

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”,
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ПРЕДСТАВНИЦТВО «ПОЛЬСЬКА АКАДЕМІЯ НАУК» В КИЄВІ
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ
КОПАЛИН НАН УКРАЇНИ
КОРПОРАЦІЯ «ЕНЕРГОРЕСУРС-ІНВЕСТ»
УКРАЇНСЬКИЙ СОЮЗ ПРОМИСЛОВЦІВ І ПІДПРИЄМЦІВ,
КОМІСІЯ З ПРОБЛЕМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ МІНЕРАЛЬНИХ ТА ПИТНИХ ВОД УКРАЇНИ

ДЕВ'ЯТНАДЦЯТА
Міжнародна науково-практична конференція
8–9 жовтня 2020 р., м. Львів

РЕСУРСИ ПРИРОДНИХ ВОД КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ
/Проблеми охорони та раціонального використання /
Збірник наукових статей

м. Львів, 2020

Ресурси природних вод Карпатського регіону / Проблеми охорони та раціонального використання. Матеріали Дев'ятнадцятої міжнародної науково-практичної конференції (м.Львів, 8–9 жовтня, 2020 р.): збірник наукових статей – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2020. – 230 с.

Редакційна колегія: З. Знак (відп. редактор), М. Мальований (заступник відп. редактора), В. Чернюк (заступник відп. редактора), І. Андрусишина, О. Бамбура, О. Гвоздевич, Р. Гречаник, Л. Гринів, В. Жук, Р. Журавель, Т. Кваша, Є. Іванов, О. Карамушка, В. Кузьмінський, І. Кульчицький-Жигайло, О. Нікіпелова, Б. Матолич, А. Мельник, А. Михнович, О. Муха, І. Ніронович, В. Унрод М. Павлюк, С. Федулова, О. Паладченко, А. Погребний, В. Погребенник, Т.Писаренко Г. Рудько О. Рябенко, Г. Столяренко, Т. Стрікаленко, В. Срібний, А. Томільцева, Ю. Хованец, І. Чуб, В. О. Шевченко, Н. Шешко, В.Шушняк.

У збірнику вміщені матеріали Дев'ятнадцятої міжнародної науково-практичної конференції з проблем раціонального використання й охорони природних вод Карпатського регіону.

Рекомендовано для наукових і технічних працівників, аспірантів, студентів та широкого кола читачів, що цікавляться проблемою використання й охорони природних вод, а також стану довкілля.

Друк матеріалів виконано згідно з оригіналами текстів, поданих та відредагованих авторами.

Організаційний комітет не несе відповідальності за зміст статей.

ISBN 978-617-7809-50-9

НОВА СПЕЦІАЛЬНА ГІДРОГЕОЛОГІЧНА КАРТА ЛЬВОВА

*Ю.М. Андрейчук, П.К. Волошин, Г.С. Савка, Ю.Я. Шандра, В.М. Шушняк
Львівський національний університет ім.Івана Франка*

NEW SPECIAL HYDROGEOLOGICAL MAP OF LVIV

*Y.M. Andreichuk, P. K. Voloshyn, H. S. Savka, Y.M. Shandra, V. M. Shushniak
Ivan Franko National University of L'viv*

Provides the information about goals and context of the new hydrogeological map of Lviv which has been elaborated for the needs and strategic development of the city. Spatial analysis of hydrogeological structure main parts has been performed. The task of improving the hydrogeological study of the territory has been outlined.

Наведена інформація про цілі та зміст нової гідрогеологічної карти м. Львова, укладеної авторами для потреб планування і стратегічного розвитку міста. Проведено просторовий аналіз основних складових гідрогеологічної будови. Накреслено завдання щодо покращення гідрогеологічної вивченості території.

Гідрогеологічна карта м. Львова була створена авторами цієї статті у 2017 р. на замовлення Львівської міської ради. Згідно з технічним завданням на карті слід було відобразити умови формування, поширення, динаміку, склад і властивості підземних вод для потреб планування та стратегічного розвитку міста.

Картографування здійснено відповідно до масштабу 1 : 25 000, авторський (видавничий) оригінал приведено до масштабу 1 : 30 000. Вихідними матеріалами слугували результати комплексного геолого-гідрогеологічного знімання масштабу 1 : 50 000, проведеного Львівською геолого-розвідувальною експедицією [3], карти інженерно-геологічного атласу м. Львова масштабу 1 : 10 000 [4], результати спеціальних геоекологічних досліджень центральної частини м. Львова [1], результати інвентаризації водних об'єктів м. Львова [6], топографічні карти масштабу 1 : 10 000. Для актуалізації картографічної основи опрацьовано космознімки Sentinel –1, 2, 3, 5 та високороздільні знімки картографічних сервісів ESRI, Bing, Google.

На карті відображено такі тематичні шари: вік та генеза відкладів перших від поверхні водоносних горизонтів, вік та літологічний склад дочетвертинних відкладів, глибина залягання першого від поверхні водоносного горизонту, ступінь природної захищеності підземних природних вод. А також показано джерела, свердловини у четвертинному і дочетвертинному водоносних горизонтах. Ізоп'езогіпсверхньокрейдового водоносного горизонту проведено через 5 м, горизонталі – через 20 м. Додатково показано лінію Головного європейського вододілу та межі санітарних зон існуючих у місті водозаборів. У компоновці карти присутній гідрогеологічний розріз (профіль), який перетинає усі характерні для Львова гідрокомплекси.

Вік та генеза відкладів перших від поверхні водоносних горизонтів зображено кольоровим фоном. В адміністративних межах Львова виділено такі вікові відміни: abH – алювіально-болотні голоценові (сучасні); aP_{III} – алювіально-верхньоплейстоценові; VdP_{II-III} – еолово-делювіальні верхньо-середньоплейстоценові; vdP_{II} – еолово-делювіальні середньоплейстоценові; gP_I – льодовикові нижньоплейстоценові; dpP_{I-III} – делювіально-пролювіальні нижньо-верхньоплейстоценові нерозчленовані; N₁b₂ – неогенові верхньобаденські; N₁b₁ – неогенові нижньобаденські; K₂m₂ – верхньокрейдівімаастрихту.

Отже, формування підземних вод на території міста, їхнє поширення, властивості та динаміка визначається геологічною будовою, рельєфом, кліматичними умовами і техногенними чинниками. Провідну роль серед них відіграє геологічна будова й рельєф. Враховуючи вік та літологічний склад порід, поширених на території міста, виділено три водоносні комплекси: четвертинний, неогеновий та верхньокрейдівий.

Таблиця 1

Територіальний розподіл генетично вікових відмін першого від поверхні водоносного горизонту за адміністративними районами у відсотках

Район	Генетично-вікові відміни першого від поверхні водоносного горизонту							
	a-P _{III}	abH	dpP-I-III	K ² m ²	gP ₁	N ₁ b ₁₋₂	VdP _{II}	VdP _{II-III}
Галицький	1,45	28,18	7,54	13,91	0,00	26,09	5,72	17,12
Залізничний	0,00	19,35	0,00	0,69	1,16	5,78	33,39	39,61
Личаківський	1,24	23,04	10,00	4,09	0,00	44,46	0,00	17,17
м. Винники	0,00	31,13	0,00	0,00	0,00	6,50	0,00	62,36
с. Рудне	0,00	40,90	0,00	0,00	0,00	0,00	59,10	0,00
Сихівський	0,00	5,13	0,00	0,00	0,00	4,07	0,00	90,80
смт Брюховичі	0,00	16,96	0,00	0,00	0,00	0,00	65,61	17,43
Франківський	0,00	7,15	0,00	0,00	0,00	1,48	5,81	85,56
Шевченківський	4,73	18,64	1,12	0,73	0,00	16,82	14,27	43,68

Таблиця 2

Територіальний розподіл глибини залягання першого від поверхні водоносного горизонту за адміністративними районами у відсотках

Район	Глибина залягання водоносного горизонту (м)				
	до 1	1 - 3	3 - 6	6 - 10	понад 10
Галицький	0,00	4,56	63,11	0,00	32,34
Залізничний	14,62	68,47	10,42	0,00	6,50
Личаківський	3,65	21,52	27,86	0,00	46,97
м. Винники	0,00	55,02	40,82	0,00	4,16
с. Рудне	41,24	58,73	0,00	0,00	0,00
Сихівський	12,43	26,98	60,59	0,00	0,00
смт Брюховичі	17,10	0,00	16,72	0,00	66,18
Франківський	0,10	46,53	53,37	0,00	0,00
Шевченківський	4,66	29,83	23,11	0,00	42,41

Таблиця 3

Територіальний розподіл захищеності першого від поверхні водоносного горизонту за адміністративними районами у відсотках

Райони	Ступінь захищеності		
	незахищені	слабозахищені	помірнозахищені
Галицький	50,79	31,54	17,67
Залізничний	96,97	0,69	2,35
Личаківський	46,85	16,62	36,53
м. Винники	83,35	15,20	1,45
с. Рудне	100,00	0,00	0,00
Сихівський	87,78	12,21	0,01
смт Брюховичі	99,19	0,81	0,00
Франківський	93,53	6,47	0,00
Шевченківський	67,61	16,70	15,69

Найбільше поширення в місті має верхньокрейдний водоносний горизонт. Він простежується на всій території Львова. За характером напору цей горизонт належить до категорії напірних (артезіанських). Водовмісними є тріщинуваті мергелі верхньої крейди. П'єзометричні рівні вод цього горизонту

встановлюються на абсолютних позначках 300–330 м поблизу Головного європейського вододілу, знижуючись до 250–240 м у долині р. Полтва.

Другим за поширеністю є четвертинний водоносний комплекс, який за віком і літологічним складом водовмісних порід включає шість водоносних горизонтів: алювіальних та алювіально-болотних відкладів, відкладів першої надзаплавної тераси р. Полтва, верхньочетвертинних лесових відкладів, середньочетвертинних лесових та піщаних відкладів, ранньоплейстоценових льодовикових та нерозчленованих делювіально-пролювіальних відкладів. Вони відсутні лише у північній, північно-східній, східній та південно-східній частинах міста на сильно розчленованих ерозією елементах рельєфу (Кортумова і Святоюрська гори, гора Високий Замок, Лиса гора, Цитадель, гора Чатові Скелі, Ратинська височина, північна сильно розчленована частина Львівського плато).

Підземні води неогенового водоносного комплексу включають три водоносні горизонти: верхньобаденський (косівський), середньобаденський (тираський) і нижньобаденський (опільський). Вони поширені на території Львова нерівномірно. У північно-західній, західній, південній і південно-східній, слабо розчленованій частині міста води цього комплексу поширені повсюдно. Вони залягають під четвертинними відкладами і включають усі три водоносні горизонти.

За ступенем природної захищеності від забруднення на території Львова виділяється три категорії підземних вод: незахищені, недостатньо захищені, помірно захищені. Підземні води четвертинного водоносного комплексу на всій території міста відносяться переважно до незахищених. Неогеновий водоносний комплекс та крейдовий водоносний горизонт у залежності від потужності зони аерації характеризуються недостатньою та помірною захищеністю.

На представленій карті ідентифіковано 40 природних джерел за такими матеріалами: 1) комплексного геолого-гідрогеологічного знімання 1962–1967 рр. – 8 джерел [3]; 2) досліджень Інституту геології і геохімії горючих копалин НАНУ у 1992–2007 рр. [5] – 23 джерела; 3) результатів обстежень авторів – 9 джерел. У Галицькому районі розташовано 3 джерела, у Шевченківському – 10, Личаківському – 12, Франківському – 1, Сихівському – 5, у Винниках – 4, Брюховичах – 4 і Рудному – 1.

На гідрогеологічних картах загального користування не прийнято показувати водозабори питної води. Зокрема відомості про фактичні обсяги запасів, місця розташування поверхневих або підземних резервних джерел водозабезпечення є державною таємницею. Тому на пропонованій карті показано тільки межі санітарної зони Клепарівського водозабору – єдиного на території Львова водозабору, який використовується для централізованого водопостачання. Окрім зазначеного, на території Львова є кілька десятків старих відомчих водозаборів, оцінка стану яких потребує окремих досліджень. Так у 1986 р. на 60 підприємствах виявлено власні джерела водопостачання. На той час працювало 123 свердловини з подачею на потреби підприємств 26188,4 м³.

Відтак, у процесі картографічних робіт виявлено низку завдань, на які слід звернути увагу в подальших гідрогеологічних дослідженнях території Львова, зокрема: 1) створити зведений каталог гідрогеологічних свердловин; 2) провести паспортизацію джерел підземних вод; 3) виконати спеціалізовані дослідження стосовно антропогенної трансформації перших від поверхні водоносних горизонтів, особливо ступеня змінності їх гідродинамічних показників та фрагментації внаслідок впливу підземних комунікацій і споруд; 4) провести спеціалізовані гідрогеологічні дослідження для встановлення гідравлічних зв'язків між крейдовими, неогеновими і четвертинними водоносними горизонтами, які суттєво впливають на динаміку і режим підземних вод; 5) скоригувати схеми моніторингу за режимом та екологічним станом підземних вод у зв'язку з новою містобудівною ситуацією та зміною гідрокліматичних умов.

Автори висловлюють подяку головному гідрогеологу ПрАТ «Геотехнічний інститут» Руслану Дідулі за цінні поради під час виконання робіт.

Література:

1. Волошин П. К. Екологічний стан вод підземної гідросфери історичної забудови Львова / П. К. Волошин, М. В. Наконечний, А. В. Ільченко // *Геоінформатика*. – 2003. – № 2. – С. 93–98.

2. Волошин П. Оцінка природної захищеності та уразливості підземних вод території Львова від антропогенного забруднення / П. Волошин // Вісн. Львів. ун-ту. Серія геогр, 2012. – Вип. 40. Ч.1. – С. 149 – 155.
3. Герасимов Л. С. Отчет о результатах комплексной геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1:50000 листов М-34-72-Г (Нестеров), М-34-83-Б (Яворов), М-34-84-А (Ивана Франко), М-34-84-Б (Брюховичи), М-34-84-В (Городок), М-34-84-Г (Пустомыты), М-34-73-А (Львов), М-35-73-В (Винники), проведенной Куликовской геолого-съёмочной партией в 1962–1967 гг. / Л. С. Герасимов, Л. П. Покотилова, И. И. Герасимова и др. // «Фонди Львівської геолого-розвідувальної експедиції». – Інв. № 400. – Киев, 1967.
4. Грузман Г. Г. Крупномасштабный (1:10 000) инженерно-геологический атлас г. Львова. – Львов, 1990. – 280 с. – Архив ГТИ.
5. Колодій В. До гідрології і геохімії Львова й околиць / В. Колодій, Р. Паньків, О. Манкут // Праці наук. т-ва імені Шевченка : Геологічний збірник. – 2007. – Т. XIX. – С. 175–181.
6. Шушняк В. М. Результати інвентаризації водних об'єктів м. Львова / В. М. Шушняк, Г. С. Савка, Ю. В. Вергелес // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. – Львів, 2014. – Вип. 48. – С. 322–327.

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРИКЛАДІ ВМІСТУ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ПРИРОДНИХ ВОДАХ ГАЛИЦЬКОГО РАЙОНУ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

І.М. Андрусишина, І.О. Голуб, О.Г. Лампека
 ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І.Кундієва НАМН»,
 м. Київ, Україна

ECOLOGICAL MONITORING OF THE AQUATIC ENVIRONMENT ON THE EXAMPLE OF THE CONTENT OF CHEMICAL ELEMENTS AND HEAVY METALS IN THE NATURAL WATERS OF THE HALYTSKYI DISTRICT IVANO-FRANKIVSK REGION

I.N. Andrusyshyna, I.O. Golub, O.G. Lampeka
 SI “Kundiiev Institute of Occupational Health of HAMS of Ukraine”

Hygienic approaches to the assessment of pollution by chemical elements and heavy metals in different types of natural waters of the Halych district of Ivano-Frankivsk region in 2019 were used. In order to determine the content of 27 chemical elements in these samples, the method of inductively coupled plasma optico-emission spectrometry (OEC-ICP) was used. Analysis of the content of chemical elements in natural waters of various sources (lakes and rivers, wells, springs) showed the pollution of their heavy metals contamination. It was determined that the water of the surveyed surface water contains a number of chemicals, among which the excess content was detected for Al, Cd, Fe, Mn, Se, V, As and Zn in concentrations of 1.10-10.0 MPC for individual samples of water. The accumulation of metals (As, Zn, Cd, V, Fe and Mn) in water of the Halych district district indicates the anthropogenic and man-made load of the aquatic environment of the region, which requires large-scale environmental monitoring and application of environmental measures.

Використані гігієнічні підходи до оцінки забруднення хімічними елементами та важкими металами у різних типах природних вод Галицького району Івано-Франківської області у 2019 р. Для визначення вмісту 27 хімічних елементів у цих пробах був застосований метод оптико-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою (ОЕС-ІЗП). Аналіз вмісту хімічних елементів у природних водах різних джерел (озера та річки, криниці, джерела) показав