

4. Побудовано логічну матрицю для оцінки ризику від забруднення на основі поєднання класів амплітуди антропогенного тиску із класами уразливості підземних вод до забруднення.
5. Попередню оцінено статус масивів підземних вод за домінуючим класом ризику на основі площинного критерію.

Попередньо виділені масиви підземних вод відтворюють характер розподілу параметрів оціночно-ризикової моделі за результатами досліджень. Найбільшим ступенем ризику (за класами «високий» та «екстремально високий») серед масивів підземних вод, виділених у межах басейну р. Сіверський Донець, характеризуються масиви у відкладах четвертинної системи та у відкладах верхньокрейдяної системи. Також, за результатами оцінки екологічного ризику, попередньо встановлено незадовільний якісний стан масивів підземних вод у відкладах кам'яновугільної системи. Однак, розробка методики побудови моделі уразливості підземних вод у межах масивів підземних вод кам'яновугільних водоносних горизонтів потребує окремого дослідження і детального вивчення. На прикладі найскладнішого, з точки зору існуючих небезпек та антропогенних впливів на гідрогеологічне середовище, річкового басейну Сіверського Дінця (що територіально охоплює частину Харківської і Донецької областей і повністю Луганську область), можна стверджувати, що існуюча моніторингова мережа підземних вод не може забезпечити надійними та повноцінними даними жодний прогноз з метою виконання оцінки ризиків. Внаслідок браку інформації у сучасних умовах неможливо здійснити прогноз ймовірних наслідків підвищення рівня підземних вод унаслідок масового неконтрольованого затоплення шахт. Ситуація вимагає виконання просторового математико-картографічного моделювання з використанням геоінформаційних технологій, що дозволить максимально ефективно використовувати дані. Має бути впроваджена більш дієва удосконалена система моніторингу навколо шахтного простору та прилеглих водоносних горизонтів, що могла б забезпечувати відстеження якісного та кількісного стану підземних вод, геодинамічного стану масиву порід, хімічного та екологічного стану техногенних і природних ландшафтів.

Список літератури

1. Aller L., Bennett T., Lehr J.H., Petty R.J., Hackett G. DRASTIC: A Standardized System for Evaluating Groundwater Potential Using Hydrogeologic Settings; EPA/600/2-85/018; U.S. Environmental Protection Agency: Washington, DC, USA. 1987. 2. Водний Кодекс України: Закон України від 06.06.1995 р. Відомості Верховної Ради України. 1995. №24. Ст.189. 3. Кошляков О. Є., Диняк О.В., Кошлякова І.Є. До питання вразливості питних підземних вод в межах Київської міської агломерації з врахуванням природної захищеності. *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*, 2014. Т. 19, Вип. 3. С. 269-375. 4. Ulytsky O., Yermakov V., Lunova O., Buglak O. Environmental risks and assessment of the hydrodynamic situation in the mines of Donetsk and Lugansk regions of Ukraine. *Journal of Geology, Geography and Geology*, 2018. 27(2), P. 368-376. 5. Шестопалов В.М., Люта Н.Г. Стан і шляхи реформування державної системи моніторингу підземних вод з урахуванням міжнародного досвіду та вимог Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу. *Мінеральні ресурси України*, 2016. Вип.2, С. 3-7.

УДК 556.047

Большот Г. В.

Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України та НАН України, м. Київ

ОЦІНКА БАГАТОРІЧНИХ КОЛИВАНЬ МІНІМАЛЬНИХ ВИТРАТ ВОДИ РІЧОК БАСЕЙНУ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ

Водозабезпечення східної частини України відбувається за рахунок декількох джерел, серед яких головним є поверхневі води басейну Сіверського Дінця. Останній належить до складних об'єктів з різноманітними природними умовами. Сіверський Донець та його притоки зазнають значного антропогенного навантаження. Враховуючи транскордонний характер басейну, значне антропогенне навантаження на його водні ресурси, що посилюється наслідками сучасних кліматичних змін, постає завдання оцінки змін

ISSN:2306-5680 Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019. № 3 (54)

гідрологічного режиму річок басейну, що відбуваються.

Для дослідження нами використано матеріали спостережень гідрологічних постів басейну за мінімальними витратами води періоду льодоставу та періоду відкритого русла за 1936-2015 рр. Оцінка виконана для р. Сіверський Донець, її лівобережних: рр. Оскіл, Айдар, Вовча, Красна, Жеребець, Євсуг, Деркул; та правобережних приток: рр. Уди, Лопань, Казенний Торець, Сухий Торець, Бахмут, Вільхова, Лугань.

На початковому етапі було побудовано різницеві інтегральні криві коливань мінімальних витрат води для кожного гідрологічного поста в басейні р. Сіверський Донець. Розділивши отримані різницеві криві на три групи (за належністю до тієї чи іншої частини басейну) було побудовано осереднені криві по лівобережних, правобережних притоках та, власне, самій річці Сіверський Донець (рис.1, 2).

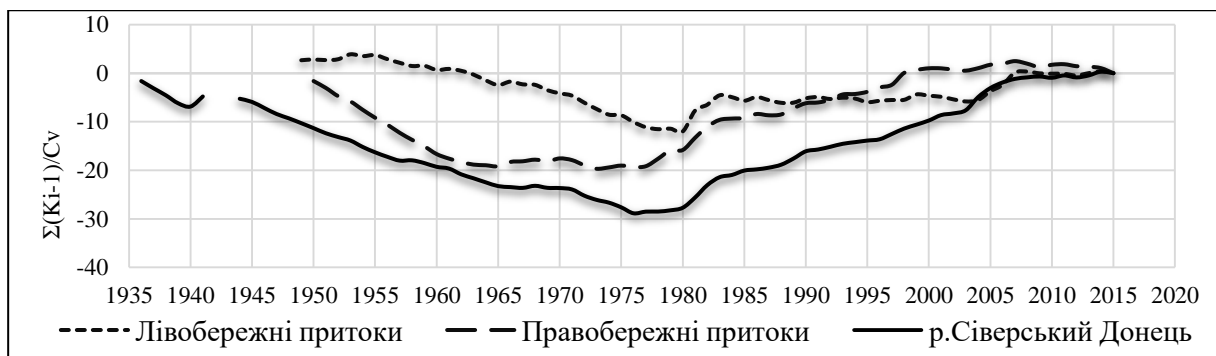


Рис.1. Суміщені різницеві інтегральні криві осереднених мінімальних 30-ти добових витрат води періоду льодоставу р. Сіверський Донець та її приток

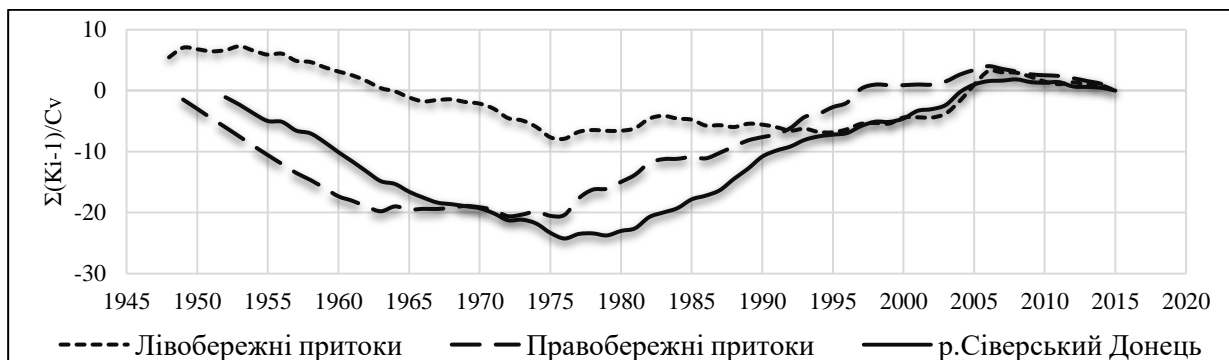


Рис.2. Суміщені різницеві інтегральні криві осереднених мінімальних 30-ти добових витрат води періоду відкритого русла р. Сіверський Донець та її приток

Як відомо, формування зимових мінімумів обумовлюється характером зими: наявністю чи відсутністю відлиг, умовами снігонакопичення в басейні; факторами підстильної поверхні, зокрема, характером ґрунтів та геологічною будовою.

Річки правобережжя басейну Сіверського Дінця протікають в зоні з нестійким зимовим режимом, з тривалими відлигами зі значним підвищенням температур. Це призводить до формування зимових паводків різної інтенсивності. Для верхньої течії Сіверського Дінця та його лівобережних приток характерні короткострокові відлиги, які не сприяють утворенню значного поверхневого стоку. Річки лівобережжя беруть свій початок на південних схилах Середньо- Руської височини (рр. Вовча, Оскіл); правобережжя - стікають зі східних, північних та західних схилів Донецького кряжу (рр. Казенний Торець, Сухий Торець, Бахмут, Лугань).

Простежується відмінність у тенденціях коливань стоку води лівобережних приток у порівнянні із правобережними притоками та самою р. Сіверський Донець. Лівобережні притоки характеризуються значно меншою мінливістю коливань мінімальних витрат води. Коливання мінімальних витрат води є асинфазними. З початку спостережень річки всіх трьох групи мають однакову тенденцію до зменшення мінімальних 30-ти добових витрат

води. Переломною точкою для лівобережних приток є 1980 рік, для правобережних та для самої р. Сіверський Донець – 1976 р. Наступна багатоводна фаза, що тривала до 2007-2008 рр., є доволі вираженою на правобережних притоках та малопомітною – на лівобережних. В останні роки (з 2009 р.) спостерігаємо тенденцію щодо певного зменшення мінімального 30-ти добового стоку на річках басейну в період льодоставу.

Розподіл мінімального стоку води теплого періоду року обумовлений геологічними факторами, глибиною врізу русла та господарською діяльністю людини на водозборах і в руслах річок. Простежується певна відмінність у коливаннях мінімальних 30-ти добових витрат води лівобережних та правобережних приток і, власне, самого Сіверського Дінця. До 1976 року спостерігається маловодна фаза для р. Сіверський Донець та її приток. З 1977 по 2006 рік правобережні притоки та р. Сіверський Донець характеризуються багатоводною фазою, а для лівобережних приток до 1995 р. простежуються нечітко виражені коливання і лише з 1996 р. відбувається перехід до багатоводної фази. З 2006 р. знов відбувається синхронізація всіх трьох кривих з переходом до маловодної фази.

Аналогічні тенденції простежуються і у коливаннях мінімальних добових витрат води річок басейну як для періоду відкритого русла, так і для періоду льодоставу.

Відмінності у коливаннях мінімальних стокових характеристик в басейні Сіверського Дінця можуть бути пов'язана зі значним антропогенним навантаженням. Розташовані на річці великі міста (Ізюм, Зміїв, Лисичанськ) здійснюють значний водозабір для водогосподарських та промислових потреб. Відбувається забір води в канал Сіверський Донець – Донбас. Значним є скид промислових, комунальних та шахтних вод у правобережні притоки. Річки лівобережжя значно зарегульовані. На їх гідрологічний режим значною мірою впливають Печенізьке та Червонооскільське водосховища.

Побудовані в процесі дослідження різниці інтегральні криві багаторічних коливань характеристик мінімального стоку річок басейну Сіверського Дінця дали змогу оцінити тенденції у змінах цих характеристик за період спостережень. Встановлено певні відмінності у багаторічних коливаннях мінімального стоку лівобережних та правобережних приток Сіверського Дінця.

Результати дослідження можна використовувати для прогнозування подальших змін стоку річок басейну та раціонального використання його водних ресурсів в майбутньому.

УДК 556.535.4+556.535.5

Вишневецький В.І.

Інститут водних проблем і меліорації НАНУ, Київ

ТЕРМІЧНИЙ ТА ЛЬОДОВИЙ РЕЖИМИ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ КИЄВА

Дослідження температурного і льодового режимів водних об'єктів Києва виконано на основі даних регулярного моніторингу, а також даних дистанційного зондування Землі. В останньому разі такими даними стали знімки супутників Landsat 8 і Sentinel 2. Температура води визначалася з використанням каналу B10 супутника Landsat 8, роздільна здатність якого становить 100 м. Обробка цих даних виконана з використанням програми ArcGIS 10. Знімки супутників Sentinel 2, в яких термальний канал відсутній, використовувалися лише для вивчення льодового режиму водойм. Водночас перевагами цих супутників, порівняно із супутником Landsat 8, є істотно вища роздільна здатність знімальної апаратури (10 м), а також значно менший інтервал між часом знімання. Ще одним джерелом даних стали власні польові дослідження.

Дані спостережень на гідрологічному посту Київ, що відповідають умовам Канівського водосховища, свідчать про те, що протягом 1977–2018 рр. існує виражена тенденція підвищення температури води. Найбільшим (на 0,85 °C за десятиліття) є підвищення температури у серпні, дещо меншим (на 0,83 °C за десятиліття) – у липні. Ще більшим (1,0 °C) є зростання максимальної температури. Якщо на початку спостережень найвища температура води переважно становила 23,0–23,5 °C, то нині 27,0–27,5 °C. Найвищу температуру (28,6 °C) у стандартний строк зафіксовано о 20:00 22.07.2010 р. Ще вищою