

## РОЗДІЛ V. БУДІВНИЦТВО ТА ГЕОДЕЗІЯ

УДК 628.11

DOI: 10.25140/2411-5363-2019-1(15)-246-257

Володимир Іванишин, Єгор Чорний

### ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПІДЗЕМНИХ ВОД ЧЕРНІГІВСЬКОГО РОДОВИЩА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ЗОН ЇХ САНІТАРНОЇ ОХОРОНИ

**Актуальність теми дослідження.** У процесі дослідження підземних вод будь-якої країни актуальним є визначення факторів формування хімічного складу та організація зон санітарної охорони (ЗСО) їх, тому що ці фактори впливають на якість води, а вона – на здоров'я людини.

**Постановка проблеми.** Для забезпечення якісних характеристик підземних питних вод потрібно всебічно, детально вивчати їх. Проблема ця складна, оскільки містить у собі багато факторів, кожен із яких потребує детального вивчення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Публікації про фактори формування хімічного складу підземних вод Чернігівського родовища та санітарну охорону їх відсутні.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Недостатньо дослідженою частиною загальної проблеми є зв'язок формування підземних вод з історією геологічного розвитку (палеотектонікою) окремих блоків Дніпровсько-Донецької западини.

**Постановка завдання.** Цільовим завданням було вивчення факторів формування хімічного складу підземних питних вод Чернігівського родовища, організація зон санітарної охорони їх та інформування зацікавлених осіб про отримані результати.

**Виклад основного матеріалу.** На Чернігівському родовищі підземних питних вод експлуатується бучацький водоносний горизонт і сеноман-нижньокрейдовий водоносний комплекс, які знаходяться в зоні вільного водообміну, що значною мірою зумовлює умови формування сольового складу цих вод. Їхній хімічний склад формується також через вилуговування й розчинення водовміщуючих порід. Менший вплив на хімічний склад вод має сорбція, іонний обмін та біохімічні процеси. Область живлення бучацького водоносного горизонту й сеноман-нижньокрейдового водоносного комплексу знаходиться на північному сході від водозабору Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна».

Відповідно до положення про порядок проектування та експлуатації зон санітарної охорони джерел водопостачання та водопроводів господарсько-питного призначення передбачається три пояси зон санітарної охорони: I пояс – зона суворого режиму; II та III пояси – зони обмежень. Межі першого поясу зон санітарної охорони мають радіус 15 м. Другий пояс встановлено для захисту водоносного горизонту від мікробних забруднень, третій – для захисту підземних вод від хімічного забруднення. Межі другого і третього поясів визначені гідродинамічним способом.

**Висновки відповідно до статті.** Бучацький водоносний горизонт і сеноман-нижньокрейдовий водоносний комплекс знаходяться в зоні вільного водообміну, що значною мірою створює умови формування сольового складу підземних вод. Санітарні заходи з ліквідації забруднень у межах зон санітарної охорони в першому поясі повинно виконувати Чернігівське відділення ПАТ «САН ІнБев Україна», у другому та третьому – власники об'єктів, що негативно впливають або можуть впливати на якість води в джерелах, з яких беруть питну воду.

**Ключові слова:** водоносний горизонт; комплекс; фактори; хімічний склад; санітарний стан підземних вод; природна захищеність підземних вод; зони санітарної охорони.

Рис.: 4. Табл.: 7. Бібл.: 8.

**Актуальність теми дослідження.** У процесі дослідження підземних вод будь-якої країни актуальним є визначення факторів формування хімічного складу та організація зон санітарної охорони (ЗСО) їх, тому що ці фактори впливають на якість води, а вона – на здоров'я людини.

**Постановка проблеми.** Для забезпечення якісних характеристик підземних питних вод потрібно всебічно, детально вивчати їх. Проблема ця складна, адже містить у собі багато факторів, кожен із яких потребує докладного вивчення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Публікації про фактори формування хімічного складу підземних вод Чернігівського родовища та санітарну охорону їх відсутні.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Недостатньо дослідженою частиною загальної проблеми є зв'язок формування підземних вод з історією геологічного розвитку (палеотектонікою) окремих блоків Дніпровсько-Донецької западини.

**Мета статті.** Метою статті є поширення інформації про фактори формування хімічного складу підземних вод Чернігівського родовища та облаштування зон санітарної охорони їх.

**Виклад основного матеріалу.**

*Фактори формування хімічного складу підземних вод.*

Живлення й розвантаження підземних вод у водоносних горизонтах відбувається на великих площах, які значно перевищують розміри водозабору Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна».

У гідрогеологічному плані бучацький водоносний горизонт і сеноман-нижньокрейдовий водоносний комплекс розташований у зоні вільного водообміну, що значною мірою створює умови формування сольового складу підземних вод.

За сучасним уявленням у Дніпровському артезіанському басейні переважає вертикальний водообмін. Він сформувався в процесі тривалого континентального розвитку басейну. Відповідно до загальноприйнятих гідродинамічних схем, порові розчини водотривких шарів розглядаються як динамічно рухома частина єдиної водообмінної системи басейну, що активно бере участь у водообміні. Генетично-порові розчини водотривких шарів відносяться до інфільтрогенних. Їхній хімічний склад формується під впливом хімічного складу підземних вод, які фільтруються через водотривкі шари іонно-сольового комплексу глинистих порід, що взаємодіють із цими поровими розчинами.

Хімічний склад підземних вод формується також у процесі вилужування й розчинення водовміщуючих порід. Менший вплив на хімічний склад має сорбція, іонний обмін та біохімічні процеси.

За результатами хімічних аналізів підземних вод на діючих водозаборах м. Чернігова з розвіданими ділянками на бучацький водоносний горизонт і сеноман-нижньокрейдовий водоносний комплекс, хімічний склад підземних вод із часу переоцінки запасів (1972 р.) залишається постійним. Немає підстав очікувати погіршення гідрохімічних умов у майбутньому, тому що експлуатаційні запаси підземних вод бучацького водоносного горизонту і сеноман-нижньокрейдового водоносного комплексу формуються переважно за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і поверхневих вод, хімічний склад яких практично мало змінюється.

У межах зони впливу водозабору відсутні потенційні джерела забруднення.

Водоносний горизонт еоценових відкладів покритий товщею алевроїтів київської серії завтовшки понад 20,0 м, а водоносний комплекс сеноман-нижньокрейдових відкладів покритий мергельно-крейдовою товщею крейди завтовшки понад 350,0 м.

Область живлення бучацького водоносного горизонту й сеноман-нижньокрейдового водоносного комплексу розташована на північному сході від водозабору.

*Організація зон санітарної охорони (ЗСО).*

Правовий режим зон санітарної охорони визначений відповідно до статті 93 Водного кодексу України [1] та Постанови Кабінету Міністрів України № 2024 від 18 грудня 1998 року «Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів» [2].

*Санітарний стан підземних вод.*

Санітарний стан підземних вод водозабору Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна» контролюється Чернігівським міським відділом лабораторних досліджень ДУ «Чернігівський обласний лабораторний центр ДСЕС України». Фізико-хімічний та бактеріологічний склад відповідає вимогам ДСанПін 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [3].

Вміст радіонуклідів відповідає вимогам ГН 6.6.1.1-130 2006 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  в продуктах харчування та питної води», затверджених наказом МОЗ України за № 256 та НРБУ-97 за вмістом U, Ra, Rn.

*Санітарна характеристика території родовища.*

Межі ділянки Чернігівського родовища питних підземних вод (свердловини 1, 2, 3) Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна» відповідають розмірам другого поясу ЗСО.

Під час проведення обстеження території Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна» і місць розташування свердловин 1, 2, 3 особлива увага приділялася виявленню джерел можливого забруднення підземних вод із поверхні землі, передусім через покинуті свердловини та свердловини, що розташовані в межах ЗСО водозабору й експлуатуються з порушенням нормативів та законодавчих документів.

За результатами обстеження території родовища і місць розташування свердловин встановлено, що поверхня землі на території родовища й заводу рівнинна, забудована. Територія в межах першого поясу ЗСО свердловин 1, 2, 3 (пояс суворого режиму) огорожена та утримується в належному стані. Джерела можливого забруднення підземних вод на території родовища й у межах зон санітарної охорони свердловин підприємства відсутні.

Загалом, санітарні умови території родовища питних підземних вод і водозабору Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна» є задовільними.

#### *Природна захищеність підземних вод.*

Під природною захищеністю підземних вод розуміється сукупність геологічних, гідрогеологічних і гідродинамічних умов, що перешкоджають проникненню забруднюючих речовин із поверхні землі у водоносні горизонти. До них відноситься глибина залягання підземних вод, літологічний склад порід зони аерації, товщина та водопроникність водотривких порід, величина напору та співвідношення рівнів ґрунтових і напірних вод [4].

Згідно з картою природної захищеності в Чернігівській області підземні води бучацького водоносного горизонту, який є першим міжпластовим водоносним горизонтом на території, що розглядається, оцінені, як захищені.

Природну захищеність підземних вод бучацького водоносного горизонту від впливу зовнішніх джерел забруднення забезпечують водотривкі товщі, які мають локальне й регіональне розповсюдження, а також гідродинамічні умови водоносних горизонтів. Геологічний розріз району робіт від поверхні землі до глибини 86,0 м складений четвертинними суглинками, неогеновими і харківськими глинами локального розповсюдження. Глибина залягання водоносного горизонту становить 80-100 м. Водоносний горизонт має напірні властивості. Висота напору – 40-95 м, п'єзометричні рівні встановлені на глибині 10-40 м. Нижче залягає водотривка товща київських мергелів завтовшки понад 24,0 м, яка має регіональне поширення.

На підставі викладеного, бучацький водоносний горизонт за літологічними показниками визначено як захищений від забруднення з поверхні землі.

Товщина осадових порід, що залягають над сеноман-нижньокрейдовими відкладами, становить понад 320,0 м. Водотривкі породи мають регіональне розповсюдження. Напір водоносного комплексу в свердловинах 2, 3 перевищує 550,0 м, що свідчить про гідродинамічну захищеність водоносного комплексу.

Зважаючи на ці дані, можна зробити висновок, що забруднення бучацького водоносного горизонту і сеноман-нижньокрейдового водоносного комплексу, на які обладнані свердловини на водозаборі Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна», природнім шляхом (надходження забруднення з поверхні землі через товщу порід) є неможливе.

#### *Розрахунок зон санітарної охорони.*

Згідно з положенням № 2640-82 [5] і ДБН В.2.5-74:2013 [6] про порядок проектування та експлуатацію зон санітарної охорони джерел водопостачання та водопроводів господарсько-питного призначення передбачається три пояси зон санітарної охорони:

I пояс – зона суворого режиму;

II та III пояси – зони обмежень.

#### *Зона санітарної охорони першого поясу.*

Зона санітарної охорони першого поясу згідно з ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди» при використанні захищених водоносних горизонтів

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

встановлюється в радіусі 30 м від свердловини, а за погодженням із місцевою санепідемстанцією може бути зменшена до 15 м.

Межі першого поясу зон санітарної охорони на водозаборі Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна» мають радіус 15 м (табл. 1, рис. 1, 2).

Таблиця 1

*Розміри першого поясу меж зон санітарної охорони свердловин водозабору Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна»*

Номери свердловин	Розміри меж зон суворого режиму, м
1	31,0×65,5×31,0×65,0
2	(свердловини на одній ділянці)
3	24,5×34,0×34,0×3,2×34,0

*Зона санітарної охорони другого і третього поясу – зона обмежень.*

Другий пояс ЗСО встановлюється для захисту водоносного горизонту від мікробних забруднень, але через те, що другий пояс розташований усередині третього, він застосовується також для захисту від хімічного забруднення.

Основним параметром, який визначає відстань від меж другого поясу ЗСО до водозабору, є розрахунковий час  $T_m$  просування мікробного забруднення з потоком підземних вод до водозабору.

Цей час повинен бути достатнім для втрати живучості й вірулентності патогенних мікроорганізмів, тобто для ефективного самоочищення.

Межа другого поясу ЗСО визначається гідродинамічним способом, зважаючи на те, що мікробне забруднення, яке через зону аерації чи іншим способом попадає у водоносний горизонт, не досягне водозабору через час  $T_m$ .

Третій пояс ЗСО встановлюється для захисту підземних вод від хімічного забруднення.

Розташування меж третього поясу ЗСО також визначається гідродинамічним способом, з огляду на те, що якщо за межами цієї зони у водоносний горизонт попадуть хімічні забруднення, вони не досягнуть водозабору, або ж досягнуть, але не раніше розрахункового часу  $T_x$ .

Методи розрахунку для визначення меж другого і третього поясів ЗСО однакові та наведені в «Рекомендації щодо гідрогеологічних розрахунків для визначення меж 2 і 3 поясів зон санітарної охорони підземних джерел господарсько-питного водопостачання» [7]. У нашому конкретному випадку водозабір розташований у межах бучацького водоносного горизонту і водоносного комплексу сеноман-нижньокрейдових відкладів, які мають напірні властивості та повсюдне поширення.

Природний потік бучацького водоносного горизонту і сеноман-нижньокрейдового водоносного комплексу в непорушених умовах за даними [8], звіту «Геолого-економічна оцінка експлуатаційних запасів Чернігівського родовища питних підземних вод (свердловини 1, 2, 3) для господарсько-питного водопостачання Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна» у м. Чернігові» (Чернігів, 2011 р.), має такі ухили:

- бучацький водоносний горизонт –  $i=0,0001$ ;
- водоносний комплекс сеноман-нижньокрейдових відкладів –  $i=0,00002$ .

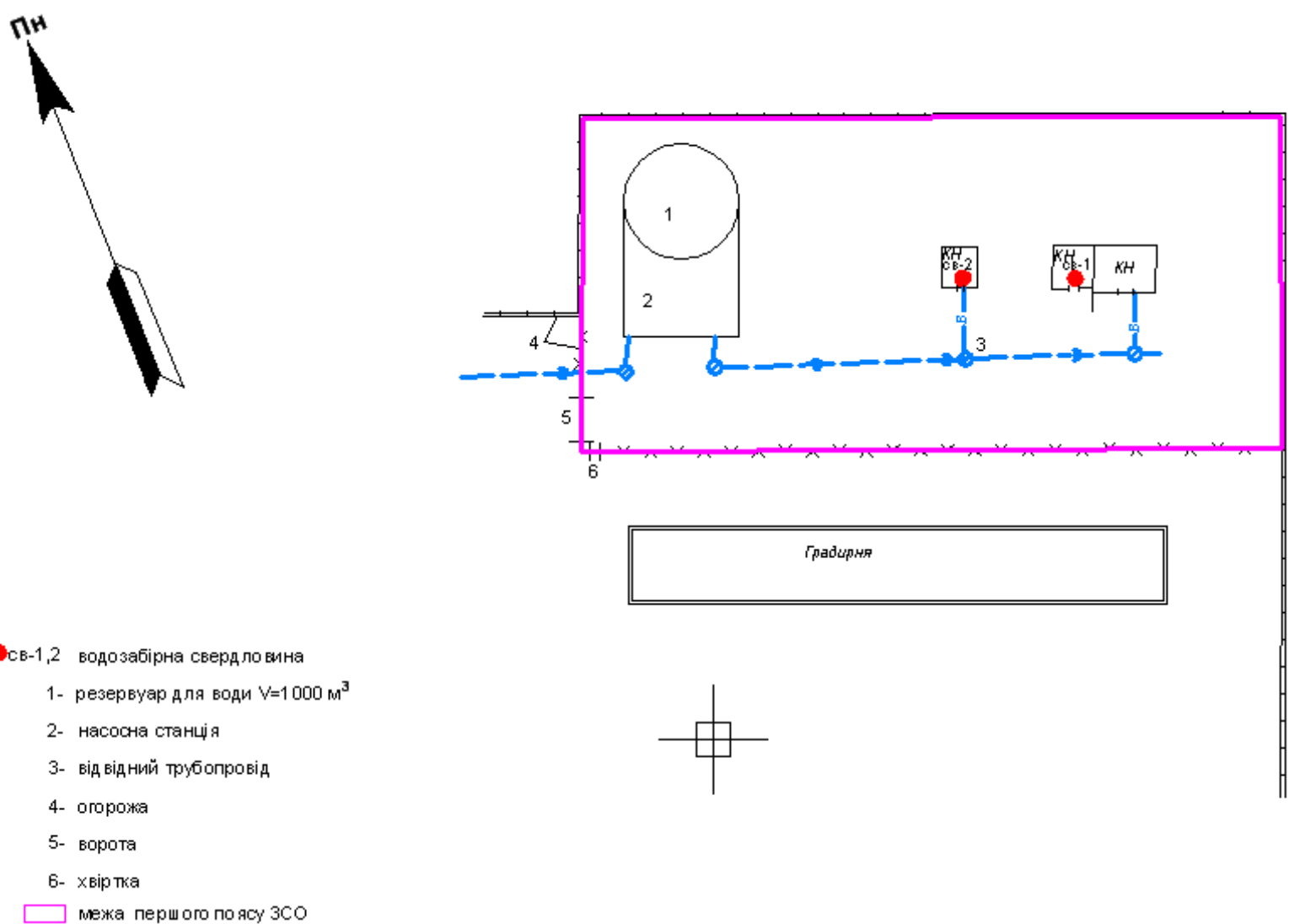


Рис. 1. План першого поясу зони санітарної охорони свердловин 1, 2  
 Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна» М 1:500

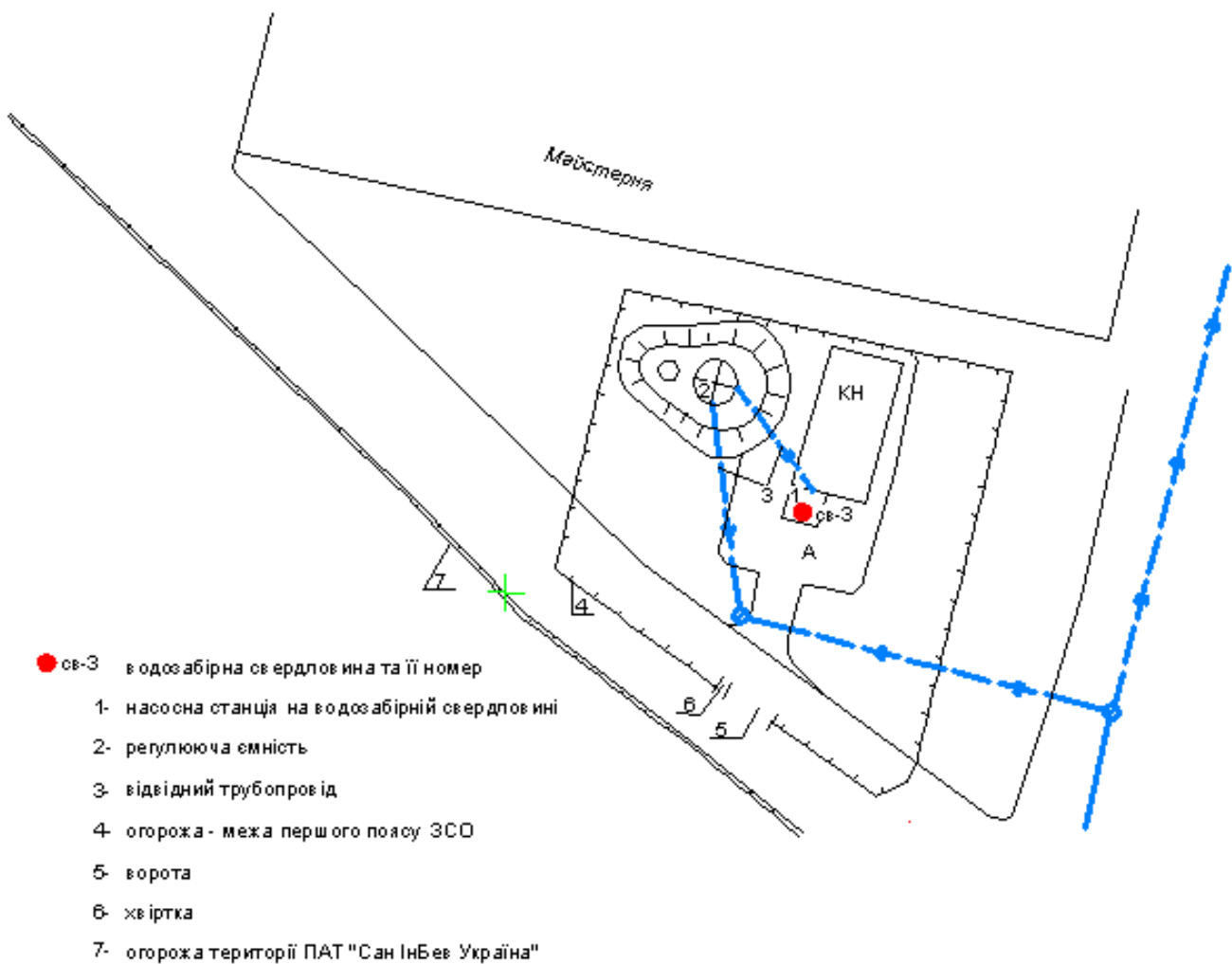


Рис. 2. План першого поясу зони санітарної охорони свердловини 3  
Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна» М 1:500

Розрахунки меж другого і третього поясів зон санітарної охорони виконані відповідно до «Рекомендацій...» [7] за формулами:

$$X_e = \frac{Q}{2\pi q}; \quad (1)$$

$$q = km_i; \quad (2)$$

$$\bar{T} = \frac{qT}{mnX_b}; \quad (3)$$

$$r_{II,III} = \sqrt{\frac{QT}{\pi mn}}, \quad (4)$$

де  $X_e$  – відстань від водозабору до водороздільної точки розташованої нижче за потоком, м;

$Q$  – проектний дебіт, м<sup>3</sup>/добу;

$T$  – розрахунковий термін експлуатації водозабору, доба;

$m$  – потужність водоносної верстви, м;

$km$  – водопровідність, м<sup>2</sup>/добу;

$n$  – пористість, %;

$i$  – п'єзометричний нахил потоку;

$q$  – природний потік, м<sup>2</sup>/добу;

$\bar{T}$  – безрозмірний параметр, для визначення розмірів ЗСО;

$r_{II,III}$  – радіус зони обмежень, м.

Другий пояс зони санітарної охорони передбачений для захисту водоносного горизонту від мікробного забруднення.

Час виживання бактерій у межах другого кліматичного району – 200 діб [5].

Третій пояс зони санітарної охорони передбачений для захисту водоносного горизонту від хімічного забруднення.

Розрахунковий термін експлуатації водозабору 10<sup>4</sup> діб [7].

Вихідні дані й результати розрахунків наведені в табл. 1–6.

Зони санітарної охорони показані на рис. 3, 4.

Санітарні заходи з ліквідації забруднень у межах ЗСО згідно з ДБН В.2.5-74:2013 [6] повинні виконувати:

- у першому поясі – Чернігівське відділення ПАТ «САН ІнБев Україна»;
- у другому та третьому поясах – власники об'єктів, що негативно впливають або можуть впливати на якість води в джерелах питного водопостачання.

### Буцацький водоносний горизонт

Розрахунки виконані за формулами (1)-(4). Вихідні дані й результати розрахунків наведено в табл. 2, 3.

Таблиця 2

Розрахунок третього поясу ЗСО свердловини I

Q м <sup>3</sup> /доб	m, м	n, %	km, м <sup>2</sup> /доб	i	q, м <sup>2</sup> /доб	T, діб	X <sub>b</sub> , м	$\bar{T}$	$r_{III}$ , м
720	20	0,15	150	0,0001	0,015	10 <sup>4</sup>	7643	0,0065	874

Таблиця 3

Розрахунок другого поясу ЗСО свердловини I

Q м <sup>3</sup> /доб	m, м	n, %	km, м <sup>2</sup> /доб	i	q, м <sup>2</sup> /доб	T, діб	X <sub>b</sub> , м	$\bar{T}$	$r_{II}$ , м
720	20	0,15	150	0,0001	0,015	200	7643	0,00013	124

Примітка. Якщо  $\bar{T} \leq 0,04$ , то  $r_{II,III}$  вираховується за формулою (4).

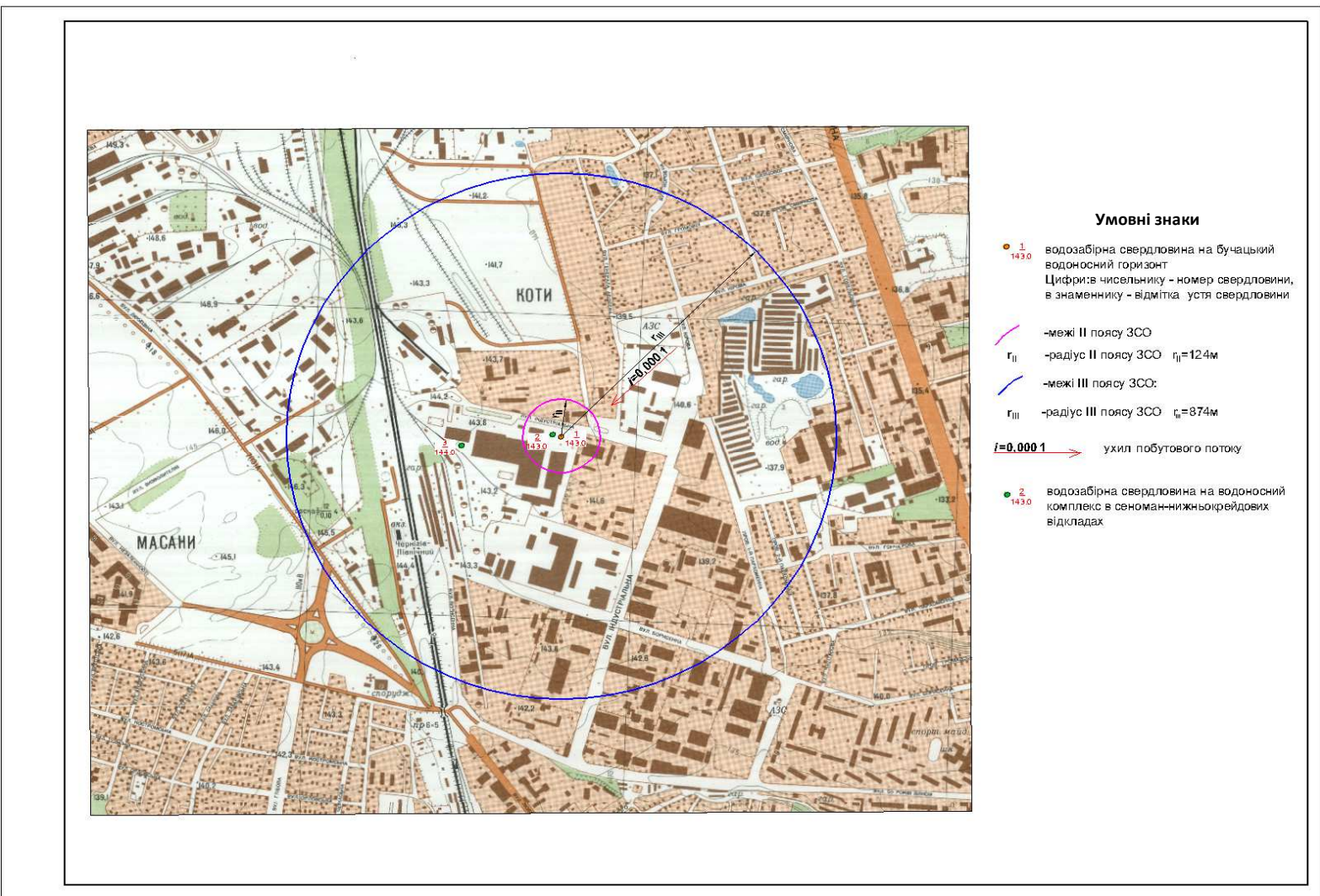


Рис. 3. План другого і третього поясів зон санітарної охорони свердловини 1 Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна» М 1:10000



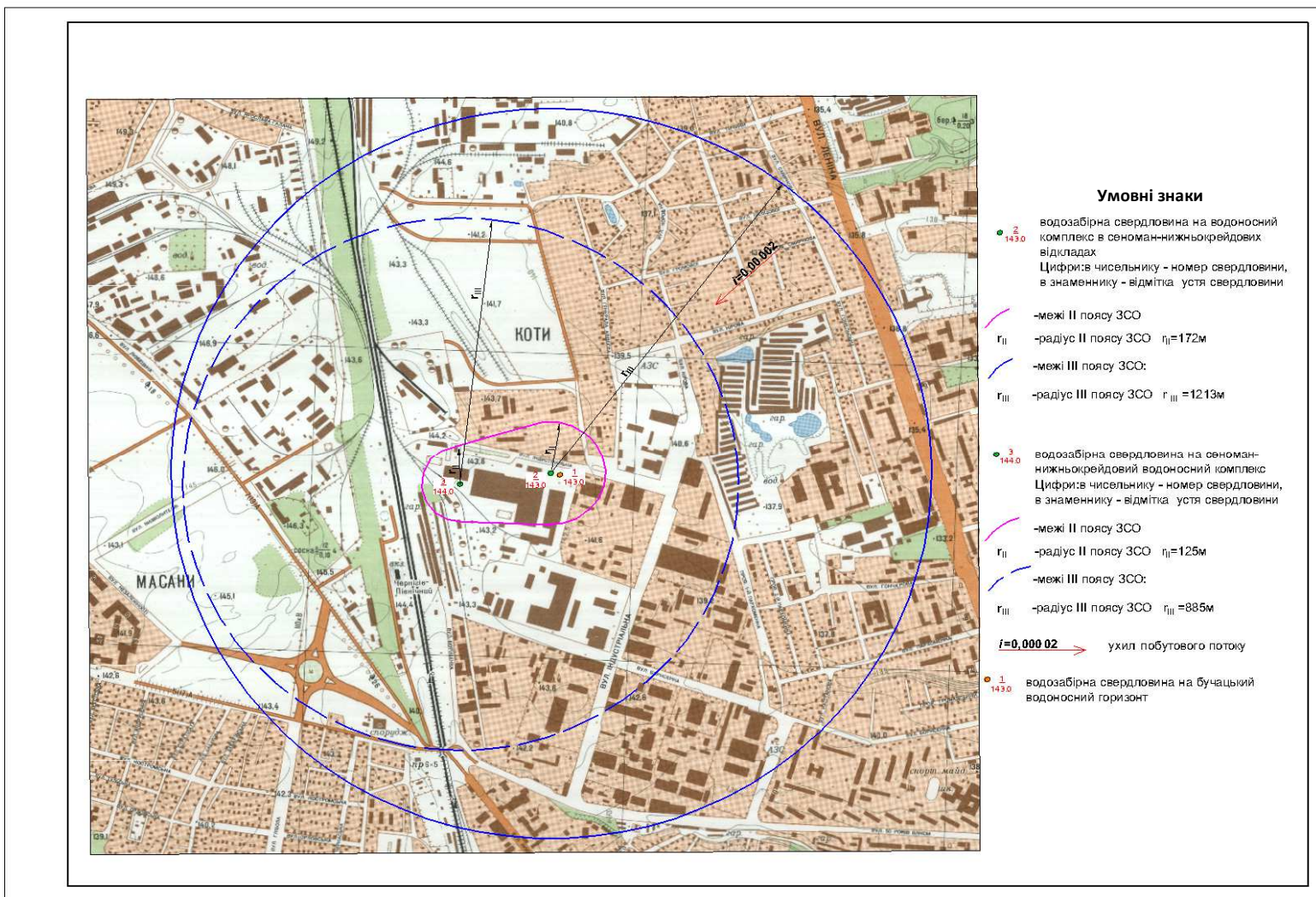


Рис. 4. План другого і третього поясів зон санітарної охорони свердловин 2, 3 Чернігівського відділення ПАТ «САН ІнБев Україна» М 1:10000

**Сеноман-нижньокрейдний водоносний комплекс**

Розрахунки виконані за формулами (1)-(4). Вихідні дані й результати розрахунків наведено в табл. 4-5.

Таблиця 4

*Розрахунок третього поясу ЗСО свердловини 2*

Q м <sup>3</sup> /доб	m, м	n, %	km, м <sup>2</sup> /доб	i	q, м <sup>2</sup> /доб	T, діб	X <sub>в</sub> , м	$\bar{T}$	r <sub>III</sub> , м
3120	45	0,15	1000	0,00002	0,02	10 <sup>4</sup>	24840	0,001	1213

Таблиця 5

*Розрахунок другого поясу ЗСО свердловини 2*

Q м <sup>3</sup> /доб	m, м	n, %	km, м <sup>2</sup> /доб	i	q, м <sup>2</sup> /доб	T, діб	X <sub>в</sub> , м	$\bar{T}$	r <sub>II</sub> , м
3120	45	0,15	1000	0,00002	0,02	200	24840	0,00002	172

Примітка. Якщо  $\bar{T} \leq 0,04$ , то r<sub>II,III</sub> вираховується за формулою (4).

Таблиця 6

*Розрахунок третього поясу ЗСО свердловини 3*

Q м <sup>3</sup> /доб	m, м	n, %	km, м <sup>2</sup> /доб	i	q, м <sup>2</sup> /доб	T, діб	X <sub>в</sub> , м	$\bar{T}$	r <sub>III</sub> , м
2400	65	0,15	1000	0,00002	0,02	10 <sup>4</sup>	19108	0,0003	885

Таблиця 7

*Розрахунок другого поясу ЗСО свердловини 3*

Q м <sup>3</sup> /доб	m, м	n, %	km, м <sup>2</sup> /доб	i	q, м <sup>2</sup> /доб	T, діб	X <sub>в</sub> , м	$\bar{T}$	r <sub>II</sub> , м
2400	65	0,15	1000	0,00002	0,02	10 <sup>4</sup>	19108	0,00002	125

Примітка. Якщо  $\bar{T} \leq 0,04$ , то r<sub>II,III</sub> вираховується за формулою (4).

**Висновки відповідно до статті.** Буцацький водоносний горизонт і сеноман-нижньокрейдний водоносний комплекс розташований у зоні вільного водообміну, що значною мірою створює умови формування соляного складу підземних вод. Санітарні заходи з ліквідації забруднень у межах зон санітарної охорони в першому поясі повинно виконувати Чернігівське відділення ПАТ «САН ІнБев Україна», у другому та третьому – власники об'єктів, що негативно впливають або можуть впливати на якість води в джерелах, з яких беруть питну воду.

**Список використаних джерел**

1. Водний кодекс України: Відомості Верховної Ради України. *Відомості Верховної Ради України*. 1995. № 24. Ст. 189. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>.
2. Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів: Постанова Кабінету Міністрів України від 18 грудня 1998 р. № 2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2024-98-%D0%BF>.
3. ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».
4. Карта естественной защищенности подземных вод Украинской ССР масштаба 1:200 000 (Черниговская область). 1987.
5. Положение о порядке проектирования и эксплуатации ЗСО источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения № 2640-82.
6. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди». Основні положення проектування.
7. Рекомендации по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных вод источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. Москва, ВНИИ. Водгео, 1983.

8. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Серия Днепроовско-Донецкая Лист М-36-II (Чернигов). 1973.

### References

1. Vodnyi kodeks Ukrainy [Water Code of Ukraine] (1995). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy – Bulletin of Verkhovna Rada of Ukraine*, 24, 189 [in Ukrainian].
2. Pro pravovyi rezhym zon sanitarnoi okhorony vodnykh ob'ektiv [On the legal regime of zones of sanitary protection of water objects] (1998). № 2024 (from December 18, 1998) [in Ukrainian].
3. Hihienichni vymohy do vody pytnoi, pryznachenoї dlia spozhyvannia liudynoiu [Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption] (2010). DSanPiN 2.2.4-171-10-2010. (12, 2010 № 400) [in Ukrainian].
4. Karta estestvennoi zashchyschenosti podzemnykh vod Ukraynskoї SSR masshtaba 1:200 000 (Chernyovskaia oblast) [Map of natural protection of groundwater of the Ukrainian SSR in scale 1: 200 000 (Chernihiv region)] (1987) [in Russian].
5. Polozhenie o poriadke proektirovaniia i ekspluatatsii ZSO istochnikov vodosnabzheniia i vodoprovodov khoziaistvenno-pitevogo naznacheniiia [Regulation on the design and operation of the SOZ of water supply sources and drinking water supply lines] № 2640-82 (1982) [in Ukrainian].
6. «Vodopostachannnia. Zovnishni merezhi ta sporudy». Osnovni polozhennya proektuvannya [«Water supply. Extranets and structures». Basic design points] (2013). DBN V.2.5-74: 2013 from 01-01-2014. Kyiv: MINBUD Ukrainy [in Ukrainian].
7. Rekomendatsii po gidrogeologicheskim raschetam dlia opredeleniia granits 2 i 3 poiasov zon sanitarnoy okhrany podzemnykh vod istochnikov khoziaistvenno-pit'yevogo vodosnabzheniia [Recommendations on hydrogeological calculations for determining the boundaries of zones 2 and 3 of zones of sanitary protection of groundwater sources of household and drinking water supply] (1983) Moscow: Vodgeo [in Russian].
8. Geologicheskaia karta SSSR. Masshtab 1:200 000. Seriiia Dneprovsko-Donetskaya List M-36-II (Chernigov) [Geological map of the USSR. Scale 1: 200 000. Series Dnieper-Donetsk Letter M-36-II (Chernigov)] (1973). Kyiv [in Russian].

UDC 628.11

*Volodymyr Ivanyshyn, Ehor Chorny*

## FACTORS OF THE FORMATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF UNDERGROUND WATERS OF THE CHERNIGOV DEPOSIT AND ORGANIZATION OF ZONES OF SANITARY PROTECTION OF THEIR

**Urgency of the research.** *In the study of groundwater of any country, there is a current determination of the factors for the formation of the chemical composition and the organization of sanitary protection zones (SOA) of them, because these factors affect the quality of water, and it affects human health.*

**Target setting.** *To ensure the qualitative characteristics of groundwater, it is necessary to thoroughly and thoroughly study them. The problem is complex because it contains many factors, each of which requires detailed study.*

**Actual scientific researches and issues analysis.** *Publications about the factors of formation of the chemical composition of groundwater of the Chernigov field and sanitary protection are absent.*

**Uninvestigated parts of general matters defining.** *The part of the general problem that has not been sufficiently studied is the connection between the formation of groundwater and the history of geological development (paleotectonics) of individual blocks of the Dnieper-Donets Basin.*

**The research objective.** *The target task was to study the factors of formation of the chemical composition of groundwater of the Chernigov field, the organization of their sanitary protection zones and informing interested parties about the results.*

**The statement of basic materials.** *At the Chernigov underground drinking water deposits, the Buchak aquifer and the Cenomanian-Lower Cretaceous aquifer complex are in operation, which are in the zone of free water exchange, which largely determines the conditions for the formation of the salt composition of these waters. Their chemical composition is also formed by leaching and dissolving water-containing rocks. Sorption, ion exchange and biochemical processes have a lesser effect on the chemical composition of water. The feeding area of the Buchaksky aquifer and the Cenomanian-Lower Cretaceous aquifer complex is located in the northeast from the water intake of the Chernihiv branch of the SAN InBev Ukraine.*

*In accordance with the regulation on the design and operation of sanitary protection zones of water supply sources and drinking water supply lines, three belts of sanitary protection zones are provided for: I belt - a strict regime zone; II-nd and III-rd zones - zones of restrictions. The boundaries of the first zone of the SOA have a radius of 15 m. The second belt is set to protect the aquifer from microbial pollution, the third - to protect groundwater from chemical pollution. The boundaries of the second and third zones are determined by the hydrodynamic method.*

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

**Conclusions.** *The Buchak aquifer and the Cenomanian-Lower Cretaceous aquifer complex are in the zone of free water exchange, which largely creates the conditions for the formation of the salt composition of groundwater. Sanitary measures to eliminate pollution within the sanitary protection zones in the first zone should be carried out by Chernihiv branch of SAN InBev Ukraine, in the second and third - owners of facilities that negatively affect or may affect the quality of water in the sources from which they take drinking water.*

**Keywords:** *aquifer; complex; factors; chemical composition; sanitary state of groundwater; natural protection of groundwater; sanitary protection zone.*

*Fig.: 4. Table: 7. References: 8.*

**Іванишин Володимир Андрійович** – доктор геологічних наук, професор, професор кафедри геодезії, картографії та землеустрою, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

**Ivanyshyn Volodymyr** – Doctor of Geological Sciences, Professor, Professor of the Department of Geodesy, Cartography and Land Management, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** gkz.kaf@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2394-1837>

**Чорний Єгор Іванович** – виконуючий обов'язки директора дочірнього підприємства «Водземпроект».

**Chorny Egor** – Acting Director of the subsidiary Vodzemproekt.

**E-mail:** dp.Vodzemproekt@gmail.com