**\*\*Хімбаклабораторія ЛМКП "Львівводоканал"**вул. Зелена, 64, Львів 79017, Україна*

Проведені мікробіологічні дослідження проб води централізованого водопостачання міста Львова показали, що вода відповідає вимогам ГОСТу і придатна для вживання. У пробах води з тупикових колонок міської мережі показник загальне мікробне число не перевищував норми, проте індекс БГКП у 6 пробах із 8 був більшим за норму у 3–14 раз. Хімічні дослідження показали, що у пробах питної води, відібраних в контрольних точках, рівень таких показників, як рН, вміст сполук заліза, хлоридів, вільного залишкового хлору, аміаку, нітритів, нітратів не перевищував норми. Середньорічне значення загальної твердості води в контрольних точках "Міська Смуга" та "Будзень-3" перевищувало норму приблизно на 5%, у контрольних точках "Сихів" та "Збойськ" – приблизно на 10%, у контрольних точках "Винники", "Довга", "Кривчиці (нова)" та "Кривчиці (стара)" – приблизно на 21,5%.

*Ключові слова:* питна вода, хімічний склад, бактерії групи кишкової палички, загальне мікробне число.

Проблема забезпечення населення доброякісною питною водою є однією з найактуальніших. Деякі вчені вважають, що здоров'я людини на 80% залежить від якості води, яку вона споживає. Вода може зміцнити здоров'я, а може стати причиною серйозних захворювань у разі її забруднення неочищеними господарсько-побутовими стічними чи талими, дощовими водами, при потраплянні у неї патогенних мікроорганізмів з ґрунтів. Унаслідок споживання недоброякісної питної води кожного року хворіють близько 25% населення, особливо дитячого. Всесвітня організація охорони здоров'я в "Керівництві з контролю якості питної води" так характеризує цю проблему: "Інфекційні хвороби, що викликаються патогенними бактеріями, вірусами та найпростішими, є найбільш типовим і широко розповсюдженим чинником ризику для здоров'я, пов'язаним із водою" [2, 15].

Проведення санітарно-мікробіологічних досліджень води зумовлене необхідністю здійснення постійного державного контролю за якістю питної води і води, яку використовують для різних господарсько-побутових, комунальних потреб населення. Основною метою санітарно-мікробіологічних досліджень води є її гігієнічна оцінка з точки зору інфекційної небезпеки для людини. Це обґрунтовує важливість і необхідність проведення мікробіологічного контролю питної води [1, 16].

Метою роботи було проведення мікробіологічних і хімічних досліджень питної води з різних водогонів м. Львова.

Проби питної води відбирали для аналізів згідно з ГОСТ 18963-73 [10] в 11 контрольних точках насосних станцій (Міська Смуга, Сихів, Сокільники, Будзень-3, Збойськ, Винники, Довга, Кривчиці (нова), Кривчиці (стара), Карачинів, Рясне-2) та

тупикових колонок міської мережі (рис. 1, 2). Середовища, які використовували для дослідження: м'ясо-пептонний агар (МПА), середовище Ендо, глюкозо-пептонне середовище, лактозо-пептонне середовище. Принцип методу визначення загального мікробного числа (ЗМЧ) у воді полягає у визначенні в 1 см<sup>3</sup> води загальної кількості мезофільних, мезотрофних аеробних і факультативних анаеробних мікроорганізмів, що виростають на МПА при температурі 37°C протягом 24 годин, утворюючи колонії, які можна побачити при збільшенні у 2–5 разів. Результат виражали у колонієутворювальних одиницях (КУО) в 1 см<sup>3</sup> досліджуваної проби води [10]. Кількість бактерій групи кишкових паличок (БГКП) визначали методом мембранної фільтрації, який полягає у фільтруванні певного об'єму проби через мембранні фільтри, інкубації їх при 37°C на середовищі Ендо, підрахунку кількості бактерій, що вирости, подальшій ідентифікації за культуральними та біохімічними властивостями та розрахунку індексу в 1 дм<sup>3</sup> води [10].

Визначення загальної твердості води проводили згідно з ГОСТ 4151-72 [5], загального заліза – згідно з ГОСТ 4011-72 [4], хлоридів – згідно з ГОСТ 4245-72 [7], вільного залишкового хлору – згідно з ГОСТ 18190-72 [8], аміаку та нітритів – згідно з ГОСТ 4192-82 [6], нітратів – згідно з ГОСТ 18826-73 [9].

Місто Львів за умовами географічного розташування лежить на хребті Європейського вододілу, в зоні, бідній на джерела видобутку води. А розростання структури міста, збільшення кількості мешканців лише утруднює водозабезпечення. Водопостачання міста здійснюється виключно з підземних джерел, розташованих на віддалі від 20 до 110 км від міста, – це 17 водозаборів, 182 свердловини (глибина окремих з них досягає 250 м). Для забезпечення водопостачання міста використовується 1748,8 км водопровідних (у тому числі 653,7 км магістральних, 849,8 км вуличних і 245,3 км внутрішньоквартальних) мереж. На водозаборах видобувається 325 тис. м<sup>3</sup> води на добу. Середньодобова подача води становить 280,6 тис. м<sup>3</sup> води за добу [12, 14].

Систематичний мікробіологічний контроль і адекватна оцінка якості води з метою визначення можливості використання її для питних і промислових цілей є ключовим моментом у системі заходів, спрямованих на забезпечення безпеки водокористування.

Проведені мікробіологічні дослідження проб питної води централізованого водопостачання міста Львова за 2008 рік не виявили відхилень від норми за такими показниками, як ЗМЧ та індекс БГКП, тобто вода відповідає вимогам ГОСТу і придатна для вживання.

Хіміко-бактеріологічною лабораторією ЛМКП "Львівводоканал" також контролюється якість питної води у тупикових колонках міської мережі (див. рис. 2). Як показали проведені дослідження, ЗМЧ у пробах води коливалось в межах 11±0,9 – 36±3,1 КУО/см<sup>3</sup> (рис. 3). Згідно зі санітарно-гігієнічними вимогами, цей показник не повинен перевищувати 100 КУО/см<sup>3</sup> [3].

Індекс бактерій групи кишкової палички не перевищував норми (3 КУО/дм<sup>3</sup>) тільки у 2 пробах із 8, а саме у воді з тупикових колонок на вул. Рудненська і вул. Дубнівська (рис. 4). У решті проб виявлено відхилення від норми даного показника, значення якого коливалось від 9±0,8 до 42±3,7 КУО/дм<sup>3</sup>. Тому було рекомендовано провести знезараження води, після чого були взяті повторні проби для дослідження, в яких всі мікробіологічні показники перебували в межах норми.



Рис. 1. Розміщення контрольних точок відбору питної води централізованого водопостачання міста Львова: 1 – Міська Смуга; 2 – Сихів; 3 – Сокольники; 4 – Будзень-3; 5 – Збойськ; 6 – Винники; 7 – Довга; 8 – Кривчиці (нова); 9 – Кривчиці (стара); 10 – Карачинів; 11 – Рясне-2.

Санітарно-гігієнічні вимоги до питної води включають не тільки мікробіологічні показники безпеки води, а й нешкідливість її хімічного складу. Тому для оцінки якості води централізованого водопостачання міста Львова та води індивідуального користування деяких прилеглих населених пунктів проаналізовано її хімічні показники.

Дослідження показали, що значення рН у пробах питної води централізованого водопостачання міста Львова, відібраних у контрольних точках, коливалось у межах  $7,2 \pm 0,67 - 7,8 \pm 0,76$ , тобто не перевищувало норму (рН 6–9) (табл. 1).

Загальною для питної води Львова є проблема підвищеного рівня її твердості, оскільки вона постачається з підземних джерел [13]. Як показали дослідження води централізованого водопостачання міста Львова (табл. 2), значення загальної твердості не перевищувало норми (не більше 7 мг-екв/л) тільки у пробах води, відібраних в контрольних точках “Карачинів”, “Сокольники” (крім проби 4.01.08) та “Рясне-2” (крім проб

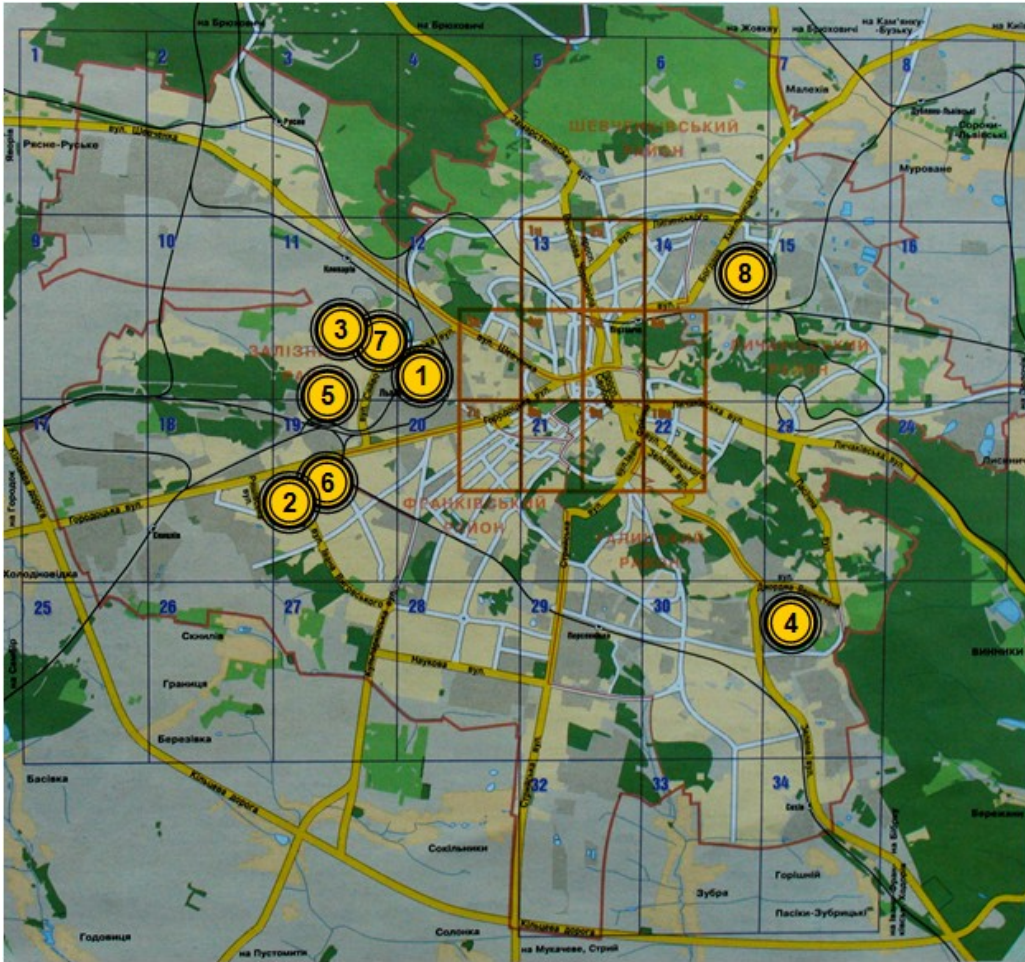


Рис. 2. Розміщення точок відбору для контролю питної води централізованого водопостачання міста Львова з тупикових колонок: 1 – вул. Естонська; 2 – вул. Дубнівська; 3 – вул. Мацієвича; 4 – вул. Січинського; 5 – вул. Рудненська; 6 – вул. Дальня; 7 – вул. Сяйво; 8 – вул. Сушкевича.

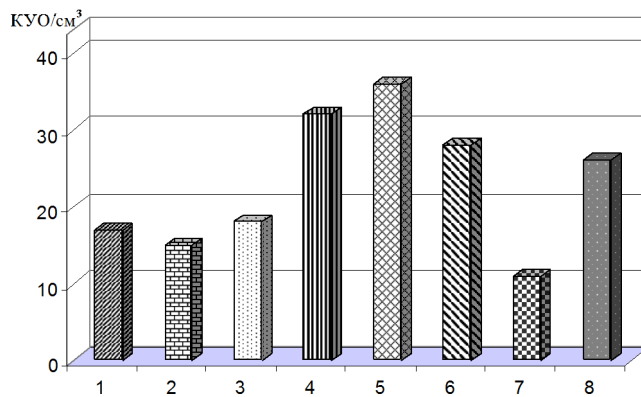
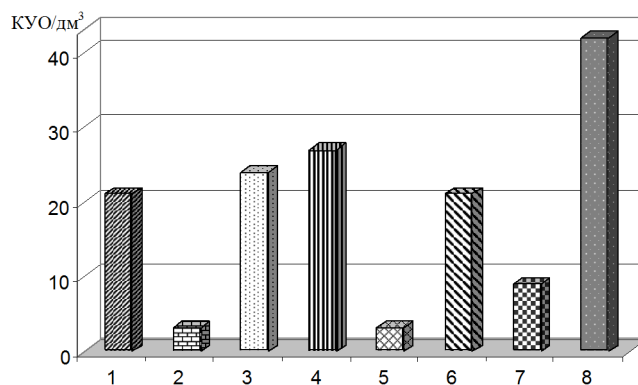


Рис. 3. Загальна кількість мікроорганізмів у пробах води з тупикових колонок: 1 – вул. Естонська; 2 – вул. Дубнівська; 3 – вул. Мацієвича; 4 – вул. Січинського; 5 – вул. Рудненська; 6 – вул. Дальня; 7 – вул. Сяйво; 8 – вул. Сушкевича.

Рис. 4. Індекс БГКП у пробах води з тупикових колонок: 1 – вул. Естонська; 2 – вул. Дубнівська; 3 – вул. Мацієвича; 4 – вул. Січинського; 5 – вул. Рудненська; 6 – вул. Дальня; 7 – вул. Сяйво; 8 – вул. Сушкевича.



Таблиця 1

Значення рН питної води централізованого водопостачання міста Львова

Дата відбору проби	Значення рН у пробах води, відібраних у контрольних точках										
	Міська Смуґа	Сихів	Сокильни-ки	Будзень-3	Зойськ	Винники	Довґа	Кривчиці (нова)	Кривчиці (стара)	Карачинів	Рясне-2
4.01.08	7,30±0,71	7,30±0,72	7,50±0,69	7,30±0,70	7,20±0,68	7,35±0,71	7,35±0,71	7,40±0,70	7,40±0,69	7,35±0,71	7,35±0,71
1.02.08	7,50±0,74	7,20±0,67	7,20±0,68	7,30±0,69	7,35±0,69	7,40±0,71	7,40±0,70	7,35±0,71	7,35±0,70	7,40±0,72	7,45±0,72
7.03.08	7,45±0,72	7,40±0,72	7,70±0,75	7,35±0,71	7,25±0,68	7,45±0,70	7,25±0,70	7,30±0,71	7,30±0,69	7,40±0,71	7,35±0,71
4.04.08	7,55±0,73	7,20±0,70	7,65±0,72	7,35±0,71	7,25±0,70	7,35±0,71	7,40±0,72	7,30±0,71	7,30±0,71	7,30±0,70	7,35±0,71
2.05.08	7,75±0,73	7,25±0,72	7,70±0,75	7,35±0,71	7,15±0,68	7,75±0,74	7,40±0,72	7,80±0,76	7,20±0,72	7,20±0,67	7,30±0,70
6.06.08	7,15±0,67	7,25±0,69	7,55±0,73	7,30±0,70	7,20±0,70	7,40±0,72	7,45±0,73	7,30±0,71	7,20±0,69	7,20±0,70	7,30±0,71
11.07.08	7,25±0,70	7,30±0,71	7,60±0,74	7,40±0,73	7,20±0,71	7,35±0,71	7,30±0,72	7,30±0,72	7,30±0,72	7,40±0,71	7,45±0,72
8.08.08	7,50±0,73	7,25±0,71	7,50±0,72	7,70±0,75	7,15±0,71	7,70±0,74	7,60±0,74	7,40±0,71	7,40±0,72	7,30±0,70	7,40±0,69
1.09.08	7,45±0,71	7,40±0,72	7,70±0,74	7,40±0,72	7,25±0,68	7,65±0,73	7,35±0,70	7,80±0,75	7,80±0,74	7,35±0,70	7,40±0,71
3.10.08	7,30±0,71	7,30±0,70	7,50±0,72	7,30±0,72	7,25±0,70	7,30±0,71	7,3±0,72	7,30±0,70	7,30±0,71	7,40±0,72	7,40±0,71
7.11.08	7,30±0,70	7,30±0,69	7,50±0,72	7,35±0,73	7,25±0,71	7,40±0,72	7,30±0,72	7,35±0,73	7,35±0,70	7,30±0,69	7,40±0,71
5.12.08	7,25±0,66	7,30±0,70	7,59±0,72	7,30±0,71	7,20±0,71	7,35±0,72	7,30±0,72	7,30±0,71	7,30±0,70	7,40±0,71	7,45±0,72

Таблиця 2

Загальна твердість води централізованого водопостачання міста Львова

Дата відбору проби	Загальна твердість води, відібраної у контрольних точках, мг-екв/л										
	Міська Смуга	Сихів	Сокільники	Будзень-3	Збойськ	Винники	Довга	Кривчиці (нова)	Кривчиці (стара)	Карачинів	Ряне-2
4.01.08	8,30±0,80	8,00±0,75	7,15±0,70	7,15±0,70	7,90±0,75	8,65±0,81	8,60±0,82	8,50±0,78	8,65±0,80	5,40±0,49	5,20±0,50
1.02.08	3,70±0,36	7,70±0,75	4,90±0,49	7,45±0,71	7,80±0,75	8,70±0,83	8,70±0,84	8,65±0,82	8,65±0,83	5,25±0,52	8,10±0,75
7.03.08	7,75±0,71	7,25±0,72	4,90±0,45	8,10±0,76	7,75±0,75	8,55±0,81	7,90±0,75	8,25±0,78	8,25±0,79	6,10±0,55	7,45±0,72
4.04.08	7,35±0,70	7,25±0,68	3,55±0,35	7,35±0,67	7,70±0,73	8,60±0,80	8,60±0,82	8,50±0,81	8,50±0,82	5,30±0,53	5,25±0,52
2.05.08	7,35±0,72	7,40±0,72	5,55±0,55	7,45±0,73	7,60±0,74	8,10±0,75	8,80±0,82	8,10±0,78	8,10±0,79	4,80±0,47	6,25±0,61
6.06.08	7,45±0,73	7,35±0,70	4,85±0,48	7,30±0,71	7,55±0,73	8,50±0,79	8,10±0,75	8,50±0,81	8,50±0,82	5,10±0,50	6,50±0,64
11.07.08	7,50±0,71	8,15±0,76	3,65±0,36	7,25±0,70	7,75±0,75	8,65±0,81	8,70±0,83	8,55±0,82	8,55±0,82	5,10±0,50	5,05±0,50
8.08.08	7,70±0,72	8,00±0,75	4,05±0,40	7,10±0,68	7,80±0,73	8,15±0,78	8,25±0,79	8,50±0,82	8,50±0,81	6,15±0,60	5,00±0,50
1.09.08	6,70±0,63	7,50±0,71	4,35±0,43	7,60±0,72	7,50±0,72	8,70±0,80	8,75±0,85	8,65±0,84	8,65±0,83	5,75±0,53	6,20±0,59
3.10.08	8,30±0,80	8,00±0,75	4,80±0,47	7,35±0,71	7,60±0,73	8,60±0,82	8,65±0,83	8,60±0,82	8,60±0,82	5,25±0,51	6,80±0,65
7.11.08	7,75±0,74	7,95±0,76	4,65±0,45	7,05±0,68	7,85±0,76	8,65±0,80	8,60±0,82	8,50±0,81	8,50±0,79	5,20±0,50	5,15±0,50
5.12.08	7,75±0,74	7,75±0,73	4,00±0,40	7,35±0,71	7,35±0,70	8,45±0,80	8,50±0,81	8,45±0,82	8,45±0,80	5,20±0,51	5,15±0,50

1.02 і 7.03.08). У решті всіх проб даний показник перевищував норму. Зокрема, середньорічне значення загальної твердості води у контрольних точках “Міська Смуга” та “Будзень-3” перевищувало норму приблизно на 5%, у контрольних точках “Сихів” та “Збойськ” – приблизно на 10%, у контрольних точках “Винники”, “Довга”, “Кривчиці (нова)” та “Кривчиці (стара)” – приблизно на 21,5%.

Як видно з табл. 3, вміст сполук заліза у пробах питної води централізованого водопостачання міста Львова не перевищував норму 0,3 мг/л. Середньорічне значення цього показника у пробах води, відібраних в контрольних точках, коливалось у межах 0,10±0,01 – 0,17±0,01 мг/л. Найнижчим вміст сполук заліза був у воді, взятій для дослідження в контрольній точці “Сокільники” (у 3 рази менший за норму), найвищим – у пробах води з контрольних точок “Сихів”, “Кривчиці (нова)” та “Кривчиці (стара)” (в 1,8 разу меншим за норму).

Таблиця 3

Вміст сполук заліза у питній воді централізованого водопостачання міста Львова

Дата відбору проби	Вміст сполук заліза, мг/л										
	Міська Смуґа	Сихів	Сокільники	Будзень-3	Збойськ	Винники	Довґа	Кривчиці (нова)	Кривчиці (стара)	Карачинів	Рясне-2
4.01.08	0,12± 0,01	0,16± 0,01	0,05± 0,01	0,11± 0,01	0,14± 0,01	0,30± 0,02	0,20± 0,02	0,28± 0,02	0,26± 0,02	0,05± 0,01	0,08± 0,01
1.02.08	0,12± 0,01	0,26± 0,02	0,07± 0,01	0,16± 0,01	0,15± 0,01	0,09± 0,01	0,10± 0,01	0,14± 0,01	0,14± 0,01	0,07± 0,01	0,09± 0,01
7.03.08	0,12± 0,01	0,25± 0,02	0,06± 0,01	0,13± 0,01	0,26± 0,02	0,07± 0,01	0,12± 0,01	0,07± 0,01	0,07± 0,01	0,05± 0,01	0,07± 0,01
4.04.08	0,09± 0,01	0,12± 0,01	0,07± 0,01	0,13± 0,01	0,13± 0,01	0,12± 0,01	0,14± 0,01	0,18± 0,01	0,23± 0,02	0,05± 0,01	0,12± 0,01
2.05.08	0,08± 0,01	0,10± 0,01	0,08± 0,01	0,16± 0,01	0,12± 0,01	0,15± 0,01	0,11± 0,01	0,19± 0,01	0,19± 0,01	0,17± 0,01	0,09± 0,01
6.06.08	0,12± 0,01	0,15± 0,01	0,05± 0,01	0,10± 0,01	0,15± 0,01	0,13± 0,01	0,12± 0,01	0,22± 0,02	0,22± 0,02	0,15± 0,01	0,18± 0,01
11.07.08	0,18± 0,01	0,18± 0,01	0,06± 0,01	0,12± 0,01	0,05± 0,01	0,15± 0,01	0,25± 0,02	0,17± 0,01	0,16± 0,01	0,10± 0,01	0,14± 0,01
8.08.08	0,15± 0,01	0,18± 0,01	0,12± 0,01	0,15± 0,01	0,08± 0,01	0,18± 0,01	0,20± 0,02	0,19± 0,01	0,14± 0,01	0,15± 0,01	0,11± 0,01
1.09.08	0,17± 0,01	0,15± 0,01	0,14± 0,01	0,12± 0,01	0,13± 0,01	0,15± 0,01	0,21± 0,01	0,19± 0,01	0,14± 0,01	0,15± 0,01	0,09± 0,01
3.10.08	0,14± 0,01	0,13± 0,01	0,07± 0,01	0,16± 0,01	0,13± 0,01	0,15± 0,01	0,21± 0,02	0,21± 0,02	0,20± 0,01	0,06± 0,01	0,08± 0,01
7.11.08	0,28± 0,02	0,15± 0,01	0,05± 0,01	0,10± 0,01	0,24± 0,02	0,10± 0,01	0,12± 0,01	0,12± 0,01	0,14± 0,01	0,05± 0,01	0,09± 0,01
5.12.08	0,09± 0,01	0,16± 0,01	0,06± 0,01	0,14± 0,01	0,10± 0,01	0,10± 0,01	0,11± 0,01	0,10± 0,01	0,10± 0,01	0,09± 0,01	0,07± 0,01

Оскільки питна вода централізованого водопостачання дезінфікується методом хлорування, то встановлено вимоги до вмісту у ній хлоридів (не більше 350 мг/л) та вільного залишкового хлору (від 03 до 05 мг/л) [3].

Як видно з табл. 4 і 5, у досліджуваних пробах питної води, відібраних в контрольних точках, рівень цих показників не перевищував норми.

Середньорічне значення вмісту вільного залишкового хлору у пробах води з контрольних точок “Міська Смуґа”, “Рясне-2” та “Сихів” було в межах 0,16±0,01-0,18±0,01 мг/л; з контрольних точок “Кривчиці (нова)”, “Кривчиці (стара)” та “Довґа” – 0,23±0,01 - 0,26±0,02 мг/л; з контрольних точок “Винники”, “Сокільники”, “Карачинів”, “Будзень-3” та “Збойськ” – 0,30±0,02 – 0,34±0,03 мг/л.

Таблиця 4

Вміст вільного залишкового хлору у питній воді централізованого водопостачання міста Львова

Дата відбору проби	Вміст вільного залишкового хлору, мг/л										
	Міська Смуґа	Сихів	Сокільники	Будзень-3	Збойськ	Винники	Довга	Кривчиці (нова)	Кривчиці (стара)	Карачинів	Ряне-2
4.01.08	0,21± 0,02	0,07± 0,01	0,39± 0,03	0,32± 0,03	0,53± 0,04	0,32± 0,03	0,21± 0,02	0,21± 0,02	0,21± 0,02	0,32± 0,03	0,07± 0,01
1.02.08	0,14± 0,01	0,07± 0,01	0,07± 0,01	0,28± 0,02	0,35± 0,03	0,35± 0,03	0,28± 0,02	0,21± 0,02	0,21± 0,02	0,35± 0,03	0,14± 0,01
7.03.08	0,07± 0,01	0,07± 0,01	0,28± 0,02	0,35± 0,03	0,14± 0,01	0,28± 0,02	0,35± 0,03	0,28± 0,02	0,28± 0,02	0,14± 0,01	0,35± 0,03
4.04.08	0,14± 0,01	0,21± 0,02	0,35± 0,03	0,42± 0,03	0,42± 0,03	0,32± 0,03	0,21± 0,02	0,28± 0,02	0,28± 0,02	0,42± 0,04	0,07± 0,01
2.05.08	0,07± 0,01	0,35± 0,03	0,35± 0,03	0,28± 0,02	0,07± 0,01	0,28± 0,02	0,21± 0,02	0,28± 0,02	0,28± 0,02	0,35± 0,03	0,07± 0,01
6.06.08	0,14± 0,01	0,14± 0,01	0,07± 0,01	0,28± 0,02	0,35± 0,03	0,07± 0,01	0,14± 0,01	0,07± 0,01	0,07± 0,01	0,28± 0,02	0,07± 0,01
11.07.08	0,14± 0,01	0,28± 0,02	0,42± 0,04	0,35± 0,03	0,35± 0,03	0,35± 0,03	0,28± 0,02	0,21± 0,02	0,21± 0,02	0,42± 0,04	0,14± 0,01
8.08.08	0,28± 0,02	0,28± 0,02	0,35± 0,03	0,42± 0,04	0,42± 0,04	0,35± 0,03	0,35± 0,03	0,28± 0,02	0,35± 0,03	0,28± 0,02	0,28± 0,02
1.09.08	0,21± 0,02	0,28± 0,02	0,28± 0,02	0,35± 0,03	0,42± 0,04	0,28± 0,02	0,35± 0,03	0,21± 0,02	0,21± 0,02	0,28± 0,02	0,28± 0,02
3.10.08	0,21± 0,02	0,07± 0,01	0,35± 0,03	0,35± 0,03	0,28± 0,02	0,32± 0,03	0,21± 0,02	0,28± 0,02	0,28± 0,02	0,35± 0,03	0,14± 0,01
7.11.08	0,14± 0,01	0,14± 0,01	0,42± 0,04	0,35± 0,03	0,35± 0,03	0,28± 0,02	0,28± 0,02	0,21± 0,02	0,21± 0,02	0,21± 0,02	0,35± 0,03
5.12.08	0,21± 0,02	0,14± 0,01	0,35± 0,03	0,35± 0,03	0,35± 0,03	0,35± 0,03	0,28± 0,02	0,21± 0,02	0,21± 0,02	0,35± 0,03	0,07± 0,01

Вміст хлоридів був найнижчим у пробах води з контрольних точок “Винники” та “Довга” (середньорічне значення становило 11,8±0,9 і 11,9±1,1 мг/л, відповідно). Найбільше середньорічне значення даного показника було у воді з контрольної точки “Сихів” (31,38±2,9 мг/л).

Як показали дослідження, вміст вільного залишкового хлору та хлоридів у питній воді централізованого водопостачання м. Львова переважно був найнижчим взимку.

Визначено також гранично допустимі концентрації різних сполук азоту – аміаку (0,2 мг/л), нітритів (0,5 мг/л) та нітратів (45 мг/л) [3, 11]. Проведені нами дослідження свідчать, що вміст аміаку (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) у всіх пробах води не перевищував 0,05 мг/л; нітритів – 0,003 мг/л, тобто за цими показниками не було відхилення від норми.



Таблиця 5

Вміст хлоридів у питній воді централізованого водопостачання міста Львова

Дата відбору проби	Вміст хлоридів, мг/л										
	Міська Смуґа	Сихів	Сокільники	Будзень-3	Збойськ	Винники	Довґа	Кривчиці (нова)	Кривчиці (стара)	Карачинів	Ряне-2
4.01.08	17,0± 1,5	31,0± 2,8	13,0± 1,1	25,0± 2,2	22,0± 2,0	10,0± 0,9	10,5± 1,0	11,0± 1,0	11,0± 0,9	12,0±1 ,1	12,0± 1,1
1.02.08	11,5± 1,0	31,0± 2,6	14,0± 1,2	26,0± 2,1	14,5± 1,2	9,5± 0,8	10,0± 0,9	9,5± 0,8	9,5± 0,8	12,5±1 ,1	12,0± 1,1
7.03.08	25,8± 2,2	36,5± 3,1	17,0± 1,3	31,4± 2,7	28,3± 2,5	16,2± 1,3	15,5± 1,3	15,0± 1,1	15,0± 1,0	17,4±1 ,1	18,1± 1,4
4.04.08	12,0± 0,9	28,0± 2,1	12,0± 0,8	27,5± 2,2	27,0± 2,3	11,0± 0,7	12,5± 0,9	11,0± 0,9	10,5± 0,8	13,0±1 ,0	15,0± 1,1
2.05.08	15,0± 1,1	28,5± 2,2	13,5± 0,9	25,5± 1,9	28,5± 2,1	12,5± 1,1	13,5± 1,1	10,0± 0,8	10,5± 0,7	15,0±1 ,3	16,0± 1,2
6.06.08	15,5± 1,3	25,5± 2,1	10,5± 0,7	25,5± 2,2	27,5± 2,4	12,5± 1,0	14,5± 1,1	11,0± 0,8	11,0± 0,9	14,5±1 ,2	11,0± 0,9
11.07.08	30,0± 2,5	39,0± 3,3	13,0± 1,0	27,5± 2,6	25,0± 2,2	10,0± 0,7	10,5± 1,0	11,0± 0,9	11,0± 1,0	10,5±1 ,0	11,5± 1,1
8.08.08	32,0± 2,8	38,5± 2,9	14,5± 1,3	26,5± 2,1	27,5± 2,3	10,5± 0,8	9,5± 0,8	15,0± 1,1	15,0± 1,2	11,5±1 ,0	10,0± 0,9
1.09.08	30,0± 2,6	35,5± 2,8	13,5± 1,2	21,5± 1,7	24,5± 2,0	11,5± 1,0	10,0± 0,8	14,5± 0,9	14,5± 1,1	10,0±0 ,9	9,0± 0,8
3.10.08	29,0± 2,5	36,0± 3,0	17,5± 1,1	24,0± 1,9	26,5± 2,2	12,5± 1,2	11,0± 1,0	12,5± 1,1	12,5± 1,2	12,5±1 ,0	12,0± 1,0
7.11.08	35,5± 2,9	28,5± 2,7	16,5± 1,5	24,0± 1,9	29,0± 2,2	12,0± 1,0	12,5± 0,9	12,0± 1,1	12,0± 1,0	13,0±1 ,1	11,5± 1,1
5.12.08	31,0± 2,7	18,5± 1,6	15,0± 1,3	30,0± 2,6	27,5± 2,5	13,5± 1,2	12,5± 1,1	14,0± 1,3	13,5± 1,1	14,0±1 ,0	15,5± 1,2

Вміст нітратів був найнижчим у пробах води з контрольних точок “Кривчиці (стара)”, “Кривчиці (нова)” (середньорічне значення становило  $1,73 \pm 0,13$  і  $1,77 \pm 0,15$  мг/л, відповідно). Найбільші значення даного показника спостерігались у пробах води з контрольної точки “Будзень-3” (зокрема, 11.07.08 становило  $17,69 \pm 1,48$  мг/л), проте вони не перевищували гранично допустимої концентрації нітратів у воді (табл. 6).

1. Александров А. А. Санитарно-эпидемиологический контроль. М.: Медицина, 1998. 264 с.
2. Гордиенко Н. В. Микроорганизмы в воде. <http://www.likar.info/coolhealth/articles>.
3. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
4. ГОСТ 4011-72. Вода питьевая. Метод определения общего железа.

Таблиця 6

Вміст нітратів у питній воді централізованого водопостачання міста Львова

Дата відбору проби	Вміст нітратів, мг/л										
	Міська СМУГА	Сихів	Сокільники	Булзень-3	Збойськ	Винники	Довга	Кривчиці (нова)	Кривчиці (стара)	Карачинів	Ряне-2
4.01.08	3,80± 0,32	4,70± 0,44	4,50± 0,39	14,70± 0,98	3,15± 0,30	1,93± 0,15	1,49± 0,11	1,63± 0,14	1,63± 0,12	9,27± 0,75	9,00± 0,63
1.02.08	5,09± 0,45	3,29± 0,30	3,24± 0,28	15,89± 1,23	3,15± 0,24	1,49± 0,11	1,49± 0,12	1,63± 0,15	1,63± 0,14	8,45± 0,63	8,49± 0,65
7.03.08	4,59± 0,42	4,76± 0,44	5,28± 0,49	15,46± 1,15	7,20± 0,56	2,61± 0,19	1,86± 0,15	1,52± 0,13	1,52± 0,11	8,75± 0,64	9,14± 0,88
4.04.08	4,79± 0,39	3,29± 0,20	5,24± 0,48	15,75± 1,32	2,70± 0,23	1,94± 0,16	1,94± 0,17	1,63± 0,15	1,63± 0,13	6,45± 0,55	9,59± 0,89
2.05.08	6,79± 0,62	1,29± 0,10	5,46± 0,52	17,0±1, 34	3,10± 0,28	2,35± 0,21	2,00± 0,15	1,82± 0,17	1,82± 0,17	7,12± 0,66	8,65± 0,79
6.06.08	5,80± 0,56	2,29± 0,21	5,40± 0,51	17,3±1, 28	3,00± 0,26	2,35± 0,21	2,10± 0,19	1,90± 0,18	1,90± 0,18	6,95± 0,62	7,95± 0,74
11.07.08	6,20± 0,58	3,39± 0,31	5,24± 0,49	17,69± 1,48	3,00± 0,26	2,32± 0,21	2,12± 0,18	1,94± 0,17	1,94± 0,17	9,14± 0,82	9,29± 0,85
8.08.08	7,30± 0,70	4,10± 0,38	5,56± 0,53	18,6±1, 62	3,60± 0,33	2,65± 0,24	2,50± 0,23	2,75± 0,25	2,30± 0,22	10,3± 0,94	11,29 ±1,01
1.09.08	7,35± 0,67	4,20± 0,38	5,50± 0,52	17,40± 1,51	3,16± 0,27	2,55± 0,23	2,65± 0,24	1,75± 0,16	1,75± 0,17	10,10 ±0,95	10,70 ±0,97
3.10.08	4,80± 0,43	3,29± 0,30	5,24± 0,48	15,89± 1,33	3,16± 0,27	1,63± 0,13	1,49± 0,14	1,69± 0,14	1,69± 0,15	9,45± 0,87	9,29± 0,82
7.11.08	2,99± 0,27	2,53± 0,23	5,54± 0,54	15,75± 1,45	2,25± 0,17	1,94± 0,16	1,63± 0,15	1,49± 0,13	1,49± 0,13	9,14± 0,88	9,45± 0,91
5.12.08	2,99± 0,25	3,29± 0,30	5,24± 0,51	15,75± 1,33	1,94± 0,16	1,63± 0,15	1,63± 0,14	1,45± 0,11	1,45± 0,12	9,29± 0,83	9,14± 0,90

- ГОСТ 4151-72. Вода питьевая. Метод определения общей жесткости.
- ГОСТ 4192-82. Вода питьевая. Метод определения минеральных азотсодержащих веществ.
- ГОСТ 4245-72. Вода питьевая. Метод определения содержания хлоридов.
- ГОСТ 18190-72. Вода питьевая. Метод определения содержания остаточного активного хлора.
- ГОСТ 18826-73. Вода питьевая. Метод определения содержания нитратов.
- ГОСТ 18963-73. Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа.
- ДсанПіН 383-1940. Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання.
- Керик О. Обезводнення Львова. Історія хвороби. [www.zaxid.net/article](http://www.zaxid.net/article).

13. *Левцицька О.* Из львівських джерел не можна пити воду // Газета по-українськи. 2007. № 363. <http://gazeta.ua>.
14. *Мельник І.* Водопостачання міста Львова: проблеми і перспективи. [www.franko.lviv.ua/faculty/geography/stud/nauka/konferencii](http://www.franko.lviv.ua/faculty/geography/stud/nauka/konferencii).
15. *Немцева Н. В., Бухарин О. В.* Микробиологические критерии оценки качества питьевой воды // Гигиена и санитария. 2003. № 3. С. 9–11.
16. *Позин С. Г., Филонов В. П.* Обоснование алгоритма санитарно-гигиенических мероприятий по улучшению качества питьевой воды // Гигиена и санитария. 2001. № 2. С. 26–28.

#### MICROBIOLOGICAL AND CHEMICAL ANALYSIS OF CITY WATER FROM DIFFERENT WATER PIPES OF LVIV

**Ya. Kolisnyk\*, N. Scherbak\*\*, A. Formus\*\***

*\*Ivan Franko National University of Lviv  
4, Hrushevskiyi St., Lviv 79005, Ukraine*

*\*\*Chemistry and Bacteriological Laboratory of Lviv Vodokanal  
64, Zelena St., Lviv 79017, Ukraine*

Microbiological analysis of city drinking water samples has revealed that it meets the requirements of GOST and is good for usage. Index of total bacteria was in normal ranges, coliform index in 6 samples of 8 was higher than upper limit in 3–14 times in samples of city water from dead-end water pumps. Chemical analysis shows that such indexes as pH value, concentrations of iron compounds, chlorides, free residual chlorine, ammonia, nitrites and nitrates were normal in samples, taken in control points. Mean annual value of total hardness of water in kontrol points “Miska smuga” and “Budzen-3” was 5% higher, in kontrol points “Syhiv” and “Zboisk” was approximately 10% higher, in kontrol points “Vynnyky”, “Dovga”, “Kryvchytsi (nova)” and “Kryvchytsi (stara)” around 21,5% higher than upper limit.

*Key words:* drinking water, chemical composition, coliform bacteria, total bacteria.

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ВОДОПРОВОДОВ Г. ЛЬВОВА****Я. Колисник\*, Н. Щербак\*\*, А. Формус\*\***

*\*Львовский национальный университет имени Ивана Франко  
ул. Грушевского, 4, Львов 79005, Украина*

*\*\*Химбаклаборатория ЛГКП "Львовводоканал"  
ул. Зеленая, 64, Львов 79017, Украина*

Проведенные микробиологические исследования проб воды централизованного водоснабжения города Львова показали, что вода соответствует требованиям ГОСТа и пригодна для использования. В пробах воды из тупиковых колонок городской сети показатель общее количество бактерий не превышал нормы, однако индекс бактерий группы кишечных палочек в 6 пробах из 8 был больше нормы в 3–14 раз. Химические исследования показали, что в пробах питьевой воды, отобранных в контрольных точках, уровень таких показателей, как рН, содержание соединений железа, хлоридов, свободного остаточного хлора, аммиака, нитритов, нитратов не превышал нормы. Среднегодовое значение общей жесткости воды в контрольных точках "Городская Полоса" и "Будзень-3" превышало норму приблизительно на 5%, в контрольных точках "Сыхив" и "Збойск" - приблизительно на 10%, в контрольных точках "Вынныки", "Довга", "Кривчицы (новая)" и "Кривчицы (старая)" приблизительно на 21,5%.

*Ключевые слова:* питьевая вода, химический состав, бактерии группы кишечной палочки, общее количество бактерий.

Стаття надійшла до редколегії 10.07.09

Прийнята до друку 03.09.09