

УДК [556.3+550.4] (477.82/83)

ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ТА ГІДРОГЕОХІМІЧНА ЗОНАЛЬНІСТЬ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО ВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ

Г. Бучацька

*Львівський національний університет імені Івана Франка
79005 м. Львів, вул. Грушевського, 4
e-mail: buchatska@ukr.net*

Розглянуто гідрогеологічні умови Львівсько-Волинського вугільного басейну, водоносні горизонти, гідрогеохімічні зони, які виділяють у вертикальному розрізі Волинсько-Подільського артезіанського басейну.

Ключові слова: Львівсько-Волинський вугільний басейн, Волинсько-Подільський артезіанський басейн, водоносний горизонт, гідрогеохімічна зональність.

Питанням вертикальної гідрогеохімічної зональності займалися В. Жуков, В. Сулін, І. Ігнатович, М. Толстіхін, Г. Каменський, Ф. Макаренко, С. Шагоянц, Т. Афанасьєв, Ф. Овчинніков [1].

У разі розгляду вертикальної гідрогеохімічної зональності підземних вод, потрібно враховувати таку обставину, на яку звернув увагу М. Альтовський. Учений виділяв два типи гідрогеохімічної зональності. Перший тип спостерігають під час буріння свердловин, це вертикальна зональність нашарування, інший тип – за падінням водоносних пластів, і це пластова зональність. Найбільше значення під час досліджень формування хімічного складу вод за М. Альтовським має другий тип зональності. Гідрогеохімічні зони можуть бути виділені за мінералізацією води, іонно-сольовим складом вод, наявністю чи переважанням газів. Під гідрогеохімічною зоною розуміють частину басейну підземних вод (чи водоносного пласта), порівняно однорідну за гідрохімічним складом, у межах якої прийнятий за основу виділення гідрогеохімічний показник (чи сума показників) змінюється в порівняно вузьких, умовно визначених межах [1].

Вертикальну (пластову) зональність спостерігають за падінням водоносних горизонтів, вона полягає в поступовій зміні хімічного складу підземних вод від гідрокарбонатних до хлоридних.

Підземні води Львівсько-Волинського басейну вивчали І. Усіков, В. Федосєєв, А. Могилевський, І. Місяць та ін. [2].

Досліджуваний район у загальній схемі гідрогеологічного районування України належить до Волинсько-Подільського артезіанського басейну. Щодо геологічної будови цей район розміщений у Львівсько-Люблінській западині, де розвинуті водоносні горизонти і комплекси в четвертинних, крейдових, юрських, кам'яновугільних і девонських відкладах [2].

У Волинсько-Подільському артезіанському басейні розвинуті такі водоносні горизонти і комплекси: водоносний горизонт у біогенних відкладах заплав і торфовищ голоцену (bH), водоносний горизонт в алювіальних відкладах голоцену (a^2H), водоносний горизонт в алювіальних відкладах першої та другої надзаплавних терас верхнього неоплейстоцену ($a^{1-2}P_{III}$), водоносний горизонт спорадичного поширення в еолово-делювіальних, елювіальних відкладах неоплейстоцену (vd,eP_{I-III}), водоносний комплекс у верхньонеоплейстоценових-голоценових еолових і нижньонеоплейстоценових алювіальних, льодовикових і водно-льодовикових (флювіогляціальних) відкладах ($vP_{III}+H + aP_1 + gP_1 + fP_1$), водоносний горизонт у відкладах верхньої крейди (K_2), водоносний горизонт у відкладах сокальської світи верхньої юри ($J_{3\ sk}$), водоносний комплекс у відкладах кам'яновугільної системи (C_{1-2}), водоносний комплекс у відкладах верхнього девону (D_3).

Підземні води четвертинних відкладів розвинуті практично повсюди, їхня водозбагаченість нерівномірна і залежить від літологічного складу, положення у рельєфі та кількості атмосферних опадів.

Водоносний горизонт у біогенних відкладах заплав і торфовищ голоцену (bH) розвинений по долинах річок Західний Буг, Стир та їхніх допливів. Водовмісні відклади представлені торфом і мулом, зрідка – дрібнозернистими пісками, які трапляються у вигляді лінз і прошарків у товщі торфу. Потужність цих відкладів – до 4 м. Підземні води мають вільну поверхню. Глибина залягання рівня – 0,1–0,5 м, зрідка – до 1,5 м. Водозбагачення незначне і становить за даними попередніх досліджень 0,002 дм³/с. За хімічним складом вода сульфатно-гідрокарбонатна натрієво-кальцієва з мінералізацією 0,2–1,0 г/дм³, загальна твердість – 1–5 мг-екв/дм³, рН – 7,1–8,0, коефіцієнт фільтрації 0,5–4,7 м/добу. Вода дренажна долинами і руслами річок, меліоративними системами, їхній режим формується під впливом кліматичних чинників. Для питних потреб вода непридатна з огляду на природне і техногенне забруднення.

Водоносний горизонт в алювіальних відкладах заплав голоцену (a^2H). Голоценові алювіальні відклади приурочені до заплав річок Західний Буг, Солокія, Рата та їхніх численних допливів. Водовмісні породи представлені пісками, супісками, гравієм і галечниками. Потужність відкладів – до 6 м. Залягають вони на алювіальних і льодовикових відкладах неоплейстоцену. Підземні води безнапірні, глибина залягання рівня становить 1–2 м. Питомі дебіти свердловин – 0,13–0,1 дм³/с, коефіцієнти фільтрації – 0,02–3,14 м/добу. За хімічним складом вода цього горизонту переважно гідрокарбонатна кальцієва, сульфатно-гідрокарбонатна кальцієва з загальною мінералізацією до 1 г/дм³, зрідка – до 1,2–1,9 г/дм³, твердість – 1–6 мг-екв/дм³, рН – 7,1–8,0. Живлення водоносного горизонту здебільшого від інфільтрації атмосферних опадів і, частково, від підтікання вод з інших водоносних горизонтів і поверхневих водостоків. Режим водоносного горизонту залежить від кліматичних чинників. Річна амплітуда коливання рівнів сягає 1,5–2,0 м. Через незначну водонасиченість горизонт голоценових алювіальних відкладів не використовують для централізованого водопостачання. Застосовують підземні води в сільській місцевості за допомогою шахтних колодязів для побутових потреб.

Водоносний горизонт в алювіальних відкладах першої та другої надзаплавних терас верхнього неоплейстоцену ($a^{1-2}P_{III}$) поширений по долинах річок. Водовмісними породами є супіски і піски різнозернисті. Потужність відкла-

дів становить від 7–8 до 10 м. У підшві горизонту залягають льодовикові або крейдові відклади. Водоносний горизонт безнапірний, глибина залягання рівнів – 1,0–6,5 м, домінують значення 2–3 м. Дебіти свердловин становлять 0,02–1,8 $\text{дм}^3/\text{с}$ зі зниженням рівня підземних вод на 1,5–13,7 м. Питомі дебіти – 0,008–0,3 $\text{дм}^3/\text{с}$. Коефіцієнти фільтрації – 15–50 м/добу. Амплітуда коливання рівня – 1–2 м. За хімічним складом вода переважно гідрокарбонатна кальцієва, гідрокарбонатно-сульфатна кальцієва з мінералізацією до 1 $\text{г}/\text{дм}^3$, інколи – до 1,5–2,6 $\text{г}/\text{дм}^3$. Загальна твердість – 2,6–14,9 $\text{мг-екв}/\text{дм}^3$. У підземних водах спостерігають підвищений вміст сполук азоту. За результатами досліджень вміст нітратів сягає 130–201 $\text{мг}/\text{дм}^3$ (ГДК – 45 $\text{мг}/\text{дм}^3$), вміст заліза – 2,2 $\text{мг}/\text{дм}^3$ (ГДК – 0,3 $\text{мг}/\text{дм}^3$) [3]. Живиться водоносний горизонт атмосферними опадами і від підтікання вод з верхньокрейдового водоносного горизонту, слабо захищений від поверхневого забруднення. Використовують для індивідуального водопостачання за допомогою шахтних колодязів.

Водоносний горизонт спорадичного поширення в еолово-делювіальних, елювіальних відкладах неоплейстоцену (nd, eP_{I-III}) широко розвинений у Волинському, Подільському районах, де його потужність сягає до 5–20 м, у середньому – 10 м, і менше – у Малополіському районі – 2–5 м, де ці відклади залягають у вигляді окремих ізольованих ділянок на поверхні вододілів. Водовмісні породи – суглинки, супіски, глини, слабо обводнені. Потужність водоносного горизонту змінюється від 2 до 10–15 м. Дебіти свердловин – до 0,068 $\text{дм}^3/\text{с}$ зі зниженням рівня підземних вод на 3,2 м; колодязів – 0,002–0,003 $\text{дм}^3/\text{с}$ зі зниженням рівня на 0,2–0,3 м; джерел – 0,001 $\text{дм}^3/\text{с}$. Води гідрокарбонатні кальцієві, хлоридно-гідрокарбонатні натрієво-кальцієві з мінералізацією 0,3–0,7 $\text{г}/\text{дм}^3$. Твердість – 8–15 $\text{мг-екв}/\text{дм}^3$, рН – 6,9–9,3. Коефіцієнти фільтрації – 0,1–1,5 м/добу. Використовують цей водоносний горизонт для індивідуального водозабезпечення переважно у Волинському районі.

Водоносний комплекс у верхньонеоплейстоценових-голоценових еолових і нижньонеоплейстоценових алювіальних, льодовикових і воднольодовикових (флювіогляціальних) відкладах ($vP_{III+H} + aP_I + gP_I + fP_I$) поширений у Волинському районі локально – у долинах р. Західний Буг і його приток; у Малополіському – значно ширше, майже по всій площі; у Подільському районі – у північно-західній частині поблизу населених пунктів Немирів, Магерів, Вороблячин, Потеличі. Водовмісні породи – піски, суглинки, супіски з включеннями гравію й гальки, потужністю 2–10 м, а місцями – до 15–20 м. Води безнапірні, залягають на глибинах від 0,5 до 4,0 м. Дебіти становлять 0,02–1,0 $\text{дм}^3/\text{с}$. Хімічний склад різноманітний: гідрокарбонатний кальцієвий, сульфатно-гідрокарбонатний натрієво-кальцієвий, хлоридно-гідрокарбонатний натрієво-кальцієвий. Мінералізація – від 0,3 до 1,0 $\text{г}/\text{дм}^3$. Твердість – 1–5 $\text{мг-екв}/\text{дм}^3$, рН – 6,1–7,8. Коефіцієнти фільтрації – 0,2–11,0 м/добу. Для централізованого водопостачання не придатні, іноді населення використовує для індивідуального водозабезпечення.

Водоносний горизонт у відкладах верхньої крейди (K_2) поширений значно і приурочений до зони інтенсивної тріщинуватості. У вертикальному розрізі крейдових відкладів виділяють три зони. Верхня частина крейдової товщі представлена звітряними до глинистого стану мергелями (зона кольматації), які мають низькі фільтраційні властивості. Потужність цієї зони збільшується від пер-

ших метрів до 10–15 м на вододільних ділянках і до 30 м у долинах річок. Нижче цієї зони в розрізі верхньокрейдових відкладів є зона інтенсивної тріщинуватості, до якої приурочений водоносний горизонт. На ділянках, де значення водопровідності понад $250 \text{ м}^2/\text{добу}$, розвідані й експлуатують водозабори підземних вод для централізованого господарсько-питного водопостачання. Залежно від рельєфу місцевості глибина залягання покрівлі водоносного горизонту становить 3–41 м, підосви – 35,5–96,0 м. Потужність водоносного горизонту – 15,0–84,5 м. Глибина усталеного рівня в долинах річок – від 4,5 до +4,54 м, на вододілах – до 25–35 м, де він часто має вільну поверхню води. В межах району досліджень дебіти свердловин змінюються від 1,4 до $23,0 \text{ дм}^3/\text{с}$ зі зниженням рівня підземних вод 0,67–50,0 м. Питомі дебіти становлять 0,05–22,2 $\text{дм}^3/\text{с}$. Водопровідність порід змінюється в межах 10–1334 $\text{м}^2/\text{добу}$ (залежно від рельєфу). За хімічним складом вода переважно гідрокарбонатна кальцієва, гідрокарбонатна натрієво-кальцієва з загальною мінералізацією 0,5–0,9 $\text{г}/\text{дм}^3$, інколи до 1,4 $\text{г}/\text{дм}^3$. Сучасні гідрохімічні властивості водоносного горизонту відкладів верхньої крейди зумовлені природними і техногенними (видобування вугілля, експлуатація водозаборів централізованого водопостачання) чинниками. На ділянках, які просіли внаслідок видобування кам'яного вугілля, змінилися гідродинамічні та гідрохімічні умови, а вилуговування гірських порід на відвалах, шламосховищах і підсипаних цією породою ділянках створило умови для фільтрації в ґрунти і водоносні горизонти важких металів. Живлення водоносного горизонту у відкладах верхньої крейди відбувається головню завдяки інфільтрації атмосферних опадів через товщу відкладів, які залягають вище на вододілах і схилах долин. Водоносний горизонт має вертикальну зональність.

Перший інтервал гідрокарбонатно-кальцієвих вод низької мінералізації ($0,25\text{--}0,6 \text{ г}/\text{дм}^3$) розташований у найефективнішій для руху води товщі порід завдяки вилуговуванню (зона інтенсивного водообміну, що є до глибини 60 м). Саме в цьому інтервалі відбувається головний приплив найякіснішої для господарсько-питних потреб води. Водопровідність порід сенону на вододілах є в межах 10–50 $\text{м}^2/\text{добу}$, а на окремих найбільш підвищених ділянках і на вододілі між Західним Бугом і р. Желдець (правою притокою р. Рати) – від 1 до 10 $\text{м}^2/\text{добу}$. На схилах долини р. Західний Буг водопровідність порід сенону становить 50–150 $\text{м}^2/\text{добу}$, а в долині – 100–250 $\text{м}^2/\text{добу}$. На окремих ділянках (відрідках) цих долин породи мають водопровідність у межах 250–500 $\text{м}^2/\text{добу}$, а інколи – до 500–1000 $\text{м}^2/\text{добу}$.

Нижче зазначених глибин простежене значне зменшення порожнинності, що пов'язане зі значним скороченням процесу вилуговування (зона значного або більш-менш сповільненого водообміну). Інтервал поширення цієї зони глибше від першого інтервалу на 30–40 м, і до нього приурочені гідрокарбонатні натрієві води. Ще нижче є води хлоридно-гідрокарбонатного (менш сповільнений водообмін), гідрокарбонатно-хлоридного (більш сповільнений водообмін) натрієвого типу з мінералізацією близько 10 $\text{г}/\text{дм}^3$. У воді є підвищений вміст таких мікроелементів, як йод (до 0,26 $\text{мг}/\text{дм}^3$), бром (до 0,20 $\text{мг}/\text{дм}^3$), фтор (до 2,0–3,5 $\text{мг}/\text{дм}^3$ і більше). Отже, з глибиною у воді збільшується кількість хлориду, натрію і фтору, вміст якого перевищує норми ГОСТ 2874-82 “Вода питьевая” для питних вод, за порівняного зменшення гідрокарбонату кальцію (інтервал II тріщинуватості). Між цими зонами є перехідна зона з водою гідрокарбонатного натрієвого типу з мінералізацією 0,7–0,82 $\text{мг}/\text{дм}^3$.

Ще нижче за розрізом, до глибини 175–180 м, залягає нижньосенонський водоносний горизонт, приурочений до слабкотріщинуватої мергелистої товщі, тріщинуватість якої зумовлена переважно характером тектонічних процесів (інтервал III тріщинуватості). Питомі дебїти свердловин у цьому інтервалі становлять 0,0000015–0,1 дм³/с, коефіцієнти фільтрації – 0,002–0,04 м/добу (водопровідність порід – 0,2–13 м²/добу), а на півдні басейну – ще нижчі. Тип води наближається до хлоридного натрієвого з мінералізацією 1–3 г/дм³ (зона сповільненого водообміну). Треба мати на увазі, що тріщинуватість порід в усіх інтервалах не є суцільною. Тріщинуваті породи чергуються зі щільними монолітними. Визначені інтервали (зони) розділені між собою щільними породами, які не мають суцільного поширення. Крім того, у зонах інтенсивного тектонічного розчленування тріщинуватість усіх зон порід збільшується, що зумовлює гідравлічний зв'язок всіх зон, по-різному утруднений на окремих ділянках.

Нижче глибин 175–180 м нижньосенонські мергелі, вапнякова товща турону і пісковики сеноману представлені щільними, міцними, монолітними відкладами і слабкий взаємозв'язок з глибинними водоносними комплексами може бути тільки по зонах тектонічних порушень.

Напрямок руху підземних вод сенонського водоносного комплексу простежено з півдня на північ за напрямом потоку р. Західний Буг. Напори підземних вод збільшуються від вододілів (рівні нижче покрівлі кам'яних відкладів) до русел рік, де вони досягають 20–30 м, залежно від потужності четвертинних відкладів і зони кольматації. В найбільш знижених місцях долин свердловини переливаються, а рівень усталюється до 3,0–3,5 м вище поверхні. Із заглибленням свердловин і досягнення інтервалу II і III тріщинуватості статичні рівні дещо підвищуються, що свідчить про перетікання глибинних мінералізованих вод у верхні горизонти. В процесі експлуатації водозаборів і виникнення депресійної лійки таке перетікання збільшується, що приводить до певних змін хімічного складу води і збільшення в її складі мікроелементів та різних сполук, характерних для глибинного залягання.

Зони тектонічних розломів змінюють описану вертикальну зональність підземних вод. Мінералізовані води різних типів, виходячи з більших глибин, потрапляють у крейдові відклади, унаслідок чого з'являються площі гідрокарбонатно-натрієвих та інших типів. Хлоридно-гідрокарбонатні натрієві води з підвищеним вмістом мікроелементів (F, I, Br та ін.) і зі зниженим вмістом кальцію поширені на півдні Червоноградського родовища підземних вод і простежені у вигляді смуги, яка проходить від м. Белз через м. Соснівку, с. Добротвір, м. Кам'янку-Бузьку до Буська і збігається з поширенням йодобромних вод і природного газу в девонських відкладах.

Усі водозабори Червоноградського родовища підземних вод приурочені до зони поширення підземних вод гідрокарбонатного кальцієвого, магнієвого, натрієвого типів з мінералізацією від 0,32 до 0,68 г/дм³. Винятком є Соснівський водозабір, у якому вода належить до хлоридно-гідрокарбонатного, сульфатно-гідрокарбонатного натрієвого, магнієво-натрієвих типів з мінералізацією до 0,83 г/дм³. Це пов'язане з тим, що в районі водозабору глибинне поширення кальцієвих вод не перевищує 20–25 м від поверхні, а глибокі свердловини (90 м і більше) розкрили гідрокарбонатно-хлоридні натрієві води з мінералізацією понад

1 г/дм³. Цей водозабір має найменший вміст у воді кальцію (0,025–0,05 г/дм³) і меншу водопровідність порід (<200 м²/добу).

З 1986 р. санітарно-епідеміологічна служба виконує лабораторні дослідження на вміст фтору у воді Червоноградського родовища прісних підземних вод. Визначено циклічність вмісту фтору: то зменшення до значень 0,08 мг/дм³, то збільшення до 3,04 мг/дм³ (норма – від 0,7 до 1,5 мг/дм³). Максимальний вміст фтору зафіксовано на Соснівському водозабір з поступовим зменшенням абсолютних значень з півдня на північ (Межирічанський, Ванівський, Червоноградський, Бендюзький, Борятинський, Правдинський водозабори). У тому ж напрямі й порядку збільшується вміст кальцію і зменшується вміст натрію, хлору і сульфатів.

Фтор і деякі інші елементи переносяться від Белз-Милятинської зони насувів і скидів за потоком підземних вод. Пульсівний характер вмісту фтору й інших мікроелементів пов'язаний з характером розвантаження глибинних вод девонських відкладів у водоносний горизонт верхньої крейди.

Сучасні гідрогеохімічні властивості водоносного горизонту у відкладах верхньої крейди склались як з природних чинників, так і під впливом техногенезу – нераціональної розробки родовища кам'яного вугілля, його збагачення, інтенсивного житлового та промислового будівництва, введення в експлуатацію потужних водозаборів централізованого водопостачання.

Закладання і введення в експлуатацію водозаборів з глибокими свердловинами в районі, де якісні гідрокарбонатні кальцієві води поширені на незначну глибину (у районі Соснівки – до 20–30 м), призвело до підтягування хлоридних натрієвих вод високої мінералізації і таких мікроелементів, як йод, бром, фтор та інші, в депресійні лійки водозаборів [3].

Розвантаження підземних вод у природних умовах відбувається в річкову мережу через покрив четвертинних відкладів.

Водоносний горизонт у відкладах сокальської світи верхньої юри (*J_{3sk}*) розвинений на окремих ділянках. Відклади представлені вапняками, доломітами, глинами, ангідритами, алевролітами, пісковиками. Потужність водоносного горизонту – від декількох метрів до 55 м. Глибина залягання – до 500 м. Породи юри перекриті верхньокрейдовими відкладами, а залягають на кам'яновугільних. Водовмісними переважно є звітрені пісковики, які залягають у верхній частині розрізу, потужністю 5–8 м. Водоносність юрських відкладів вивчали під час розвідування Сокальського і Великомоствіського родовищ вугілля. Глибина залягання покрівлі – 283–405 м, підшви – 296,0–447,5 м, потужність – 13,0–55,0 м. Горизонт напірний, п'єзометричні рівні усталюються на відмітках (+1,3)–(+9,0) м над поверхнею землі. Напір – 292,0–406,3 м. Дебіти свердловин – 0,04–1,5 дм³/с зі зниженням рівня підземних вод на 5–166 м, питомі дебіти – 0,0005–0,2 дм³/с. Більш водозбагаченими є юрські відклади в межах Сокальського родовища. За хімічним складом води гідрокарбонатно-хлоридні натрієві і сульфатні кальцієві з мінералізацією до 5,0 г/дм³.

Водоносний комплекс у відкладах нижнього і середнього карбону (*C₁₋₂*) широко розвинений у межах досліджуваної площі, а нема його в крайній східній частині. Глибина залягання відкладів – від 200 м на сході до 700 м і більше на заході. Водовмісні породи представлені пісковиками, вапняками, глинистими сланцями, вугіллям. Перекриті вони потужним водонепроникним чохлам верхньої крейди. Водозбагаченість кам'яновугільних відкладів незначна. Питомі дебі-

ти свердловин становлять від 0,001 до 0,0085 дм³/с, а в зонах тектонічних порушень, де водозбагачені відклади безпосередньо залягають під крейдовою товщею, змінюються від 0,005–0,07 до 0,32 дм³/с. За хімічним складом вода переважно сульфатно-хлоридна натрієва, хлоридна натрієва, гідрокарбонатно-сульфатно-хлоридна натрієва з мінералізацією від 0,5–2,5 до 5–10 г/дм³, загальна твердість – 5,5–19,3 мг-екв/дм³, вміст загального заліза – до 2,4 мг/дм³. Живиться водоносний горизонт перетіканням вод з девонських відкладів по зонах тектонічних порушень.

Водоносний комплекс у відкладах верхнього девону (D₃) залягає під потужним чохлам кам'яновугільних, юрських і крейдових відкладів. Водовмісні породи представлені вапняками, доломітами, аргілітами і пісковиками. Води напірні, напір змінюється від 72 до 1 756–2 127 м. Глибина усталених рівнів – від 1 до 126 м. Під час опробування в східній частині території дебіт свердловини становив 3,9 дм³/с зі зниженням рівня підземних вод на 1,95 м, питомий дебіт – 2 дм³/с. У районі Великих Мостів розкрито хлоридні натрієві та хлоридні кальцієво-натрієві води з мінералізацією від 51 до 110 г/дм³. Вміст бромиду змінюється від 219 до 1 462 мг/дм³. Живлення підземних вод відбувається за межами досліджуваного району в місцях виходу девонських порід під четвертинні і верхньокрейдіві відклади, розвантаження – по зонах тектонічних порушень у водоносні горизонти, які залягають вище [3].

У вертикальному розрізі девонського водоносного комплексу простежена гідрохімічна зональність. Згідно зі схемою розподілу мінералізації підземних вод відповідно до гідродинамічних зон, запропонованою М. Гатальським [2], можна зазначити, що верхньо- і середньодевонські відклади на Кам'яно-Бузькій структурі перебувають у гідродинамічній зоні сповільненого водообміну, а нижньодевонські – у зоні застійного режиму. На Куличківській структурі до першої зони належать тільки верхньодевонські відклади і лише на деяких ділянках – верхня частина відкладів середньодевонського віку. Перша зона охоплює верхньодевонські відклади, друга – середньодевонські (без нижньолопушанської підсвіти), третя – нижньолопушанську підсвіту середнього девону, нижній девон і верхню частину силуру. Води нижньодевонських відкладів обох структур практично не відрізняються за мінералізацією. Це розсоли з мінералізацією від 135 до 180 г/дм³, значним вмістом йоду, бромиду, амонію. Верхня частина нижньодевонських відкладів (200–300 м) є єдиним гідродинамічним горизонтом, який має однакову мінералізацію і п'єзометричну поверхню. Води силурійського водоносного комплексу висококонцентровані (184 г/дм³) та глибокометаморфізовані (Na/Cl = 0,62) з незначним вмістом сульфатів [2].

За результатами аналізу матеріалів попередніх гідрогіологічних досліджень з'ясовано, що зміна сольового складу і мінералізації підземних вод Львівсько-Волинського вугільного басейну відбувається з глибиною. Її можна схарактеризувати за допомогою гідрохімічних зон. У водоносному горизонті відкладів верхньої крейди виділяють такі гідрогіохімічні зони.

1. Зона гідрокарбонатних кальцієвих вод з мінералізацією 0,25–0,6 г/дм³, яка розміщена у верхній частині розрізу (від поверхні до глибини 60 м), приурочена до четвертинного горизонту та тріщинуватих мергелів крейди. Вона збігається з гідродинамічною зоною активного водообміну.

2. Зона гідрокарбонатних натрієвих вод (перехідна) з мінералізацією 0,7–0,82 г/дм³, досягає глибини 90 м, де є сповільнена циркуляція. Приурочена до нижньої частини крейдово-мергельних відкладів, пронизаних волосяною тріщинуватістю.

3. Зона гідрокарбонатно-хлоридних та хлоридно-гідрокарбонатних натрієвих вод з мінералізацією до 10,0 г/дм³, простежена до глибини 100–110 м.

4. Зона хлоридних натрієвих вод з мінералізацією до 3,0 г/дм³, поширена до глибини 175–180 м.

У відкладах, що залягають під верхньокрейдовими, виділяють такі гідрогеохімічні зони.

1. Зона гідрокарбонатно-хлоридних натрієвих і сульфатних кальцієвих вод з мінералізацією до 5 г/дм³, приурочена до верхньоюрських відкладів на глибині 500 м.

2. Зона сульфатно-хлоридних натрієвих та хлоридно-натрієвих вод з мінералізацією 5–10 г/дм³, є у кам'яновугільних відкладах і простежена до глибини 700 м.

3. Зона хлоридних натрієвих та хлоридних кальцієво-натрієвих вод з мінералізацією від 51 до 110 г/дм³, приурочена до верхньо- та середньодевонських відкладів. У нижньодевонських відкладах мінералізація вод змінюється від 135 до 180 г/дм³.

Отже, вертикальна диференціація підземних вод полягає у поступовій заміні гідрокарбонатних кальцієвих вод хлоридними натрієвими. Зміна цих типів вод супроводжується зростанням загальної мінералізації від 0,6 до 110 г/дм³.

-
1. *Крайнов С.Р., Швець В.М.* Гидрогеохимия. М.: Недра, 1992. 464 с.
 2. Підземні води західних областей України / За ред. О.Д. Штогрин. К., 1968.
 3. *Рудько Г.І., Скатинський Ю.П., Федосєєв В. П.* та ін. Екологічний стан геологічного середовища як фактор масового захворювання дітей флюорозом у ЧГПР // Мінеральні ресурси України. 1997. № 4. С. 34–42; 1998. № 5. С. 17–23.

HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS AND HYDROGEOCHEMICAL ZONES OF LVIV-VOLYN' COAL BASIN

H. Buchatska

*Ivan Franko National University of Lviv, Hrushevskij Str. 4, UA–79005 Lviv
e-mail: buchatska@ukr.net*

The article deals with hydrogeological conditions of Lviv–Volyn coal basin, water horizons, hydrogeochemical zones, which are separated in vertical section in Volyn-Podil artesian basin.

Key words: Lviv-Volyn' coal basin, Volyn-Podil artesian basin, water horizon, hydrogeochemical zone.

**ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ
ЗОНАЛЬНОСТЬ ЛЬВОВСКО-ВОЛЫНСКОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА**

А. Бучацкая

*Львовский национальный университет имени Ивана Франко
79005 м. Львов, вул. Грушевского, 4
e-mail: buchatska@ukr.net*

Рассмотрены гидрогеологические условия Львовско-Волынского угольного бассейна, водоносные горизонты, гидрогеохимические зоны, которые выделяют в вертикальном разрезе Волынско-Подольского артезианского бассейна.

Ключевые слова: Львовско-Волынский угольный бассейн, Волынско-Подольский артезианский бассейн, водоносный горизонт, гидрогеохимическая зональность.

Стаття надійшла до редколегії 03.09.2009

Прийнята до друку 28.10.2009