

Оцінка природних і техногенних ризиків забруднення фенолами питних вод Передкарпаття (на прикладі Стрийського водозабору)

Карабин В. В.¹, Козак Ю. З.², Колодій В.В.¹

¹Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів
admingeo@franko.lviv.ua

²Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів

Стрийський водозабір, що забезпечує питною водою частину Львова, Стрий, Моршин, Трускавець та низку інших міст Львівської обл., розташований у одному з найчистіших куточків України, у передгір'ї Карпат. Однак внаслідок суміжного розташування Стинавського, Семигинівського, Південностинавського, Мельничинського, Орів-Уличнянського нафтових родовищ та розташування над водозабором нафто-продуктопроводів існує ризик забруднення питних вод фенолами, котрі за умови хлорування води утворюють канцерогенні речовини. Протягом останніх 35 років у районі спостерігається стійке фенольне забруднення, яке зумовлене як природними так і техногенними причинами. До перших належать процеси метаболізму водних організмів та біохімічний розпад і трансформація органічних речовин, до других – об'єкти нафтовидобутку та транспорту нафти. Зокрема, станом на серпень 2004 р., концентрація фенолів у місці впадіння Опору у Стрий становила 0,0015 мг/дм³, у допливах, що впадають у Стрий безпосередньо поблизу водозабору вміст фенолів коливався від 0,028 до 0,047 мг/дм³. Запропоновано комплекс заходів щодо зменшення ризиків забруднення питних вод Стрийського водозабору фенолами, реалізація яких дасть змогу суттєво знизити ризики інтенсивного фенольного забруднення вод. Водночас констатуючи тривале у часі і значне за площею забруднення вод фенолами, а також перебіг природних фенолотвірних процесів у районі водозбору р. Стрий стверджуємо, що гарантувати постійний вміст фенолів у питних водах, менший за 0,001 мг/дм³ є практично неможливо. Тому у перспективі, на нашу думку, слід розглянути альтернативні хлоруванню способи підготовки питної води.

Підземні води Передкарпаття є основним джерелом забезпечення водою населення, промисловості і сільського господарства у регіоні. Тому дуже важливим є питання дотримання санітарно-технічних вимог щодо збереження властивостей питних вод.

Значна частина Львова, а також Дрогобич, Стрий, Стебник, Моршин, Трускавець та ще низка інших населених пунктів Львівської області забезпечені питною водою із Стрийського водозабору, розташованого на надзаплавних терасах ріки Стрий поблизу селищ Гірне, Семигинів, Любінці (рис.1).

Позитивним є те, що водозабір здійснюють з підземних горизонтів в одному з "екологічно чистих" куточків України. Чинником екологічного ризику є суміжне з водозабором розташування Стинавського, Семигинівського, Південностинавського, Мельничинського, Орів-Уличнянського нафтових родовищ. Окрім останніх,

до екологічно небезпечних об'єктів на цій території належать залізниця Стрий–Чоп, автомагістраль Стрий-Ужгород, магістральний нафтопровід "Дружба", Сколівське відгалуження магістрального газопроводу "Іванники–Пукеничі", продуктопровід Дрогобич – Калуш ("Оріана"), високовольтна ЛЕП "Мир", селітебні зони сіл Нижня Стинава, Любінці, Розгірче (рис. 2).

Стрийський водозабір питних вод поділений на ділянки. Найближчою до нафтових родовищ є Любинецька ділянка водозабору із запасами 76 тис. м³/добу і відбором 54,93 тис. м³ води за добу, яка складається з 22 експлуатаційних свердловин, глибиною 15–30 м, розміщених лінійно, на відстані 90–500 м одна від одної, в 20–300 м від русла ріки. Основний експлуатаційний водонесний горизонт знаходиться у верхньочетвертинних алювіальних відкладах I-ої – II-ої надзаплавних терас і кваліфікується, як незахищений або слабо захищений. Ці горизонти є смугами шириною 0,5–1,0 км на обох берегах р. Стрий. Водонесний горизонт пластового типу, з вільною поверхнею дзеркала води. Глибина рівня підземних вод до початку експлуатації водозабору змінювалась від 1,0 до 4,5 м, в теперішній час – 2–5 м.

Поряд зі Стрийським водозабором питних вод знаходиться Розгірчанське родовище мінеральних вод. Поблизу родовища, за його південно-східною межею, розташований заповідний ліс – урочище Розгірче, площею 205,7 га.

Стинавське нафтове родовище займає площу 30 км², понад 70 % якої припадає на долину р. Стрий, шириною до 2,5 км, і на долину р. Стинавка. Крайні східна і західна частини родовища розташовані на середньогір'ї.

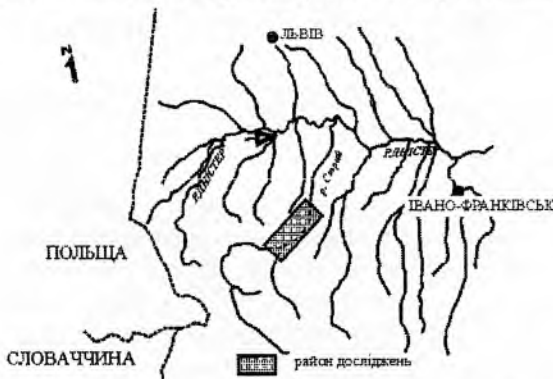


Рис. 1. Оглядова схема розміщення району досліджень

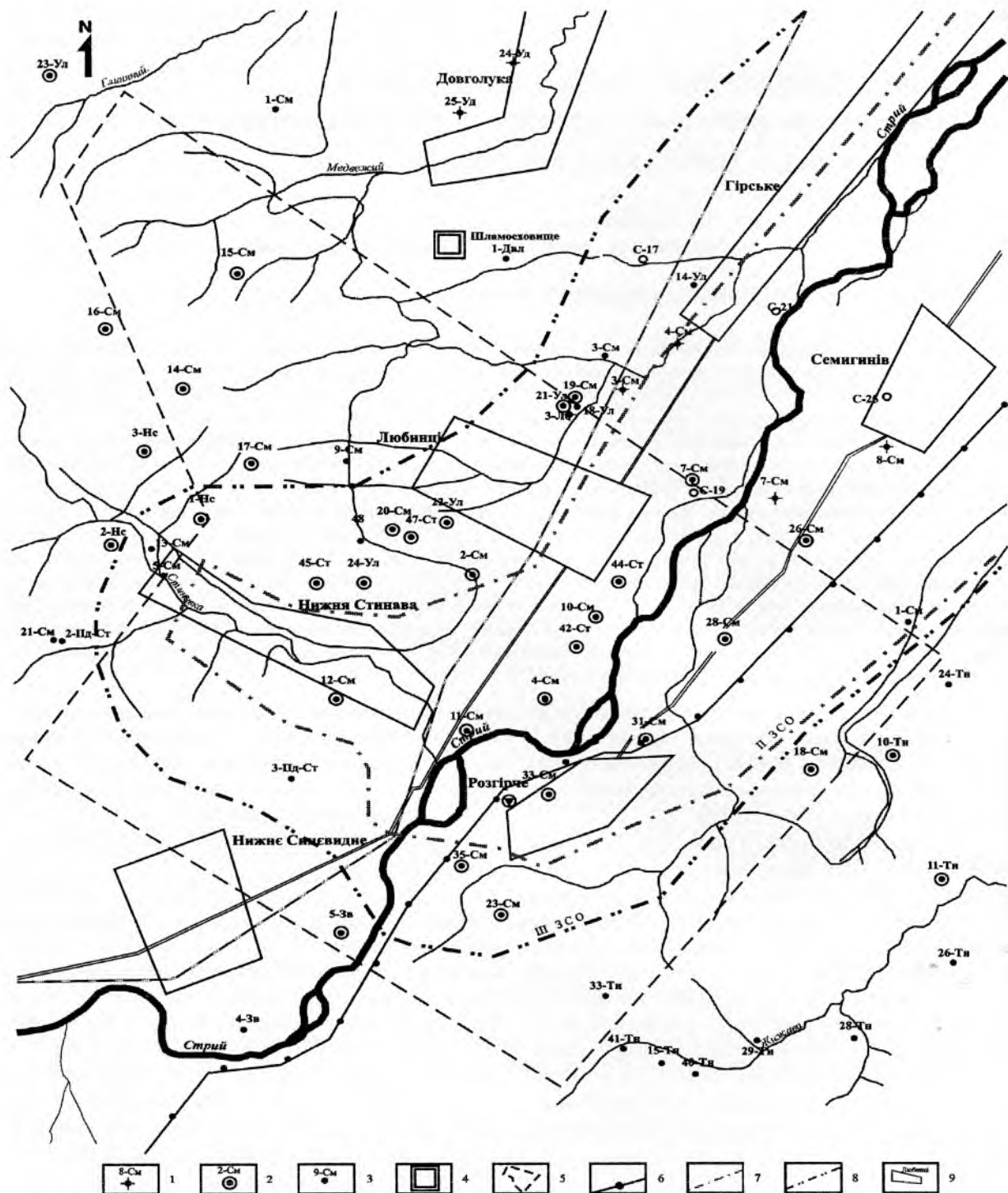


Рис. 2. Ситуаційна схема району досліджень. Глибокі нафтові свердловини: 1 – пошуково-розвідувальні, 2 – експлуатаційні, 3 – структурні; 4 – шламовий амбар, 5 – контур ліцензійної ділянки Стинавського нафтового родовища; 6 – нафтопровід; границі зони санітарної охорони Стрийського водозабору питних вод 7 – другий пояс, 8 – третій пояс; 9 – контур населеного пункту

Родовище експлуатують з 1967 р. свердловиною 24-Улично. Протягом 1968–1973 р.р. уведено в експлуатацію ще 11 свердловин, які розташовані безпосередньо в заплаві р. Стрий (св. 10, 11, 28, 35, 42, 44) і на її високих лівобережних терасах (св. 24Ул, 2, 45, 47 і 48). Тобто всі експлуатаційні нафтові свердловини, за виключенням 12-ї, розташовані безпосередньо на високопроникних алювіальних

відкладах, води з яких експлуатуються Стрийським водозабором. Всього в межах родовища пробурено понад 53 глибоких нафтових свердловин. Поблизу свердловин знаходяться неліквідовані відходи буріння, що були і залишаються потенційними джерелами забруднення не тільки підземних вод Стрийського родовища, але і всього довкілля. З метою зменшення потенційного ризику за-

бруднення вод Стрийського водозабору Стинавське нафтове родовище експлуатують обмеженою кількістю свердловин у режимі самовиснаження без підтримання пластового тиску, за якого можливе вилучення видобувних запасів нафти до 15–20 %.

Нафту Стинавського родовища видобувають з менілітових (олігоцен) та вигодських (еоцен) відкладів палеогену. Менілітовий поклад розташований на глибинах 3340–3570 м (покривля пласту). У поверхневих умовах густина нафти складає 839 кг/м³, вміст парафіну – 6,3 %. У розчиненому газі вміст метану – 82,2 %, вуглекислоти – 10,56, азоту – 0,52 %, відносна густина газу – 0,722. У газі газової шапки вміст метану – 85,7 %, вуглекислоти – 7,0, азоту – 2 %. Густина конденсату – 776 кг/м³, конденсатний фактор – 0,326 кг/м³.

Вигодський поклад, що знаходиться на глибині 3550–3640 м (покривля пласту), пластово-склепінний, із значною водонафтовою зоною. Густина нафти у поверхневих умовах – 851 кг/м³. У розчиненому газі вміст метану – 88,5 %, вуглекислоти – 5,5, азоту – 0,14 %.

Також слід зазначити на присутність бензольних ароматичних вуглеводнів у кількості 8,1 % у нижньоменілітовому покладі та 10,8 % у вигодському покладі. Активні смоли у нафті присутні у нижньоменілітовому та вигодському покладах у кількості 20,0 та 25,0 % відповідно. Загалом, за складом нафта подібна до нафти з менілітового покладу, проте, зважаючи на вміст сульфуру та бензольних ароматичних вуглеводнів, які є канцерогенними, екологічно небезпечною у разі потрапляння у води Стрийського водозабору є нафта з вигодського покладу (див. таблицю).

Хімічний склад нафти Стинавського родовища

Склад	Поклади	
	Нижньоменілітовий	Вигодський
Сульфур	0,45	0,56
Тверді парафіни	6,3	7,6
Асфальти	0,8	1,0
Метано-нафтові вуглеводні	65,5	61,2
Ароматичні вуглеводні	18,5	19,6
Спирто-бензольні смоли	6,0	6,3

Води, які можуть надійти на земну поверхню в процесі експлуатації нафтового родовища, переважно хлоридного натрієвого або гідрокарбонатно-хлоридного натрієвого складу з мінералізацією від 11,5 до 136,34 г/дм³:

$$M_{11,9-136,3} = \frac{Cl(100 - 77)HCO_3(22 - 0)}{(Na + K)(100 - 81)Ca(12 - 0)} \quad (1)$$

У водах розчинені гази метанового, азотно-метанового і метано-вуглекислого складу. Перші геологічні дані, які дають інформацію про екологічний стан Стрийського водозабору, отримані при розвідці Стрийського родовища підземних вод у 1968–1969 роках. В окремих пробах води на Семигинівській ділянці, де в той час будували свердловину 26-См, були виявлені феноли. У свердловинах Любинецької ділянки, а також Братківської, Дулибівської та Жулинської ділянок Стрийського водозабору, розташованих далі від нафто-розвідувальних свердловин, феноли були відсутні.

У 1972 р. Львівською геологічною експедицією тресту "Київгеологія" були розроблені межі зони санітарної охорони II поясу, яка попереджує лише бактеріальне забруднення. Проти можливого хімічного забруднення підземних вод, яке може бути спричинене хімеагентами бурових розчинів, викидами нафти, газу, передбачено створення III санітарної зони, межі якої проведені по вододілах басейну р.Стрий. Загальна ширина зони санітарної охорони II поясу складає 720, III поясу – 1280 м (див. рис. 1).

Проте, всупереч затвердженням зонам санітарної охорони (ЗСО), у межах її II поясу розташовані глибокі свердловини 26-См, 31-См, 33-См, 5-Зв, причому з окремих свердловин (31-См, 5-Зв) витікає нафта. Свердловини 28-См, 35-См, 10-См, 12-См, 42-Ст і 44-Ст продовжують експлуатувати. Розміщені на їх майданчиках колодязі для складування нафтового бруду регулярно не очищуються, а вловлювання дренажних вод з промислових майданчиків здійснюється неефективно, що спричиняє їх потрапляння у водоносний горизонт питних вод. Нафтопроники, які пов'язують експлуатаційні свердловини, амортизовані, нерідко знаходяться в аварійному стані.

У 1972 р. встановлено вміст фенолів у воді допливу р. Опір, в районі св. 2, біля с. Нижнє Синевидне, в кількості 0,002 мг/дм³. Вище за течією феноли були відсутні, а вниз за течією вміст фенолів зростав після кожної нафтової свердловини і досяг максимуму – 0,09 мг/л в р. Стрий, на Семигинівській ділянці поблизу свердловини 42-Ст. Найбільша кількість фенолів у водах алювіальних відкладів встановлена в свердловині, пробуреній поряд із свердловиною 7-См, де вміст фенолів складав 0,36, 0,19 і 0,005 мг/дм³.

Для детального вивчення джерел фенольного забруднення були опробувані води з алювіальних відкладів поблизу нафтових свердловин, води зі свердловин, пробурених у заповнених шламом амбарах, бурові розчини і хімеагенти, що використовувались для їх приготування. У хімеагентах вміст фенолів складав від 1,7 до 200,0 мг/дм³, у пробах глинистого розчину із амбарів і жолобів нафтових свердловин, що на той час експлуатувалися, вміст фенолів становив 3,75–15,0 мг/дм³. У водних витяжках із висушеної маси сухого бурового розчину, взятої із амбарів свердловин 10-См і 11-См, вміст фенолів складав 0,7–10,0 мг/дм³. У пробах води із свердловин зі старих амбарів феноли містяться у кількості 0,03–0,065 (св. 10-См) і 0,023–0,32 мг/дм³ (св. 11-См).

Концентрація фенолів у водах Стрия, нижче місця впадіння Опору, становила 0,02–0,005 мг/дм³. Нижче впадіння р. Стинавки і в районі свердловин 42-Ст та 7-См феноли були присутні у кількості до 0,09, а у пригірловій ділянці р. Стинавка – 0,078 мг/дм³. У воді алювіального водоносного горизонту на Семигинівській і Любинецькій ділянках вміст фенолів у пробах зі свердловин становив 0,002–0,078, в окремих криницях сіл Любінці та Семигинів – 0,005 мг/дм³.

Пізніше контрольні проби води аналізували тільки на вміст головних іонів та загальні показники – твердості, рН тощо, а також на вміст заліза. Нерегулярно визначали вміст

окремих важких металів. Нафтопродукти та феноли у воді водозабору практично не визначались. Лише у травні 1991 р., в одній з проб води із річки Стрий, у районі Любинецької ділянки, виявлені нафтопродукти в кількості 0,8 мг/дм³.

У 1998 р. спеціалістами ДП "Західукргеологія" обстежено бурові майданчики 20 свердловин та відібрано 28 проб відходів буріння з амбарів. Феноли виявлені в 16 пробах, нафтопродукти – у 18 пробах, тобто у 57 і 64 % відповідно. Вміст фенолів коливається від десятих долей до 6,65 мг/кг (св. 15-См), нафтопродуктів – від перших десятків до 3551,3–5120,9 мг/кг (св. 15-См і 17-См). Найвищі вмісти фенолів встановлені у відходах буріння свердловин 15-См (6,65 мг/кг), 47-Ст (4,32) та 24-Ул (6,05 мг/кг). Із річок Стрий, Стинавка та їх допливів, які дренують площу Стинавського нафтового родовища, а також з криниць сіл Нижня Стинава і Любінці та із експлуатаційних свердловин Любинецької ділянки Стрийського водозабору відібрано 58 проб води. Феноли виявлені у понад 70 % з них. Здебільшого вміст фенолів складав 0,003–0,009 мг/дм³. Найінтенсивніше забруднення поверхневих вод фенолами виявлено в потічку, що дренує район розташування глибокої свердловини 3-Нс, де їх вміст становив 0,010–0,016 мг/дм³. У 1998 р. феноли були виявлені у кількості 0,009 мг/дм³ у воді з криниці в північній частині села Нижня Стинава в 400 м від глибокої свердловини 24-Ул. У пробах води з р. Стинавки вище свердловин 2-Нс і 3-Нс феноли були відсутні. Нижче за течією, в районі впливу глибоких свердловин, вміст фенолів становив 0,006 мг/дм³.

У грудні 1999 р. був витік дизпалива з продуктопроводу Дрогобич – Калуш безпосередньо на території Любинецької ділянки Стрийського водозабору. Тоді на терасу Стрия вилитося понад 11 тон дизельного пального.

Для характеристики забруднення підземних вод другої надзапальної тераси ріки Стрий відібрано проби води з індивідуальних криниць у селах Любінці та Гірне для визначення фенолів та нафтопродуктів. У чотирьох пробах (криниці 1, 2, 3, 4) загальний вміст фенолів коливався від 0,001 до 0,0045 мг/дм³, феноли були також присутні у великих кількостях у ґрунтових водах Любинецької ділянки Стрийського водозабору та у р. Стрий.

У 2000 р. співробітниками ІГГК НАН України (зокрема М. І. Спринським) були виявлені феноли у воді з верхів'їв р. Стинавка у кількості 0,025 мг/дм³. У місці впадіння лівого допливу Стинавки (18 км вище гирла) вміст фенолів досяг 0,063 мг/дм³, а нижче за течією (1 км нижче с. Верхня Стинава) концентрація фенолів сягала 0,042 мг/дм³. Літом 2004 р. авторами з цього ж місяця відібрано воду, яка містила феноли у кількості 0,008 мг/дм³. Вниз за течією, аж до гирла, вміст фенолів коливався від 0,006 до 0,009 мг/дм³. Виявлені феноли у кількості 0,003 мг/дм³ також у потічку в 200 м від глибокої св. Мельничинська 1. Окрім р. Стинавки, в басейні якої розташована низка глибоких свердловин, джерелом фенолів у р.Стрий є р. Опір, у воді якої в 4-х кілометрах вище гирла вміст фенолів у 2000 р. сягав 0,049 мг/дм³.

У 2004 р., в місці впадіння Опору в Стрий, концентрація фенолів була 0,0015 мг/дм³. У лівому безіменному

допливі Стрия, що протікає через с. Гірне і впадає у Стрий безпосередньо поблизу водозабору, нами виявлено феноли у кількості 0,047 мг/дм³, а в потічку, що тече через село Любінці, вміст фенолів становить 0,028 мг/дм³.

Причинами фенольного забруднення поверхневих і підземних вод району досліджень, на нашу думку, є комплекс природних, селітебних і техногенних джерел.

До **техногенних джерел**, передусім, належать глибокі свердловини, продуктопровід Дрогобич – Калуш, деревообробні підприємства. Стосовно впливу глибоких свердловин на екологічний стан вод, слід зазначити, що нафтогазорозвідувальні і нафтогазовидобувні свердловини, збудовані на площі Стинавського нафтового родовища, бурили з використанням реагентів, котрі містили феноли, зокрема карбоксилметилцелюлози (КМЦ) та конденсованої сульфат-спиртової барди (КССБ). Крім того, в бурових розчинах використовували нафту і нафтопродукти.

У процесі буріння нафторозвідувальних свердловин, розчини, які містять феноли та інші забрудники (ціаніди, формальдегіди, сивушні оливи, нафтопродукти), зберігали в так званих "амбарах" – басейнах ємністю 1,5–3 тис. м³, викопаних безпосередньо на бурових майданчиках без гідроізоляції. [1]. Окрім цього, у минулому траплялись випадки скидання бурових розчинів у потічки і річки. Зокрема, в січні-лютому 1998 р. скинуто велику кількість бурового розчину разом з нафтопродуктами в річкову та меліоративну системи у районі свердловини 2-См. Сліди скиду нафтового бруду та бурових відходів безпосередньо в річкову систему виявлені і поблизу свердловини 1 НСт. Після буріння нафтових свердловин „амбари”, заповнені фенолвмісними шламами і розчинами, засипали ринню і суглинками без попереднього очищення відходів буріння. На бурових майданчиках свердловин 15-См і 14-См „амбари”, переповнені буровими відходами, залишаються не засипаними і досі, а рідина, що їх заповнює, витікає безпосередньо в річкову систему. Станом на 2004 р амбари з відходами буріння, загальною ємністю понад 150 тис. м³ не ліквідовані. Вони здебільшого присипані землею та гравієм, а на свердловинах 15-См та 14-См залишилися відкритими. Лише на свердловині 44-Ст, а пізніше на св. 28 амбари частково ліквідували з вивезенням бурових шлаків за межі зони санітарної охорони.

Стосовно **природних джерел**, то слід зазначити, що феноли – це похідні бензолу з однією чи кількома гідроксильними групами. Їх поділяють на леткі (фенол, крезолі, ксиленоли, тимол) і нелеткі (резорцин, пірокатехин, гідрокінон та інші). У природних умовах ці сполуки утворюються в процесах метаболізму водних організмів, при біохімічному розпаді і трансформації органічних речовин, які відбуваються як у воді, так і у донних відкладах.

У поверхневих водах ці сполуки можуть знаходитись у розчиненому стані у вигляді фенолатів, фенолатіонів та вільних фенолів і вступати в реакції конденсації та полімеризації, утворюючи складні гумусоподібні й інші досить стійкі сполуки. В умовах природних водойм процеси адсорбції фенолів донними відкладами відіграють доволі незначну роль.

У незабруднених чи помірно забруднених річкових водах вміст фенолів звичайно не перевищує 20 мг/дм³, а перевищення природного фону є показником забруднення водойми і може досягати десятків і навіть сотень мікрограмів у 1 дм³. Прості феноли – сполуки нестійкі і піддаються, головним чином, біохімічному окисненню. За концентрації більше 1 мг/дм³ руйнування фенолів проходить досить швидко і складає 50–75 % за три доби, однак за концентрації кілька десятків мікрограмів у 1 дм³, що має місце у водах району досліджень, цей процес сповільнюється і за три доби руйнується до 10–15 % фенолів. Найшвидше руйнується власне фенол, повільніше – крезолі, потім – ксиленоли. Багатоатомні феноли руйнуються, в основному, шляхом хімічного окиснення.

За результатами досліджень Й. В. Грінберга, феноли зустрічаються в усіх генетичних типах природних вод [2]. На думку інших, високі їх концентрації притаманні лише водам нафтових родовищ. Про наявність фенолів (до 24 % вмісту нафтових кислот) у фракціях бориславської нафти знаходяться відомості ще у працях Є. Гольцмана за 1930 рік. Феноли, на відміну від нафтових вуглеводнів, добре розчинні у воді, звідки значні їх концентрації знаходяться у пластових водах нафтових родовищ.

В цілому, вміст фенолів у ґрунтових водах змінюється від 1 до 800 мг/л; в питній воді – від 0,008 до 3 мг/л. Як правило, вміст фенолів у свердловинах на віддалі від джерел забруднення складає 0,005 мг/дм³, концентрації поблизу джерела забруднення – 600 мг/дм³ (фенольний індекс питної води ГДК – 0,25 мг/дм³) [3].

Однією із основних причин незадовільної якості питної води є вміст у ній власне хлорованих вуглеводнів. Це зумовлює їх пріоритет серед інших небезпечних еко-токсикантів і потребує відповідного підходу при виборі технології моніторингу і контролю якості як питної води, так і джерела водопостачання.

В результаті хлорування води, в якій є феноли, утворюються стійкі сполуки хлорфенолів, найменші сліди яких (0,1 мг/дм³) надають воді характерного неприємного присмаку. Потрібно зазначити, що у токсикологічному і органолептичному відношенні феноли нерівноцінні. Леткі сполуки бензолу токсичніші і мають інтенсивніший запах при хлоруванні. Найбільш різкі запахи властиві простим фенолам і крезолу. Саме у зв'язку з хлоруванням питних вод в Україні діє дуже жорстка норма гранично-допустимого значення фенолів у питних водах – 0,001 мг/дм³.

Факти, викладені вище, свідчать, що у межах району досліджень має місце регіональне фенольне забруднення вод. Для його зменшення необхідно здійснити комплекс заходів. Передусім при бурінні і експлуатації нафтових свердловин слід: – проводити буріння тільки в зоні поширення покривних суглинків, потужністю більше 3–4 м та виключно поза межами 2 поясу зони санітарної охорони водозаборів та родовищ питних вод; – буріння здійснювати виключно на електроприводі, – виключити зі складу бурових розчинів реагенти на які не розроблені паспорти, реагенти I і II класу токсичності, компоненти, які можуть у майбутньому призвести до утворення фе-

нолів; – проводити ізоляцію підземних водоносних горизонтів шляхом кріплення стовбурів свердловин обсадними трубами та їх наступним цементуванням до устя; – застосовувати передові технології для покращення зчеплення цементного каменю з колоною, зокрема, дозоване засолення цементного розчину при цементуванні кондуктора та I технічної колони, приводить до часткового розширення цементного каменю та покращення його якості, проведення акустичного цементоміру кожної обсадної та експлуатаційної колони для контролю за якістю їх цементування; – буріння свердловин через водоносні приповерхневі горизонти під направлення та кондуктор винятково на глинистому розчині без застосування жодних хімреагентів; – заборонити застосування "амбарів"; – утилізувати відходи буріння за межами 3 поясу зони санітарної охорони Стрийського родовища підземних вод; – не допускати забруднення поверхневих водотоків і підземних вод при аварійних ситуаціях і господарській діяльності; – якісно затампонувати свердловини, через які пластові флюїди надходять на поверхню (св. 7-См); – території свердловини оконтурити нагірною ловчою канавою з сторони стоку дощових талих вод; – навколо старих амбарів спорудити ловильні екрани, заповнені сорбентами.

Також слід організувати збір нафти від свердловин, розташованих на правій і лівій сторонах р. Стрий, мінімізувати вплив усіх інших джерел надходження фенолів та інших токсичних хімічних елементів і сполук.

Здійснення цих заходів сприятиме зменшенню середнього вмісту фенолів у водах району, однак досягти рівня менше 0,001 мг/дм³, ймовірно, не вдасться.

Підвищений вміст фенолів у питних водах зафіксований і у інших об'єктах питних вод. Зокрема, у водах Дністровського водосховища, вода якого теж використовується для пиття, вміст фенолів коливається від 0,011 до 0,051 за середнього значення 0,026 мг/дм³ [4]. За даними деяких дослідників [5] у незабруднених та слабо забруднених річкових водах вміст фенолів звичайно не перевищує 0,020, в артезіанських водах – 0,05–3,00 мг/дм³.

У перспективі, за неможливості гарантувати постійно концентрацію фенолів менше 0,001 мг/дм³ у підземних водах водозабору, на нашу думку, слід розглянути альтернативні хлоруванню способи підготовки питної води. Зокрема, озонування, фторування тощо.

У випадку озонування у воду не вносять нічого зайвого, мінеральний склад і рН вод залишаються без змін, надлишок озону через кілька хвилин перетворюється у кисень і не погіршує органолептичних властивостей. Озон ефективно руйнує органічні речовини, у тому числі, феноли, нафтопродукти, поверхнево-активні речовини, а також сполуки сульфура, окиснює сполуки металів тощо. Він, на відміну від хлору, не утворює канцерогенних органічних сполук, та має найбільші антисептичні властивості проти збудників вірусних захворювань і споривих форм, у тому числі, стійких до хлору. Серед недоліків озонування води є неможливість підтримувати бактеріцидний стан води протягом тривалого часу, трубопроводи мають бути з неметалевих матеріалів [6, 7].

1. Фенольне забруднення підземних вод водозабору "Гірне" (Любінецька ділянка Стрийського родовища). / Л. С. Крижанівський, В. М. Рудніченко, Г. І. Рудько, Ю. П. Скатинський // Вісник УБЕНТЗ. – №4. –1998. – С.68.
2. Гринберг Й. В. Исследование химической природы и генетических соотношений органического вещества Карпатских сланцев и нефтей. – К.: Изд-во АН УРСР, 1957. – 230 с.
3. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. – СПб.: Эколого-аналит. информ. центр "Союз", 1998. – 851 с..
4. Оцінка рівня забруднення вод Дністровського водосховища і його приток нафтопродуктами і фенолами. / В. В. Колодій, М. І. Спринський, М. В. Балучинська, В. Г. Гаєвський // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1998. – № 2 (103). – С. 69–73.
5. Крайнов С. Р., Швець В. М. Геохимия подземных вод хозяйственно-питьевого назначения. – М.: Недра, 1987. – 237 с.
6. Орлов В. А. Озонирование воды. – М.: Стройиздат, 1984. – 88 с.
7. Жуков Н. Н., Драгинский В. Л., Алексеева Л. П. Озонирование воды в технологии водоподготовки // Водоснабжение и сан. техника. – 2000. – №1. – С. 2–4.

The Striy water intake, that provides the part of the city of Lviv, Striy, Morshyn, Truskavets and a series of other towns of the Lviv Region with potable water, is situated in one of the cleanest corner of the Ukraine: in the foothills of the Carpathians mtn. But due to close location of the Stynava, Semiginiv, Southern Stynava, Melnychany, Oriv-Ulychne oil fields and oil-and products-conductors situated over water intake the risk of the potable water pollution with phenols, from which carcinogenic substances are generated under conditions of water chlorination, is existing. The stable pollution with phenol, which was observed in the region during the last 35 years, is due both to the natural and technogenous reasons. To the first belong the processes of metabolism of water organisms and the biochemical decay and the organic matter transformation, and to the second ones: the objects of oil production and transportation. Thus, as on August, 2004, phenol concentration in the site of the River Opir flowing into the River Striy came up to 0.0015 mgrm. per cu. dm., in the streams flowing into the River Striy directly near by water intake the concentration of phenol ranges from 0.028 mgrm. per cu. dm to 0.047 mgrm. per cu. dm. We proposed the package of measures as to the reduction of risks of the potable water pollution with phenol in the Striy water intake, the realization of which would enable us to decrease risks of intensive pollution of waters with phenols to a great extent. At the same time, ascertaining the water pollution with phenol, long by time and great by area, as well as the course of the natural phenol - forming processes in the area of water intake of the River Striy we assert that to guarantee the steady concentration of phenols in potable water less than 0.001 mgrm. per cu. dm. is practically impossible. Therefore, in our opinion, the mode of the potable water preparation, alternative to chlorination, should be considered in prospect.

Стрийський водозабір, котрий забезпечує питтьєвою водою часту Львова, Стрий, Моршин, Трускавець і ряд других городів Львовської області, розміщен в одному из найчистейших уголков України, в передгор'є Карпат. Однак вследствие смежного розміщення Стынавського, Семыгынівського, Пивденностынавського, Мэльнычынського, Орив-Улычнянського нефтяных месторождений и розміщення над водозабором нефте- продуктопроводов существует риск загрязнення питтьєвых вод фенолами, которые при хлорировании воды создают канцерогенные вещества.

В статье анализируются причины фенольного загрязнения подземных и поверхностных вод района. Предложен комплекс мероприятий для уменьшения риска загрязнения питтьєвых вод Стрийського водозабора фенолами. Обоснована необходимость рассмотрения альтернативных хлорированию способов подготовки питтьєвой воды.