

15. Шуменко, С.И. Электронно-микроскопическое изучение туронских кокколитофорид востока УССР и области Курской магнитной аномалии [Текст] // Палеонт. сб. – №6, вып. 2. – 1969. – С. 68–73.
16. Шуменко, С.И. Электронно-микроскопическое изучение туронских кокколитофорид востока УССР и области Курской магнитной аномалии [Текст] // Палеонт. сб. – №7, вып. 1. – 1970. – С. 71–76.
17. Шуменко, С.И. Известковый наннопланктон мезозоя европейской части СССР [Текст] // М., Наука. – 1976. – 140 с.
18. Bown, P.R. Mesozoic calcareous nannoplankton classification [Текст] / P.R. Bown, J.R. Young // Journal of Nannoplankton Research. – 1997. – 19. – P. 21–36.
19. Burnett, J.A. Upper Cretaceous [Текст] // Calcareous nannofossil biostratigraphy. – 1998. – P. 132–198.
20. Shumenko, S.I. Problems in Calcareous Nannofossil Biostratigraphy of the Upper Cretaceous of the Ukraine [Текст] // Proc. 4 INA conference Prague, 1991. – P. 207–210.
21. Young J.R. Coccolith and calcareous nannoplankton terminology [Текст] // Paleontology. – 1997. – Vol.40, pt.4. – P. 875–912.

УДК 556.314.(477.54)

**В.М. Прибилова**, к. геол. н., доцент,  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

### ОЦІНКА ЯКІСНОГО СКЛАДУ ПИТНИХ ПІДЗЕМНИХ ВОД СЕНОМАН-НИЖНЬОКРЕЙДЯНОГО ВОДОНОСНОГО КОМПЛЕКСУ НА ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті проаналізовано якісний склад питних підземних вод водоносного комплексу сеноман-нижньокрейдяних відкладів на водозаборах Харківської області. Наведено дані про аналіз попередніх досліджень стосовно оцінки якості питних підземних вод. Зроблено порівняння значень показників хімічного складу підземних вод по водоносному комплексу сеноман-нижньокрейдяних відкладів за період роботи водозаборів з нормативами ДержСанПіН 383-97 «Вода питна». Дана оцінка макро- та мікрокомпонентного складу підземних вод по діючим водозаборами. Розглянуто хімічний склад питних підземних вод у межах основних родовищ Харківської області з затвердженими запасами підземних вод, водозабори яких експлуатують підземні води водоносного комплексу сеноман-нижньокрейдяних відкладів. На території Харківської області по сеноман-нижньокрейдяному водоносному комплексу затверджені запаси підземних вод на 9 родовищах. Прогнозні ресурси сеноман-нижньокрейдяного водоносного комплексу складають 382,4 тис. м<sup>3</sup>/добу.

**Ключові слова:** питні підземні води, якісний склад, сеноман-нижньокрейдяний водоносний комплекс, показники хімічного складу, родовища підземних вод, водозабори, макро- та мікрокомпонентний склад, Харківська область.

**В.Н. Прибылова. ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПИТЬЕВЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД СЕНОМАН-НИЖНЕМЕЛОВОГО ВОДОНОСНОГО КОМПЛЕКСА НА ТЕРРИТОРИИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.** В статье проанализирован качественный состав питьевых подземных вод водоносного комплекса сеноман-нижнемеловых отложений на водозаборах Харьковской области. Приведены данные анализа предварительных исследований относительно оценки качества питьевых подземных вод. Сделан сравнительный анализ значений показателей химического состава подземных вод по водоносному комплексу сеноман-нижнемеловых отложений за период эксплуатации водозаборов с нормативами ГосСанПиН 383-97 «Вода питьевая». Дана оценка макро- и микрокомпонентного состава подземных вод по действующим водозаборами. Рассмотрен химический состав питьевых подземных вод в пределах основных месторождений Харьковской области с утвержденными запасами подземных вод, водозаборы которых эксплуатируют подземные воды водоносного комплекса сеноман-нижнемеловых отложений. На территории Харьковской области по сеноман-нижнемеловому водоносному комплексу утверждены запасы подземных вод на 9 месторождениях. Прогнозные ресурсы сеноман-нижнемелового водоносного комплекса составляют 382,4 тис. м<sup>3</sup>/сутки.

**Ключевые слова:** питьевые подземные воды, качественный состав, сеноман-нижнемеловой водоносный комплекс, показатели химического состава, месторождения подземных вод, водозаборы, макро- и микрокомпонентный состав, Харьковская область.

**Постановка проблеми.** Проблема забезпечення населення якісною питною водою є однією з важливих проблем для кожної держави. Україна в цей час перебуває на шляху інтеграції в міжнародне співтовариство, у тому числі за рахунок гармонізації нормативної правової бази із правовими актами Європейського союзу й інших країн. Україна належить до держав, які мало забезпечені водними ресурсами (менше 1 тис. м<sup>3</sup>/рік на одного мешканця, тоді як ООН вважає достатнім цей показник на рівні 10-15 тис. м<sup>3</sup>/рік). Поверхневі води країни здебільшого забруднені і скоріш нагадують техногенні стоки за своїм хімічним складом. Тому першочергову

увагу слід приділяти широкому використанню для питного водопостачання країни прісних підземних вод.

У межах великих і малих міст практично по всій території України ґрунтові води до глибини 15-20м і приповерхневі водоносні горизонти до 100м, а місцями і глибше, переважно забруднені й непридатні для питних цілей. При цьому відмічаються зміни макро-, мікрокомпонентного складу і мінералізації підземних вод у бік їх погіршення. Альтернативне водопостачання великих міст можливе підземними водами більш надійно захищених глибоких горизонтів у межах Дніпровсько-Донецького, Волино-Поділь-

ського артезіанських басейнів. Однак за умов зростання техногенного навантаження на навколишнє середовище і підземні води піддаються забрудненню. Техногенні компоненти виявляються не тільки у верхніх, слабо захищених, водоносних горизонтах, а й у глибоких артезіанських резервуарах.

Прогнозні ресурси підземних вод в Україні становлять близько  $22,5 \text{ км}^3/\text{рік}$  ( $61,7$  тис.  $\text{м}^3/\text{доба}$ ), з них із мінералізацією до  $1,5 \text{ г}/\text{дм}^3$  – близько  $21,0 \text{ км}^3/\text{рік}$  ( $57,5$  тис.  $\text{м}^3/\text{доба}$ ). Розподіл ресурсів підземних вод є вкрай нерівномірним. За абсолютними показниками найбільші об'єми розвіданих експлуатаційних запасів зосереджені в Київській, Луганській, Львівській, Донецькій та Харківській областях. Середня забезпеченість прогнозними ресурсами підземних вод одного жителя Харківської області становить близько  $1,29 \text{ м}^3/\text{добу}$ , що відповідає 6 місцю серед областей України, експлуатаційними запасами –  $0,33 \text{ м}^3/\text{добу}$ , що відповідає 10 місцю серед областей України. Найбільші прогнозні ресурси в Балаклійському ( $663,6$  тис.  $\text{м}^3/\text{добу}$ ), Харківському ( $561,6$  тис.  $\text{м}^3/\text{добу}$ ), Валківському ( $294,1$  тис.  $\text{м}^3/\text{добу}$ ), Вовчанському ( $185,3$  тис.  $\text{м}^3/\text{добу}$ ) районах, найменші – в Барвінківському ( $49,5$  тис.  $\text{м}^3/\text{добу}$ ), Борівському ( $39,8$  тис.  $\text{м}^3/\text{добу}$ ) та Шевченківському ( $26,2$  тис.  $\text{м}^3/\text{добу}$ ) районах.

**Метою статті** є аналіз питних підземних вод сеноман-нижньокрейдяного водоносного комплексу на території Харківської області з метою оцінки якісного складу вод.

**Аналіз попередніх досліджень.** Якість питної води, як правило, оцінюється шляхом порівняння її властивостей і величин вмісту у воді різних компонентів з їхніми затвердженими значеннями й ГДК. Якщо таких перевищень не виявлено, вода вважається придатною до вживання для питних цілей. Однак ще в 1964 р. проф. П. Е. Калмиков писав: «Вода, прийнята усередину в натуральному виді або у вигляді напоїв, а також у складі їжі, з повною основою може розглядатися як живильна речовина в точному змісті цього поняття». Найбільший інтерес при цьому представляють концентрації у воді елементів, що активно беруть участь у фізіологічних процесах, у тому числі і мікрокомпонентів.

Для визначення придатності питних підземних вод використовуються показники гранично допустимих концентрацій, норми для яких встановлюються по органолептичних і санітарно-токсикологічних показниках. Перша група показників встановлюється з урахуванням фізичних властивостей води (смак, запах, прозорість і т.д.), друга – з урахуванням токсичності й можливості накопичення в організмі людини нормованих елементів і сполук. В основі нормування

кожної речовини повинно бути вивчення токсичного впливу, впливу на органолептичні властивості води і впливу на процеси природного самоочищення водойм від забруднень органічної природи [85].

Основними регламентуючими документами для питної води в Україні є Держстандарт 2874-82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги й контроль над якістю» і Держстандарт 13273-88 «Води мінеральні питні лікувальні й лікувально-столові», СанПіН 463-88, ДержСанПіН 383-97. Так, Держстандарт 2874-82 поширюється на воду при централізованому використанні місцевих джерел з розводячою мережею труб, а Держстандарт 13273-88 розповсюджується на мінеральні питні лікувальні й лікувально-столові води, які мають мінералізацію не менше  $1 \text{ г}/\text{дм}^3$  або містять біологічно активні мікроелементи в кількості не нижче бальнеологічних норм. Гранично допустимі концентрації більшості елементів і сполук наводяться в ряді нормативних документів, основним з яких є «Санітарні норми й гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у воді водних об'єктів господарсько-питного й культурно-побутового водокористування (СанПіН)», затверджені Міністерством охорони здоров'я СРСР в 1988 р. Міжнародні норми якості питної води розробляються Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ). ВООЗ прийняті рекомендовані величини вмісту компонентів, які забезпечують якість води, що є естетично прийнятною і не становить значної небезпеки для здоров'я споживача. Ці величини є основою при розробці національних стандартів, які при правильному застосуванні повинні забезпечувати безпеку питного водопостачання. У цей час є актуальним удосконалення системи контролю якості питної води (пріоритетність методів аналізу, періодичність досліджень, методика відбору проб води й ін.). Самостійним завданням є уточнення величин гігієнічних стандартів по ряду показників, таких як кольоровість, вміст хлоридів, сульфатів, алюмінію, свинцю, селену, по яких є розбіжності між Держстандартом та «Рекомендаціями ВООЗ». Також необхідна розробка окремого Державного стандарту на якість питної опрісненої води, тому що опріснення солоних і солонуватих вод є дуже важливою гігієнічною проблемою.

При оцінці якості підземних вод нормовані елементи можна розділити на дві групи. У першу групу входять елементи, фонові концентрації яких у прісних підземних водах часто близькі до ГДК. До них належать F, Fe, Be, Se, Sr, Mn та ряд інших. Другу групу становлять елементи, природні концентрації яких, як правило, значно нижче ГДК. Такими елементами є Cu, Mo, Pb, Zn

і деякі інші. Однак слід ураховувати, що такий розподіл досить умовний, і в кожному конкретному випадку для прогнозу можливих концентрацій мікроелементів у підземних водах необхідно насамперед вивчити гідрогеологічні умови району й мінералогічний склад водовмісних порід. Так, Cu, Zn і Pb можуть мати підвищені концентрації в районах поліметалевого орудіння [54]. У зв'язку з тим, що підземні води з регіонально підвищеними концентраціями нормованих елементів досить широко й закономірно розподілені в земній корі, при гідрогеологічних дослідженнях виділяють гідрогеохімічні провінції з фіксованим набором елементів, що мають концентрації на рівні або вище ГДК.

Питання, пов'язані із вивченням макро- та мікрокомпонентного складу, забруднення підземних вод, міграції забруднюючих речовин у підземних водах, охорони підземної гідросфери, було широко висвітлено у працях російських учених – В.М. Гольдберга, В.А. Мироненка, С.Л. Шварцева, Е.В. Піннекера, Ф.І. Тютюнова, Б.Г. Самсонова, Ф.М. Бочевера, К.Е. Питьєвої, В.М. Швеця, Ю.Е. Саєта, українських авторів – В.М. Шестопалова, А.Ю. Лукіна, М.С. Огняника, Е.О. Яковлева, А.О. Сухореброго, Г.І. Рудько, В.І. Лялько, І.К. Решетова, В.О. Терещенко, В.Г. Сурярко та багатьох інших. Значну увагу було приділено цій проблемі в роботах зарубіжних авторів – Ж. Фріда, Р.С. Гарельса, Р. Хора, Дж. Дривера та інших.

**Виклад основного матеріалу.** Основними водоносними горизонтами, що використовуються для централізованого водопостачання у межах Харківської області є водоносні горизонти бучацько-канівських, мергельно-крейдяних та сеноман-нижньокрейдяних відкладів. Розглянемо більш детально якісний склад питних підземних вод водоносного горизонту сеноман-нижньокрейдяних відкладів.

В межах Харківської області водоносний комплекс сеноман-нижньокрейдяних відкладів має повсюдне поширення. Підземні води даного комплексу інтенсивно експлуатуються протягом майже століття. Первинний ізометричний рівень водоносного горизонту був установлений на відмітці +10,0 м вище поверхні землі. Упродовж століття інтенсивна експлуатація підземних вод сеноман-нижньокрейдяного комплексу виконувалась у межах всього регіону, особливо на території обласних центрів міст Харків, Полтава, Суми. Особливо інтенсивна експлуатація відбувалася з середини 70-х по 90-ті роки минулого століття. При цьому відмітка рівня води залежить від зміни водовідбору, а максимальне зниження рівня під впливом водозабору у м. Харків досягло у Харківській області 120 м.

Зниження рівнів підземних вод у горизонтах, що залягають вище (четвертинний, палеогеновий та мергельно-крейдяний), під впливом експлуатації сеноман-нижньокрейдяного горизонту не спостерігається, оскільки він відокремлюється регіональним водотривом мергельно-крейдяних порід потужністю до 400-500 м. Депресійна воронка водоносного горизонту сеноман-нижньокрейдяних відкладів займає всю Харківську область і продовжується в Сумській та Полтавській областях (рис. 5.1.1–5.1.2). Найбільше зниження рівнів у районі м. Харків – абсолютні відмітки п'езометричного рівня  $\pm 0$  при відмітці у непорушених умовах +120 м. П'езометричні рівні у м. Люботин – +30 м, Мерефі – +35 м, Первомайську – +75 м, Балаклії – +80 м, Богодухові – +80 м, Краснограді – +75 м, Сахновщині – +85 м, Лозовій – +95 м, Новій Водолазі – +55 м.

Співвідношення рівнів поверхнево залягаючих водоносних горизонтів у межах депресійних воронок таке, що тільки у Близнюківському, Боровському, Двурічанському, Куп'янському, Зачепилівському, Ізюмському, а також можливо частково у Шевченківському водозаборах відбувається в умовах експлуатації висхідна підпитка верхніх водоносних горизонтів (бучацько-канівського і мергельно-крейдяного) водами сеноман-нижньокрейдяного горизонту. Це може приводити до збільшення мікрокомпонентів глибинного походження у підземних водах, що експлуатуються. У всіх інших випадках, навіть за умов експлуатації локальних водозаборів з водоносних горизонтів палеогенових і верхньокрейдяних відкладів, низхідний рух підземних вод з цих горизонтів у водоносний горизонт сеноман-нижньокрейдяних відкладів залишається стабільним у зв'язку з регіональним потужним зниженням п'езометричної поверхні останнього.

У макрокомпонентному складі підземних вод сеноман-нижньокрейдяних відкладів прослідковується чітка тенденція. В північній та центральній частині Харківської області поширені гідрокарбонатні (з окремими невеликими ділянками гідрокарбонатно-сульфатних і гідрокарбонатно-хлоридних) переважно натрієві, натрієво-кальцієві води з мінералізацією до 1,0 г/дм<sup>3</sup>, що зрідка збільшується до 1,12-1,14 г/дм<sup>3</sup> і загальною жорсткістю до 7 мг-екв/дм<sup>3</sup>, що зрідка збільшується до 8,68-9,9 мг-екв/дм<sup>3</sup>. За якістю води в більшості випадків відповідають вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна» або перебувають у межах узгодження з органами СЕС. У водах сеноман-нижньокрейдяних відкладів у більшості проб присутнє залізо до 1,16-4,5 мг/дм<sup>3</sup>. Крім того, в окремих пробах, відібраних у різний час і на різних водозаборах, у підвищених кіль-

костях присутні фтор – 1,74-4,5 мг/дм<sup>3</sup>, алюміній – 0,58 мг/дм<sup>3</sup>, бром – 0,22-1,24 мг/дм<sup>3</sup>, літій – 0,03-0,04 мг/дм<sup>3</sup>. На сході Харківської області поширені води сульфатно-гідрокарбонатні натрієві, натрієво-кальцієві, У Велико-Бурлуцькому районі тип води змінюється на сульфатно-хлоридний магнієво-кальцієво-натрієвий. Мінералізація вод найчастіше не перевищує 1,0 г/дм<sup>3</sup>

і в окремих пробах досягає 1,48 г/дм<sup>3</sup>, загальна жорсткість вод може досягати величин 8,07-11,71 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Якість вод за вмістом більшості компонентів задовольняє вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна» за винятком підвищеного вмісту заліза – в окремих пробах може досягати 1,1-1,32 мг/дм<sup>3</sup>, свинцю – 0,06 мг/дм<sup>3</sup> і бромю – 0,25-0,4 мг/дм<sup>3</sup>.

Таблиця 1

Порівняння значень показників хімічного складу підземних вод по сеноман-нижньокрейдяному водоносному комплексу за період роботи водозаборів з нормативами ДержСанПіНу 383-97 «Вода питна»

Показники хімічного складу	ДержСанПін 383-97 “Вода питна”	Харківська область
1	2	3
Сухий залишок	1000(1500)	206- <b>2246</b> (9%)
РН	6,5-8,5	6,5-8,85
ЗЖ, мг-екв/дм <sup>3</sup>	7(10)	0,24- <b>12,59</b> (2%)
Хлориди	250 (350)	10,64- <b>1093</b> (14%)
Сульфати	250 (500)	10- <b>591,42</b> (3%)
Поліфосфати		0-0,88
Нітрати	45	0-31
Алюміній	0,2 (0,5)	0- <b>3,6</b> (6%)
Залізо	0,3	0- <b>9,4</b> (24%)
Манган	0,1	0- <b>0,3</b> (25%)
Мідь	1	0-0,2
Цинк		0-0,12
Фтор	1,5	0-5,5 (11%)
Берилій		0-0,0002
Свинець	0,01	0- <b>0,13</b> (11%)
Миш'як	0,01	0- <b>0,038</b> (12%)
Молібден		0-0,01
Стронцій	7,0	0- <b>10,1</b> (5%)
Окислюваність	4	0- <b>4,72</b> (8%)
Кальцій		2,04-391,65
Магній		0,6-184,15
Натрій	200*	6- <b>822,78</b> (30%)
Нітрити	3,3	0-2
Амоній	1,5*	0- <b>2</b> (1 проба)
Нікель	0,1	0-0,008
Бор	0,5*	0-0,5
Бром	0,2*	0- <b>1,34</b> (39%)
Іод		
Хром 6 <sup>+</sup>	0,05*	0-0,042
Літій	0,03*	0- <b>0,05</b>
Барій	0,1	0- <b>0,16</b> (5%)
Ртуть	0,0005*	0
Кобальт	0,05*	0-0,006
Кадмій	0,001	0-0,002
Уран	-	0-0,349
Феноли	0,001*	0
Нафтопродукти	0,1-0,3*	0
Титан	0,1*	0-0,021

Концентрації деяких компонентів у підземних водах сеноман-нижньокрейдяних відкладів Харківської області, що використовуються для водопостачання

Хімічний елемент	ГДК, мг/дм <sup>3</sup>	Вміст хімічного елемента у підземних водах водоносного комплексу, min/max вміст елемента, мг/дм <sup>3</sup>
Ртуть	0,0005	0,00002/0,0005
Кадмій	0,001	0,0001/ <b>0,002</b>
Свинець	0,01	0,005/ <b>0,13</b>
Миш'як	0,01	0,001/ <b>0,038</b>
Алюміній	0,5	0,004/ <b>3,6</b>
Бром	0,2	0,09/ <b>1,34</b>
Барій	0,1	0,01/ <b>0,16</b>
Стронцій	7,0	0,8/ <b>10,1</b>
Залізо	0,3	0,15/ <b>9,4</b>
Цинк	1,0	0,002/0,01
Кобальт	0,1	0/0,003
Талій	0,0001	0/0,0001
Манган	0,1	0,001/ <b>0,3</b>

В районі поширення купольних структур, де в живленні комплексу беруть участь нижчезалюгаючі водоносні горизонти, що містять солоні води, води сеноман-нижньокрейдяного комплексу за хімічним складом хлоридні натрієві. Мінералізація вод у більшості випадків змінюється в межах 1,46-3,67 г/дм<sup>3</sup> і зрідка менше 1,0 г/дм<sup>3</sup>. Жорсткість не перевищує 7,0 мг-кв/дм<sup>3</sup>. Якість вод не відповідає вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна» у першу чергу за показником сухого залишку, величина якого змінюється в межах 1338-3486 мг/дм<sup>3</sup> і вмісту хлоридів – 500,3-1625 мг/дм<sup>3</sup>. У водах в окремих пробах підвищений вміст заліза – 0,4-4,3 мг/дм<sup>3</sup>, бром – 0,26-2,2 мг/дм<sup>3</sup>, фтору – 1,8-2,4 мг/дм<sup>3</sup>.

Зіставлення вмісту хімічних компонентів у підземних водах сеноман-нижньокрейдяного водоносного комплексу (за період роботи водозаборів) з нормативами ДержСанПіН 383-97 «Вода питна», наведені в таблиці 1. В таблиці 2 надані концентрації деяких компонентів у підземних водах сеноман-нижньокрейдяного комплексу Харківської області.

В цілому в мікрокомпонентному складі підземних вод сеноман-нижньокрейдяного водоносного комплексу в окремих пробах відмічається високий вміст стронцію, який досягає величин до 10,1 мг/дм<sup>3</sup>, в окремих пробах вміст алюмінію досягає 3,6 мг/дм<sup>3</sup>. У різний час і на різних водозаборах зафіксований високий вміст у водах свинцю – до 0,13 мг/дм<sup>3</sup> і кадмію – до 0,002 мг/дм<sup>3</sup>, заліза до 9,4 мг/дм<sup>3</sup>, мангану – 0,3 мг/дм<sup>3</sup>. Бром у 39% проб виявлений у кількості 1,34 мг/дм<sup>3</sup>, миш'яку – 0,038 мг/дм<sup>3</sup>, барію – 0,16 мг/дм<sup>3</sup>. Найімовірніше, що окремі випадки під-

вищення хімічних компонентів пов'язані з надходженням забруднення з поверхні.

На території Харківської області по сеноман-нижньокрейдяному водоносному комплексу затверджені запаси підземних вод на 9 родовищах: на Богодухівському, Зміївському, Леб'язському, Юліївському родовищах - по 1 водозабору, з яких Леб'язський і Юліївський не експлуатуються; на Сиваському й Красноградському родовищах - по 2 водозабори, з яких по 1 експлуатуються; на Роганських родовищах - по 1 водозабору (експлуатуються). Харківське родовище – 8 ділянок, з яких експлуатується 1. Прогнозні ресурси сеноман-нижньокрейдяного водоносного комплексу складають 382,4 тис. м<sup>3</sup>/добу.

На рисунку 1 показані коливання сухого залишку та загальної жорсткості підземних вод комплексу на водозаборах із затвердженими запасами на території Харківської області.

На Богодухівському родовищі й водозаборі води за хімічним складом переважно гідрокарбонатні натрієві з мінералізацією 0,56-0,8 г/дм<sup>3</sup> і загальною жорсткістю 2,65-2,87 мг-екв/дм<sup>3</sup>. За якістю води задовольняють вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна» за винятком високого вмісту заліза, що може збільшуватися до 6 мг/дм<sup>3</sup> при фоновому 0,4-0,17 мг/дм<sup>3</sup>.

На Харківському родовищі (водозабори Люботинський і Покотилівський) води переважно гідрокарбонатні, рідше гідрокарбонатно-сульфатні натрієво-кальцієві з мінералізацією 0,6-0,69 г/дм<sup>3</sup> і загальною жорсткістю 2,94-5,78 мг-екв/дм<sup>3</sup>. За якістю води відповідають вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна» за винятком високого вмісту заліза 0,62-0,8 мг/дм<sup>3</sup>, що на

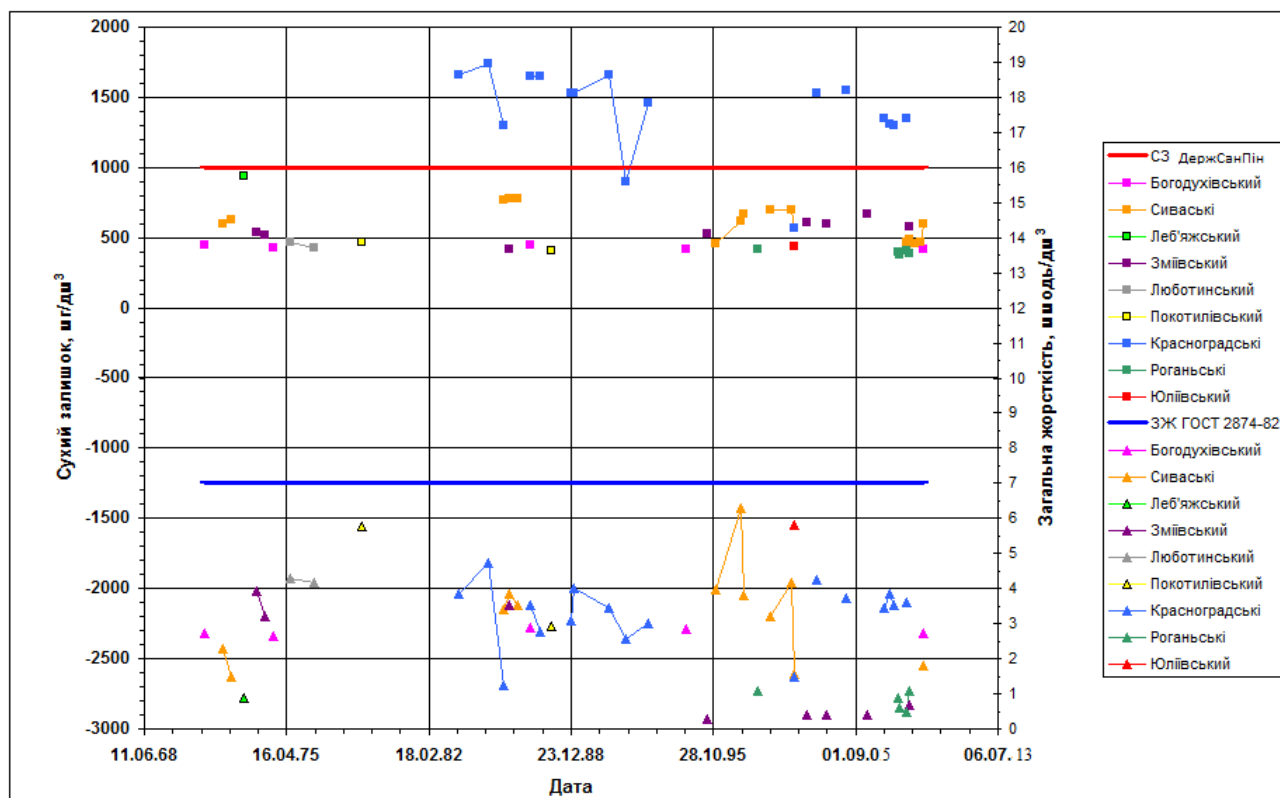


Рис. 1. Коливання сухого залишку, загальної жорсткості та заліза в водах сеноман-нижньокрейдняного водоносного комплексу по водозаборах з затвердженими запасами (Харківська область)

Покотилівському водозаборі може досягати  $1,64 \text{ мг/дм}^3$  і літійу, що на Люботинському водозаборі становить  $0,035 \text{ мг/дм}^3$ .

**Красноградське родовище.** На ділянці Берестівська води гідрокарбонатно-сульфатні кальцієво-натрієві з мінералізацією  $0,68 \text{ г/дм}^3$  і загальною жорсткістю  $3,38 \text{ мг-екв/дм}^3$ , за якістю задовольняють вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна» за винятком підвищеного вмісту заліза –  $0,5 \text{ мг/дм}^3$ .

На Красноградській ділянці води за хімічним складом переважно хлоридні натрієві з мінералізацією  $1,09-1,93 \text{ г/дм}^3$ . Загальна жорсткість вод –  $2,56-4,71 \text{ мг-екв/дм}^3$ , вміст заліза коливається в межах  $0,1-2,0 \text{ мг/дм}^3$ , бромю  $0,18-1,34 \text{ мг/дм}^3$ . За час експлуатації водозабору з 1983 по 2005 р. намічена тенденція до зменшення мінералізації й сухого залишку вод. В 2004-2005 р. сухий залишок склав  $1295-1348 \text{ мг/дм}^3$ . Якість вод у ці роки за більшістю показників відповідає вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна» або перебуває в межах узгодження з органами СЕС за винятком високого вмісту хлору –  $600-667 \text{ мг/дм}^3$  і заліза, величина якого може досягати  $1,5-2,0 \text{ мг/дм}^3$ .

**Сиваське родовище.** На ділянці Берекська води гідрокарбонатного натрієвого складу з мінералізацією  $0,77 \text{ г/дм}^3$  і загальною жорсткістю  $1,55 \text{ мг-екв/дм}^3$ . Якість вод відповідає вимогам ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая».

На Сиваській ділянці води переважно гідрокарбонатно-хлоридного кальцієво-магнієвого складу з мінералізацією  $0,61-1,03 \text{ г/дм}^3$  і загальною жорсткістю  $1,5-6,3 \text{ м-екв/дм}^3$ , вміст заліза коливається в межах  $0,39-1,0 \text{ мг/дм}^3$ , величина бромю змінюється в межах  $0,13-0,36 \text{ мг/дм}^3$ . За якістю води відповідають вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна» або перебувають у межах узгодження з органами СЕС, у водах відмічається підвищений вміст бромю –  $0,32-0,34 \text{ мг/дм}^3$ . У процесі експлуатації особливих змін у хімічному складі і якості вод не спостерігається.

На Юлівському родовищі води гідрокарбонатні кальцієві з мінералізацією  $0,7 \text{ г/дм}^3$  і загальною жорсткістю  $5,8 \text{ мг-екв/дм}^3$ , вміст заліза становить  $0,2 \text{ мг/дм}^3$ . Якість вод задовольняє вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна».

На Леб'язькому родовищі води за хімічним складом сульфатно-гідрокарбонатні натрієві з мінералізацією  $1,01 \text{ мг/дм}^3$  і загальною жорсткістю  $0,87 \text{ мг-екв/дм}^3$ , вміст заліза становить  $0,08 \text{ мг/дм}^3$ . За якістю води задовольняють вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна». У водах підвищений вміст бромю –  $0,25 \text{ мг/дм}^3$ .

На Роганських родовищах (водозабори пивзаводу «Рогань і ПФ «ГАЛС») води гідрокарбонатного натрієвого складу з мінералізацією  $0,52-0,54 \text{ г/дм}^3$  і загальною жорсткістю  $0,6-1,18 \text{ мг-екв/дм}^3$ , вміст заліза становить  $0,1-0,2 \text{ мг/дм}^3$ , літійу –  $0,03-0,037 \text{ мг/дм}^3$ . Якість вод відповідає

вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна». У водах підвищений вміст броміду – 0,22-1,05 мг/дм<sup>3</sup>.

На Зміївському родовищі води за хімічним складом гідрокарбонатні натрієві, натрієво-кальцієві, гідрокарбонатно-сульфатні натрієві, кальцієво-магнієві з мінералізацією 0,55-0,76 г/дм<sup>3</sup> і загальною жорсткістю 0,4-3,92 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Якість вод відповідає вимогам ДержСанПіН 383-97 «Вода питна», за винятком заліза, вміст якого на фоні 0,05-0,33 мг/дм<sup>3</sup> може збільшуватися до 1,8 мг/дм<sup>3</sup>, і фтору, вміст якого по окремих пробах збільшується до 1,74-1,76 мг/дм<sup>3</sup>.

**Висновки.** Забруднення поверхневих і підземних вод зумовило різке скорочення і так незначних в Україні запасів чистої води, а в багатьох випадках і повного вилучення з водокористування природних водойм і водотоків. Водопостачання міст України є головною складовою охорони здоров'я людини, соціально-економічного розвитку та національної безпеки держави. Розвиток систем водопостачання окремих великих міст датується початком ХХ ст., максимальної активності набув у 1960-1970-ті роки, коли при виборі основного джерела водопостачання перевагу віддавали поверхневим водам. На сьогодні якісний стан поверхневих вод, що знаходяться в умовах техногенного навантаження, не сприяє їх безпечному використанню як джерел питного водопостачання. На сьогоднішній день високо якісна підземна вода в Харківській області, яка має один з найбільших прогнозних ресурсів в Україні (6 місце серед регіо-

нів України), використовується лише на 4% від загальних ресурсів. Водопостачання підземними водами займає лише 2,4% від загальної подачі води, на поверхневі води припадає 97,6%. В порівнянні з підземними водами поверхневі води потребують значних економічних витрат на приведення їх до нормативної якості (доочищення та знезараження). Тому необхідно збільшення проценту використання підземних вод в області в порівнянні з поверхневими. Це допоможе заощади значні кошти, а головне забезпечити населення якісною питною водою.

Потребує також вдосконалення проблема розширення використання підземних вод для водопостачання населення промислових зон з особливим екологічним режимом та сільських населених пунктів. Важливим на сьогодні є застосування нової, більш реалістичної і якісної оцінки прогнозних ресурсів підземних вод з використанням сучасних методичних підходів а також запровадження сучасної ефективної системи охорони підземних вод від негативних техногенних впливів і реабілітація ділянок їх найбільшого забруднення. Прогнозування стану питних підземних вод на перспективу, у тому числі виявлення основних тенденцій зміни їх якості, можливе лише за умови багаторічного моніторингу рівнів, водовідбору та якості підземних вод. Цілеспрямоване використання даних моніторингу питних підземних вод надасть змогу істотно підвищити ефективність гідрогеологічних досліджень з розвитку ресурсів питних підземних вод і вірогідність їх результатів.

#### Література

1. Барабанова Н.В. Оцінка стану прогнозних ресурсів та експлуатаційних запасів питних та технічних підземних вод на території Сумської, Харківської та Полтавської областей [Текст] / Н.В. Барабанова. – Харківська КГП, 1999–2007 рр.
2. Кліментьєв І.М. Питання поліпшення якості питної води: сб. науч. статей международной научно-практической конференции «Вода и здоровье – 2002» [Текст] / І.М. Кліментьєв, І.В. Бабич, В.М. Філонов. – Одеса: ОЦНТЭИ, 2002. – С. 104–108.
3. Огняник Н.С. Охрана подземных вод в условиях техногенеза [Текст] / Н.С. Огняник, В.К. Рудаков, А.Б. Ситников. – К.: Вища школа, 1985. – 221 с.
4. Пашковский И.С. Принципы оценки защищенности подземных вод от загрязнения. Современные проблемы гидрогеологии и гидромеханики [Текст] / И.С. Пашковский. – СПб.: Изд. СПбГУ, 2002. – С. 122–131.
5. Прибылова В.Н. Оценка качественного состава подземных вод централизованных водозаборов Харьковской области [Текст] / В.Н. Прибылова, И.К. Решетов // Регион – 2006: Стратегія оптимального розвитку: міжнар. науково-практична конференція, Харків, 15–16 травня 2006 р. – Харків, 2006. – С. 243–245.
6. Прибылова В.Н. Проблемы качества питьевого водоснабжения районных центров и крупных населенных пунктов Харьковской области [Текст] / В. Н. Прибылова, И. К. Решетов // Глобалізаційні процеси в природокористуванні: науково-практична конференція, Алушта, 19–23 травня 2008 р. – Алушта, 2008. – С. 33–34.
7. Прибылова В.Н. Питьевое водоснабжение Харьковского региона и его связь со здоровьем населения [Текст] / В.Н. Прибылова, И.К. Решетов // Захист довкілля від антропогенного навантаження. – 2007. – Вип. 14(16). – С. 189–199.
8. Прибылова В.Н. Проблемы оценки качества питьевой воды [Текст] / В.Н. Прибылова // Проблеми гідрогеології на сучасному етапі: наукова конференція «Проблеми гідрогеології на сучасному етапі», Харків, 5–6 листопада 2014 р. – Харків, 2014. – С. 27–29.

9. Прибылова В.Н. Проблемы и пути совершенствования нормирования показателей качества питьевой воды [Текст] / В.Н. Прибылова // Вісник харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, серія: «геологія–географія–екологія», 2014. – № 1128. – С. 96–103.
10. Прибылова В.Н. Підземні водні ресурси Харківської області та стратегія їх використання для водопостачання населення [Текст] / В.Н. Прибылова // Вісник харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, серія: «геологія–географія–екологія», 2015. – № 1157. – С. 37–44.
11. Скальный А.В. Медико–экологическая система риска гипермикроэлементозов у населения мегаполиса [Текст] / А.В. Скальный, А.Т. Быков, Е.П. Серебрянский. – Оренбург, 2003. – 134с.
12. Скальный А.В. Микроэлементозы человека (диагностика и лечение) [Текст] / А.В. Скальный. – М.: изд-во АКМК, 1999. – 96 с.
13. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2 т. [Текст] / за ред. Е.А. Ставицького, Г.І. Рудька, Є.О. Яковлева. – Чернівці: Букрек, 2011. – Т.1. – 348 с.
14. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней [Текст] / Сусликов В.Л. // Диалектика биосферы и нообиосферы. – М.: Гелиос АРВ. – Том 1. – 1999. – 410 с.
15. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней [Текст] / В.Л. Сусликов. – Атомовиты. – М.: Гелиос АРВ. – Том 2. – 2000. – 627 с.
16. Цыганенко А.Я. Эколого–гигиенические основы охраны окружающей среды и здоровье населения в современных социально–экономических условиях [Текст] / А.Я. Цыганенко, О.В. Зайцева, В.И. Жуков // Труды конференции «Экология и здоровье человека». – Том 1. – Харьков, – 2001. – С. 85–90.
17. Шестопалов В.М. Водообмен в гидрогеологических структурах Украины. Методы изучения водообмена [Текст] / В.М. Шестопалов (ред.). – Киев: «Наукова думка», 1988. – 272 с.
18. Шестопалов В.М. Підземні води як стратегічний ресурс [Текст] / В.М. Шестопалов, Н.С. Огняник, Е.О. Яковлев // Вісник НАН України. – 2005. – Вип. 5. – С. 32–39.
19. Шнюков Е.Ф. Экологическая геология Украины [Текст] / Е.Ф. Шнюков, В.М. Шестопалов, Е.А. Яковлев. – К.: Наукова думка, 1998. – 407 с.
20. Хвесик М.А. Водні ресурси на рубежі ХХІ ст.: проблеми раціонального використання, охорони та відтворення [Текст] / М.А. Хвесик, О.В. Яроцька, І.Л. Головинський. – К.: РВПС України НАН України, 2005. – С. 564.