

ВПЛИВ ТЕХНОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА ЕКОЛОГО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРЕЙДОВИХ ВОДОЗАБОРІВ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ДОНБАСУ

В статті розглянуто вплив закриття вугільних шахт на режим і умови формування питних підземних вод на прикладі крейдових водозаборів в Північно-Східному Донбасі. Встановлено, що на режим питних підземних вод впливають як природні, так і техногенні фактори. При цьому основна увага приділена характеристиці впливу саме техногенних факторів, але з урахуванням природних. Встановлено, що основними факторами техногенного впливу на питні підземні води в Північно-Східному Донбасі є: гірничодобувна та переробна промисловості, шахтний водовідлив і робота водозаборів підземних вод. У статті основна увага приділена розгляду і характеристиці двох останніх факторів. Як приклад, проаналізована еколого-гідрологічна ситуація, що склалася на Світличанському крейдовому водозабір. Водозабір обраний, як найбільш показовий в плані сукупного впливу природних і техногенних факторів, а також змін, що спостерігаються. Для порівняння впливу, показано вплив техногенних факторів на іншому крейдовому водозабір – Житлівському.

Ключові слова: техногенні фактори, природні фактори, підземні води, водозабір, шахтний водовідлив, режим підземних вод, вугільні шахти.

И. В. Удалов, А. В. Кононенко. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЛОВЫХ ВОДОЗАБОРОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА. В статье рассмотрено влияние закрытия угольных шахт на режим и условия формирования питьевых подземных вод на примере меловых водозаборов в Северо-Восточном Донбассе. Установлено, что на режим питьевых подземных вод влияют как естественные, так и техногенные факторы. При этом основное внимание уделено характеристике влияния именно техногенных факторов, но с учетом естественных. Установлено, что основными факторами техногенного влияния на питьевые подземные воды в Северо-Восточном Донбассе являются: горнодобывающая и перерабатывающая промышленности, шахтный водоотлив и работа водозаборов подземных вод. В статье основное внимание уделено рассмотрению и характеристике двух последних факторов. В качестве примера, проанализирована, сложившаяся эколого-гидрогеологическая ситуация на Светличанском меловом водозаборе. Водозабор выбран, как наиболее показательный в плане совокупного воздействия естественных и техногенных факторов, а также произошедших наблюдаемых изменений. Для сравнения влияния, показано воздействие техногенных факторов на другом меловом водозаборе – Житловском.

Ключевые слова: техногенные факторы, естественные факторы, подземные воды, водозабор, шахтний водоотлив, режим подземных вод, угольные шахты.

Загальна постановка проблеми та її актуальність. Реструктуризація вугільних шахт Північно-Східного Донбасу істотно вплинула на режим і умови формування питних підземних вод цього регіону. Відомо, що в Україні до 95 % вугільних шахт закриваються «мокрим» способом. Виявлено, що внаслідок використання даного способу виник цілий ряд еколого-гідрологічних проблем, пов'язаних з погіршенням якості питних підземних вод. При цьому показано, що вплив техногенних факторів на еколого-гідрологічні характеристики питних підземних вод відбувався в два етапи. Перший етап – на самому початку експлуатації вугільних шахт, коли вперше були порушені гідрологічні характеристики підземних вод. Другий етап – на момент закриття вугільних шахт, коли відбулася активізація і вторинні зміни вже існуючих негативних процесів (див. табл. 1). В результаті інтенсифікації існуючих негативних процесів, погіршення якості питних підземних вод в Північно-Східному Донбасі постійно прогресує. Розглядаючи їх динаміку відмітимо, що в 1960 році Луганська область мала 1175 тис. м³/добу кондиційних підземних вод. А в 1990 році вже 400 тис. м³. На сьогодні ця цифра зменшилася у рази. Якщо динаміка збережеться, то в найближчі 5–10 років можна втратити ще до 50 % кондиційних підземних вод [13]. Таким чином, проблема погіршення

якості питних підземних вод внаслідок впливу техногенних факторів набуває все більшої актуальності і потребує не відкладного вирішення.

Мета статті. Метою статті є виявлення основних техногенних факторів, що впливають на еколого-гідрологічні характеристики питних підземних вод крейдових водозаборів в умовах Північно-Східного Донбасу та їх характеристика.

Аналіз попередніх досліджень. Для аналізу еколого-гідрологічних характеристик питних підземних вод використано дані про стан водного середовища з регіональної доповіді Департаменту екології та природних ресурсів Луганської обласної державної адміністрації «... про стан навколишнього природного середовища Луганської області» за десятирічний період з 2006 по 2015 рік. Особлива увага нами приділена характеристиці обсягу водозабору поверхневих і підземних вод, а також обсягам шахтного водовідливу, забрудненню водозаборів, що використовуються для питного водопостачання.

Відомо, що по запасам водних ресурсів Північно-Східний Донбас належить до недостатньо забезпечених. Водозабезпеченість території і населення регіону загальними водними ресурсами в 1,65 рази і місцевими в 2,0 рази нижче, ніж у середньому по Україні. На одного мешканця в регіоні залежно від водності припадає від 0,16 до

0,5 тис. м³/рік (проти 1,01 тис. м³/рік в середньому по державі) [19].

Встановлено, найбільш забрудненими в Північно-Східному Донбасі є підземні води, які поширені в межах Лисичанського, Алмазно-Мар'ївського та Луганського геолого-промислових районів (ГПР). Забруднюючими компонентами тут є солі, феноли, важкі метали, формальдегіди, азотні сполуки, нафтопродукти. Перевищення норм вмісту різних компонентів досягає 10–50 разів, в деяких випадках 100 разів і більше. У зв'язку з тим, що з 2006 року активізувалися процеси, що пов'язані з ліквідацією численних вугільних шахт, розглянемо з цього періоду і до сьогодення зміни еколого-гідрогеологічних характеристик питних підземних вод.

2006 рік. Аналіз звітних даних за 2006 рік свідчить, що обсяги забору води (606,2 млн. м³) в порівнянні з 2005 роком (600,73 млн. м³) залишились практично такими ж, обсяги скиду зворотних вод у 2006 році (372,1 млн. м³) в порівнянні з 2005 роком (381,4 млн. м³) зменшилися на 9,3 млн. м³. Використання води у 2006 році склало 250,1 млн. м³; у 2005 році складало 254,306 млн. м³.

Доведено, що значний вплив на формування якості поверхневих вод здійснюють води шахтного водовідливу. У 2006 році підприємствами вугільної промисловості в водні об'єкти скинуто 217,2 млн. м³ шахтних вод. Проаналізовано, що використання шахтної води (14,4 млн. м³), як і у попередні роки, незначне і обмежене її високою мінералізацією, яка на деяких шахтах досягає 20 г/дм³ і більше [19].

2010 рік. Проаналізовано, що обсяг забору води за 2010 рік (481,7 млн. м³) в порівнянні з 2009 роком (458,9 млн. м³) незначно збільшився на 22,8 млн. м³. Із загального обсягу забраної води (458,9 млн. м³) на поверхневі джерела припадає 123,6 млн. м³, на підземні – 358,1 млн. м³. Використання води у 2010 році склало 191,88 млн. м³ (у 2009 році – 198,8 млн. м³), тобто знизилось на 6,92 млн. м³. У 2010 році підприємствами вугільної промисловості в водні об'єкти скинуто 191,1 млн. м³ шахтних вод. З них 60,32 млн. м³ віднесено до категорії забруднених. До категорії забруднених шахтні води відносяться через їх високу мінералізацію. Використання шахтної води (1,825 млн. м³), як і у попередні роки незначне.

Оцінено, що всього за 2010 рік у природні водні об'єкти на території Північно-Східного Донбасу скинуто 321,1 млн. м³ зворотних вод, із них забруднених 95,74 млн. м³. І хоча загальний об'єм скинутих вод підвищився (на 34,6 млн. м³), обсяг забруднених зворотних вод зменшився (на 4,6 млн. м³). Обсяг скиду забруднюючих речовин

у поверхневі водні об'єкти складає 517,9 тис. т забруднюючих речовин, в тому числі завислих речовин – 5,975 тис. т, сполук групи азоту – 3,986 тис. т, БСК – 2,341 тис. т, ХСК – 6,706 тис. т. Доведено, що висока концентрація промисловості і значне техногенне навантаження в зоні підземних водозаборів викликає їх інтенсивне забруднення [19].

2012 рік. Водовідбір у 2012 склав 491,0 млн. м³ води, що на 16,1 млн. м³ більше ніж у попередньому році. З поверхневих водних джерел – 127,1 млн. м³, із підземних – 363,8 млн. м³. Станом на 2013 рік підприємствами вугільної промисловості в водні об'єкти скинуто 192,3 млн. м³ шахтних вод. З них 59,79 млн. м³ віднесено до категорії забруднених. Використання зворотної шахтної води (79,77 млн. м³), обмежене її високою мінералізацією.

Всього за 2012 рік у природні водні об'єкти на території Північно-Східного Донбасу скинуто 306,7 млн. м³ зворотних вод, із них забруднених 101,2 млн. м³.

Аналіз даних підтверджує, що підземні води більшої частини водозаборів не відповідають вимогам ДСТУ «Вода питна» по загальній жорсткості. Деякі водозабори експлуатуються з дозволу санітарних органів. В межах заплави р. Сіверський Донець, де працюють більшість великих водозаборів, сухий залишок підземних вод складає 0,2–2,1 г/дм³, загальна жорсткість – 2,2–22,0 ммоль/дм³. Найгірша якість води відзначається на Світличанському водозаборі – Правобережна група (сухий залишок – 2,1 г/дм³, загальна жорсткість – 22 ммоль/дм³), внаслідок багаторічного скиду шахтних вод до балки Світлична.

На надзаплавних терасах р. Сіверський Донець експлуатується 10 водозаборів, 3 з них знаходяться в зоні забруднення профільтрованими промисловими стоками підприємств Лисичанського ГПР і використовуються як технічні. На водозаборах, призначених для господарсько-питних цілей, показники якості води змінюються в межах: сухий залишок – 0,3–0,4 г/дм³, загальна жорсткість – 1,0–4,5 ммоль/дм³. В межах надзаплавних терас поширене соляне та амонійне забруднення підземних вод.

На більшості водозаборів правобережних притоків р. Сіверський Донець сухий залишок підземних вод складає 0,8–1,9 г/дм³, загальна жорсткість на усіх водозаборах правобережжя не відповідає вимогам ДСТУ «Вода питна». Найгірша якість води відмічається на Широкинському водозаборі. Спостереження за якістю підземних вод на водозаборах свідчать, що найкраща (кондиційна) якість води відмічається на 3-х водозаборах: Житлівському, Смоляннівському, Кременським каптажам. Сухий залишок складає

335–398 мг/дм³, загальна жорсткість – 3,4–5,8 ммоль/дм³. На водозаборах Метелкінському, Борівському, Лісова Дача (прісна група) вода відповідає вимогам ДСТУ «Вода питна» за всіма показниками, окрім заліза, вміст якого становить 2–4 ГДК.

Наведено, що якість підземних вод по водозаборах долини р. Сіверський Донець та Лугань по сухому залишку та жорсткості останніми роками досить стабільна. По окремих водозаборах долини р. Лугань відзначається зниження сухого залишку на 300 мг/дм³. В спостережних свердловинах в межах басейну р. Сіверський Донець відзначається підвищений вміст Mn, Br, по окремих свердловинах – Li [19].

2015 рік. Об'єм забору води з природних водних об'єктів (поверхневі та підземні прісні водні ресурси) у 2015 році склав 132,8 млн. м³, у тому числі по джерелах забору: поверхневих – 31,41 млн. м³, підземних – 101,4 млн. м³, з яких 68,4 млн. м³ шахтно-кар'єрних.

Аналіз даних свідчить, що у 2014–2015 роках значно зменшилися обсяги забору та скиду

води у водні об'єкти у порівнянні з минулими роками у зв'язку з окупацією значної частини території області під час проведення антитерористичної операції.

Спостереження за якістю підземних вод на водозаборах доводять, що кондиційні води збереглися лише на 2-х водозаборах (Смолянинівському, Кудряшівському). Запаси їх складають 76,658 тис. м³/добу. Підземні води більшої частини водозаборів не відповідають вимогам ДСТУ «Вода питна» по загальній жорсткості та сухому залишку. В межах заплави р. Сіверський Донець, де працюють більшість великих водозаборів, сухий залишок підземних вод складає 0,2–0,8 г/дм³, загальна жорсткість – 3,6–9,7 ммоль/дм³. Найгірша якість води відзначається на Світличанському водозаборі – Правобережна група (сухий залишок – 2,3 г/дм³, загальна жорсткість – 23,3 ммоль/дм³). Погіршення якості води визначається на Білогорівському, Володинському та Щастинському водозаборах [20].

На надзаплавних терасах р. Сіверський Донець експлуатується 5 водозаборів: Міський, «Лі-

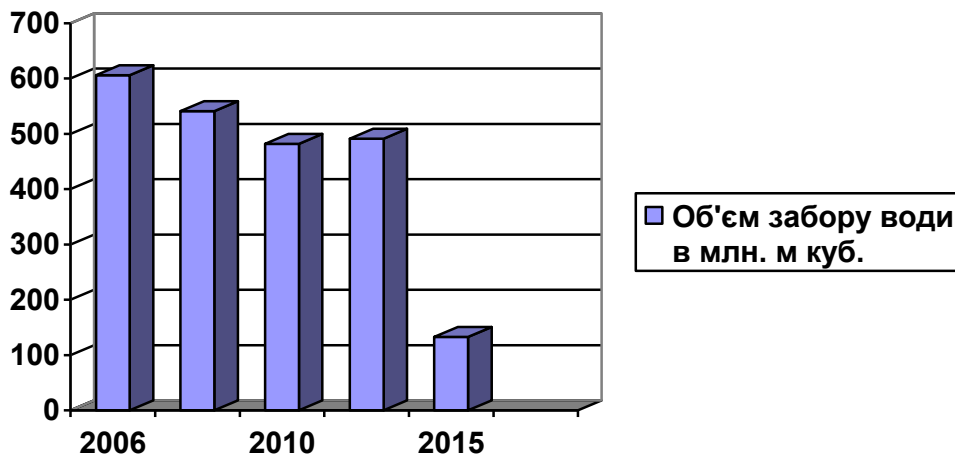


Рис. 1. Об'єми забору води за 2006–2015 роки з природних водних об'єктів (поверхневі та підземні прісні водні резервуари)

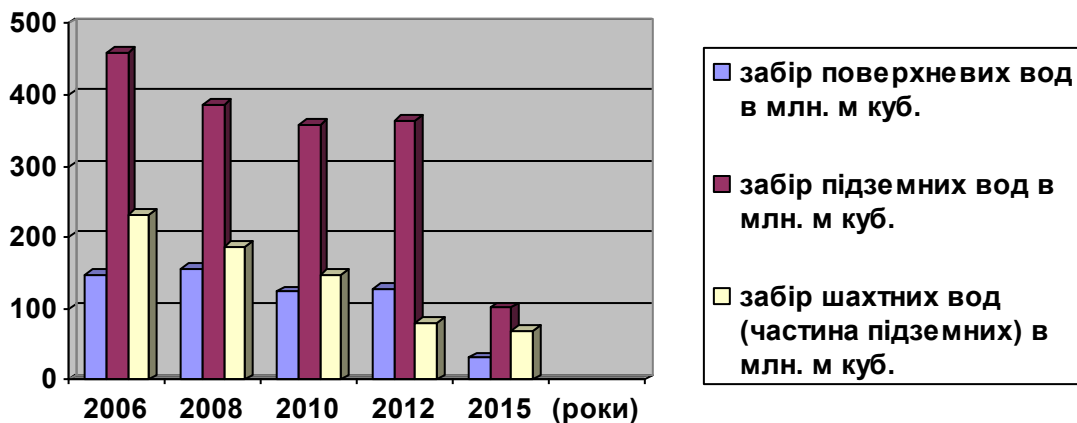


Рис. 2. Об'єми забору води з природних водних об'єктів (2006–2015 роки)

сова дача», Метьолкинський, Борівський II, Воеводівський. Показники якості води на водозаборах змінюються в межах: сухий залишок – 0,3–0,5 г/дм³, загальна жорсткість – 3,5–5,8 ммоль/дм³.

В межах лівобережних приток р. Сіверський Донець найкраща якість води відмічається на 4-х водозаборах: Житлівському, Кудрящівському, Смолянинівському, Кремінських каптажах. У 2015 році сухий залишок підземних вод на водозаборах складав 0,2–1,5 г/дм³, загальна жорсткість – 1,9–23 ммоль/дм³.

Підземні води на водозборі правобережної притоки р. Сіверський Донець Малорязанцівському не відповідають нормам ДСТУ «Вода питна»: сухий залишок складає 1,1 г/дм³, загальна жорсткість – 10,8 ммоль/дм³ [20].

З вище наведеного можна зробити наступні висновки: об'єми забору води з природних водних об'єктів за десятирічний період з 2006 по 2015 роки, як видно з рисунку 1 та 2 почали поступово скорочуватись. Особливо помітний спад за останні роки, що пов'язано з ситуацією, що склалася в країні.

Виклад основного матеріалу. Для вирішення поставленої мети нами за основу еколого-

гідрогеологічних характеристик взято режим підземних вод. Режим підземних вод – зміна з часом найголовніших його характеристик: глибини залягання, рівня або потужності водоносного горизонту, швидкості руху, хімічного складу та фізичних властивостей [7, 10]. Відмічено, режим підземних вод – достатньо своєрідний показник, за яким можна визначити особливості водообміну в природних і порушених умовах. При цьому перехід водообмінної системи із природного стану в природно-техногенний або техногенний характеризується специфічним нестационарним процесом зміни режиму підземних вод для кожного виду техногенного впливу і гідрогеологічних особливостей, досліджуваного об'єкта [17]. Відзначено, що відносно компактне розміщення шахт Північно-Східного Донбасу при виведенні їх з експлуатації створює в регіональному масштабі передумови до зміни техногенного навантаження в бік збільшення, і одночасно призводить до розвитку нових процесів і явищ, а також до суттєвої активізації і поглиблення дії існуючих процесів. Процеси зміни техногенного навантаження на гідрогеологічне середовище показано в таблиці 1.

Таблиця 1

Систематизація еколого-гідрогеологічних характеристик, пов'язаних з діяльністю вугільних шахт

Процеси під впливом техногенної навантаження	
Діяльність шахт	Закриття шахт
Змішування вод водоносних горизонтів в процесі роботи шахтного водовідливу. Локально.	Істотна активізація та інтенсифікація процесу з підвищенням мінералізації підземних вод. Площадна.
Незворотні зміни породного масиву. Локально.	Вторинні зміни динаміки процесів та їх прояви в породному масиві. Площадні.
Активізація процесів міграції специфічних елементів і речовин	
Можливі локальні прояви	Радіоактивність (Ra, Rn). Важкі метали.

Встановлено, на режим питних підземних вод в Північно-Східному Донбасі впливають як природні так і техногенні фактори [10]. До природних факторів належать:

- ступінь розкриття гідрогеологічної структури і особливості літолого-петрографічного складу водовмісних порід;
- високі фільтраційні властивості водовмісних порід;
- інтенсивний водообмін між водоносними горизонтами;
- кількість атмосферних опадів;
- особливості циркуляції і розвантаження підземних вод, тісний гідравлічний зв'язок з поверхневими водами;

- сприятливі гідрогеологічні умови для підвищеної вертикальної фільтрації в результаті значної тріщинуватості.

Відмічено, техногенні фактори, обумовлені господарською діяльністю людини. До техногенних факторів віднесемо: штучні зрошення і осушення земель, відбір підземних вод, шахтний водовідлив, осушення родовищ корисних копалин та ін. [10, 11].

Розглянемо детальніше вплив техногенних факторів на еколого-гідрогеологічні характеристики питних підземних вод. Встановлено, що найголовнішими факторами техногенного впливу на питні підземні води в Північно-Східному Донбасі є вплив гірничовидобувної та переробної промисловості, шахтний водовідлив і робота во-

дозаборів підземних вод. Для умов Північно-Східного Донбасу найбільш важливим є вплив останніх двох факторів. При цьому під їх впливом істотно змінюються гідрохімічний і гідродинамічний режими питних підземних вод району досліджень. Зазначено, з одного боку, в процесі техногенної діяльності реалізуються цілеспрямовані запроектовані інженерні заходи, з іншого – ми стикаємось з цілим комплексом випадкових природних і опосередкованих техногенних впливів, котрі не можуть бути завчасно прогнозовані, як за характером, так і за інтенсивністю і призводять до зміни балансу підземних вод [7, 10].

У процесі досліджень виявлено, що техногенні фактори слугують скоріше каталізаторами для природних процесів, що діють на стан масиву гірських порід. При цьому техногенні фактори впливають на активність природних процесів і інтенсивність їх протікання. Так, наявність пустот в породному масиві, їх розміри, ступінь вивітреності та метаморфізації, літологічні особливості і потужність пластів, а також фізико-механічні властивості порід впливають на стійкість і поведінку порід при зволоженні. У досліджуваній ситуації ускладнює описані вище характеристики породного масиву наявність розривної і плікативної тектоніки та техногенно-посилена природна тріщинуватість порід, що активізувалась в результаті діяльності шахт. Всі ці характеристики безпосередньо впливають і на фільтраційні властивості породного масиву. Крім того, не можна недооцінювати активізацію масо-, газо-, енергопереносу в вертикальному розрізі. До техногенних факторів, що впливають на динамічний стан породного масиву, можна віднести зміну гідродинамічних умов при функціонуванні шахти – осушення порід. Відповідно, при затопленні – змочуваність і зволоження порід, підробку будівель і споруд при відпрацюванні пластів, обвал пластів і, відповідно, розуцільнення порід, створення зон дроблення і додаткової тріщинуватості, супроводжуваних і оперяючих виробки шахти [16].

Встановлено, найбільш негативним процесом для досліджуваного породного масиву є зміна і інтенсифікація міграційних параметрів геологічного середовища. Переважний вплив геологічних факторів пояснюється тим, що підземні виробки і порожнечі в породному масиві, ускладнені зонами підвищеної тріщинуватості, викликаними впливом гірничих робіт. Ці зони створюють умови для інтенсивної міграції підземних вод. Дані спостережень за якісним складом вод в гірничих виробках шахт, що затоплюються, показують складну гідрохімічну структуру заповнення шахтного простору підземними водами. При цьому складна геологічна будова Північно-

Східного Донбасу і наявність великої кількості тектонічних порушень зумовили досить строкату мінливість гідрогеологічних параметрів водоносних горизонтів [12, 16].

Як приклад, проаналізуємо ситуацію, що склалася на Світлічанському (1-му Донецькому) крейдовому водозаборі після закриття шахти «Пролетарська», оскільки на досліджуваному водозаборі найбільш показово проявилася сукупна дія природних і техногенних факторів.

Відзначено, Світлічанський водозабір є основним джерелом питного водопостачання Стахановської і Брянківської техногенно-промислової агломерації (ТПА). В Північно-Східному Донбасі Стахановський регіон є найбільшим в промислового відношенні, його територія схильна до найбільш потужного впливу техногенних факторів. Це призвело до зміни природних гідрогеологічних умов, структури водного балансу і трансформації хімічного складу підземних і поверхневих вод. Змінені гідрогеологічні умови носять природно-техногенний характер і мають свої закономірності формування і розвитку. Відмічено, водоспоживання Стахановської ТПА складає 64,1 тис. м³/добу або 460 дм³/добу на людину. Водовідведення здійснюється в поверхневій водотоки, які перетворилися в приймачі стоків, забруднених важкими металами, мікрокомпонентами. Поверхневі води, близькі за складом до природних, збереглися тільки на невеликих локальних ділянках поверхневих водотоків, а також окремих водойм, що знаходяться далеко від промислових підприємств [15, 16].

Крім того, негативним наслідком вуглеводобутку є також втрата значних запасів кондиційних підземних вод з переведенням їх в поверхневий стік в процесі шахтного водовідливу. Шахтний водовідлив зумовлює розвиток регіональних депресійних воронко, виснаження запасів підземних вод, в тому числі і в горизонтах, що використовуються для водопостачання [1].

Фільтрація ж шахтних вод із ставків-накопичувачів сприяє збільшенню живлення підземних вод, яка в початковий період експлуатації ставка, враховуючи його конструктивні особливості, може досягати 80–90 % вод, що скидаються в нього. Все це обумовлює докорінну зміну структури водообміну підземної гідросфери [2, 6].

На території Стахановської ТПА обсяг шахтного водовідливу становив 47,4 тис. м³/добу шахтних вод з мінералізацією 1,8–2,9 г/дм³, з них 4,4 тис. м³/добу використовувалися для промислово-технічного водопостачання і близько 43,0 тис. м³/добу скидалися в поверхневі водотоки без використання. Визначено, що в результаті роботи шахтного водовідливного комплексу, щодня в

поверхневі водотоки надходило 39,0 тис. т солей. Під впливом шахтного водовідливу відбулося зниження рівня підземних вод, що призвело до стійкого порушення рівноваги геологічного середовища в системі «мінеральний скелет гірських порід – підземні води».

Відзначено, що депресійна воронка, яка сформувалася в результаті діяльності шахт, охоплює всю територію Стахановської ТПА і поширюється до глибин 650–740 м. У зв'язку з цим місто не має власних джерел водопостачання, не дивлячись на потужні піщані і вапнякові товщі в геологічному розрізі і високу тріщинуватість, обумовлену тектонічними порушеннями і природними факторами вивітрювання. Проаналізовано, що утворення великої депресійної воронки призвело до послаблення не тільки механічних властивостей породного масиву як об'єкта господарського освоєння, але і до послаблення його природних захисних властивостей за рахунок збільшення техногенної зони аерації, порушення природного водообміну і режиму вологості гірських порід [18]. Замість поверхово розташованих водоносних горизонтів, розділених водоупорами, утворився зневоднений масив, який працює як єдина тріщинувата зона. Зазначені тріщинні колектори стали шляхами транзиту не тільки атмосферних опадів, але і забруднюючих речовин в гірничі виробки. Зокрема, міграції високомінералізованих вод карбону до поверхні, і змішування їх з водами крейдового водоносного горизонту, використовуваного для питного водопостачання, з погіршенням якості останніх. Проаналізовано, що по загальній мінералізації, жорсткості, сульфідам, хлоридам і окремим мікроелементам підземні води водозабору не задовольняють вимогам, що висуваються до питних вод, а вміст мікроелементів і важких металів відрізняється на порядок від норм [16].

Для порівняння розглянемо ситуацію, яка склалася на іншому крейдовому водозаборі в Північно-Східному Донбасі – Житлівському. Показано, дія техногенних факторів менш інтенсивно проявилася на досліджуваному водозаборі. Встановлено, верхньокрейдний водоносний горизонт, що використовується для питного водопостачання не захищений від поверхневого забруднення, а площа його живлення долина р. Красної, має джерела техногенного забруднення. Логічно припустити, що комплексно діючий техногенний фактор в тій чи іншій мірі здатний позначитися на якості підземних вод. Визначено, що зміна хімічного складу відображається у зростанні мі-

нералізації та концентрації мікрокомпонентів. Основна причина даного процесу перш за все, трансформація умов живлення.

Необхідно вказати, що підвищення концентрації водорозчинених солей внаслідок експлуатації верхньокрейдного водоносного горизонту береговими водозаборами на території Північно-Східного Донбасу для Житлівського водозабору достатньо типова ситуація. Це пов'язано зі змінами хімічного складу основних джерел живлення і балансових складових водозабору. Оскільки головну роль у живленні водозабору відіграють атмосферні опади, які інфільтруються безпосередньо у водоносний горизонт у місцях виходу крейдових відкладів на денну поверхню та через алювіальний горизонт, з яким він має гідравлічний зв'язок. Збільшення мінералізації підземних вод мергельно-крейдової товщі на окремих ділянках може бути пов'язане з локальними джерелами розгрузки більш глибоких водоносних горизонтів в зоні розломів Северодонецького насуву в результаті активізації водовідбору [14].

Висновки. Резюмуючи вище наведене, зазначимо, що на еколого-гідрогеологічні характеристики питних підземних вод крейдових водозаборів Північно-Східного Донбасу впливають як природні так і техногенні фактори. При цьому техногенні фактори є каталізаторами природних. Визначено, що кожна з цих груп факторів є сукупністю чинників однакової спрямованості, але різної інтенсивності. Встановлено, що співвідношення ролі зазначених факторів у формуванні хімічного складу підземних вод регіону залежить від масштабів техногенних навантажень (техногенного пресингу) і підпорядковується певним закономірностям, обумовленим природно-історичним станом екологічного середовища.

Встановлено, що техногенні фактори динамічніші і мінливі, а їх дія не постійна. Помічено, що активізовані і інтенсифіковані природні фактори в процесі діяльності вугільних шахт є величинами більш постійними для досліджуваного породного масиву. Вони відображають його фізико-механічний стан і повільно змінюються. Крім цього, природні фактори характеризують генетичні особливості масиву порід і впливають на інтенсивність прояву процесів, що в ньому проходять. Виявлено, що процес закриття шахт об'єднав їх дію. В процесі досліджень встановлено, що основною причиною активізації негативних геологічних процесів в породному масиві при закритті шахти є підйом рівня підземних вод і пов'язаних з цим процесом явищ.

Література

1. Баньковская В. М. *Прогнозирование изменений гидрогеологической обстановки при затоплении ликвидированных угольных шахт [Текст] / В. М. Баньковская, А. Л. Баньковский // Гидрология и карстование: межвуз. сб. науч. ст., 2010. – Вып. 17. – С. 7–13.*

2. Гавриленко Ю. Н. Техногенные последствия закрытия угольных шахт Украины [Текст] / Ю. Н. Гавриленко, В. Н. Ермаков и др. – Донецк: Норд-Пресс, 2004. – 630 с.
3. Гольдберг В. М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды [Текст] / В. М. Гольдберг. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1987. – 248 с.
4. Гольдберг В. М. Гидрогеологические прогнозы качества подземных вод на водозаборах [Текст] / В. М. Гольдберг. – М.: Недра, 1976. – 152 с.
5. Денисова Т. Б. Влияние на окружающую среду горнодобывающей промышленности. – В кн.: Природные ресурсы Русской равнины в прошлом, настоящем и будущем [Текст] / Т. Б. Денисова. – М.: Наука, 1976. – С. 105–111.
6. Долина Ж.И. Влияние закрытия шахт на гидролого-экологическую обстановку и эксплуатацию месторождения угля Луганской области [Текст] / Ж. И. Долина // Материалы седьмого международного симпозиума «Освоение месторождений минеральных ресурсов и подземное строительство в сложных гидрогеологических условиях. Вопросы осушения, горнопромышленной геологии, охраны недр, геомеханики, промышленной гидротехники, геоинформатики, экологии» (г. Белгород, Россия, 19–23 мая 2003 г.). – Белгород: ВИОГЕМ, 2003. – С. 531–535.
7. Ермаков В. Н. Изменение гидродинамического режима шахт при затоплении [Текст] / В. Н. Ермаков, О. А. Улицкий, А. И. Спожакин // Уголь Украины, 1998. – № 6. – С. 11–13.
8. Киссин И.Г. Гидродинамические аномалии в подземной гидросфере [Текст] / И. Г. Киссин. – М.: Наука, 1967. – 134 с.
9. Котлов Ф. В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека [Текст] / Ф. В. Котлов. – М.: Недра, 1978. – 298 с.
10. Луцки А. В. Формирование режима подземных вод в районах развития активных геодинамических процессов [Текст] / А. В. Луцкий, Г. В. Лисиченко, Е. А. Яковлев. – К.: Наук. думка, 1988. – 164 с.
11. Плотников Н. И. Техногенные изменения гидрогеологических условий [Текст] / Н. И. Плотников. – М.: Недра, 1989. – 265 с.
12. Удалов И. В. Изменение вертикальной гидрохимической зональности в процессе мокрой консервации угольных шахт [Текст] / И. В. Удалов. – Вестник ХНУ имени В. Н. Каразина, серия: «Геология – География – Экология», 2011. – № 956. – С. 77–82.
13. Удалов И. В. «Мокрая» консервация шахт и ее влияние на качество питьевых подземных вод (на примере Северо-Восточного Донбасса) [Текст] / И.В. Удалов // Актуальні проблеми гідрогеології: матеріали II наукової конференції (м. Харків, 4–6 листопада 2015 р.). – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2015. – 149 с.
14. Удалов І. В. Основні передумови зниження якості питних підземних вод крейдових водозаборів Східної України [Текст] / І. В. Удалов, А. В. Кононенко // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія», 2016. – № 44. – С. 63–71.
15. Удалов И.В. Особенности техногенного загрязнения подземных вод (на примере Светличанского водозабора) [Текст] / И.В. Удалов // Збірник наукових праць. Тематичний випуск «Хімія, хімічна технологія та екологія». – Харків: НТУ «ХП», 2005. – № 27. – С. 115–121.
16. Удалов И. В. Трансформация геологической среды под влиянием техногенных процессов в условиях Северо-Восточного Донбасса: монография [Текст] / И. В. Удалов. – Харьков: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2016. – 176 с.
17. Шестопалов В. М. Водообмен в гидрогеологических структурах Украины [Текст] / В. М. Шестопалов, Н. С. Огняник, Н. И. Дробноход и др. – К.: Наукова думка, 1991. – 526 с.
18. Яковлев Е. А. Региональные техногенные изменения геологической среды Донбасса под влиянием горных работ [Текст] / Е. А. Яковлев. – К.: Общество «Знание» Украины, 1997. – 122 с.
19. Dorovid-pro-stan-navkolishnogo-prirodnogo-seredovishcha [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eco-lugansk.gov.ua/2013-12-12-00-50-06-3>.
20. Nac_dorowidy_2015.pdf [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eco-lugansk.gov.ua/images/docs>.