

Шевченко О.Л.¹, Гребінь В.В.¹, Осадчий В.І.², Чарний Д.В.³, Шум І.П.⁴¹ ННІ «Інститут геології» КНУ ім. Т. Шевченка² Український науково-дослідний інститут гідрометеорології НАН України³ Інститут водних проблем та меліорації УААН, м. Київ⁴ ПП «Водбудсервіс», м. Хмельницький**ЗМІНИ РЕСУРСІВ ҐРУНТОВИХ І МІЖПЛАСТОВИХ ВОД
В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ КЛІМАТУ**

На сьогодні цілком доведено, що зміни водного балансу територій та режиму річкового стоку у 80-ті – 90-ті роки минулого сторіччя відбувались, головним чином, під впливом поступового підвищення температури зимового періоду. Зимові відлиги, що почастишали, призвели до збільшення інфільтраційного живлення ґрунтових вод. Поповнення їх запасів і підвищення рівня (РГВ) відбувалось інтенсивніше, ніж розвантаження, утруднене не лише у зв'язку із природною слабкою дренаваністю територій, а й завдяки їх забудові, зарегулюванню річок, відсутності дренажу. Це призвело до широкомасштабних підтоплень територій, в першу чергу, – на півдні України. До початку значних температурних змін в зимовий період (1989 р.) промерзання ґрунту стримувало швидке опускання РГВ [1]. За відсутності промерзання, передача атмосферного тиску на РГВ призвела до більш різких знижень рівня зимою, зростання обсягів бічного відтоку ґрунтових вод в річки. Зростання меженного стоку річок, особливо зимового, обумовило збільшення до 2007 р. водних ресурсів навіть в басейнах річок, де відбувалось зниження весняного повеневого стоку.

Із подальшим середньорічним зростанням температури, особливо стрімким починаючи з 1999 р., та розширенням на північ зони нестійкого зволоження відбувається значна втрата вологи на випаровування. У період 2001-2013 рр. відмічалось деяке зменшення інтенсивності нарощування температури в зимові (на 0,62 °С від середньобагаторічної норми) та весняні місяці (на 1,2 °С), проте, зростання температур літнього і осіннього сезонів [2]. Згідно виконаного нами множинного кореляційного аналізу, серед таких чинників як опади, температура, поверхневий стік найближчої річки, найбільше впливає на підземний стік температура. Якщо вона є головним чинником, а вплив атмосферних опадів теплого періоду (тобто інфільтрації дощових опадів) суттєво зменшується, то реакцією режиму ґрунтових вод буде поступове зниження їх рівня до відміток, на яких вплив випаровування відчутно зменшується. В результаті РГВ будуть встановлюватись на нижчих рівнях: на Поліссі – на рівнях, характерних для Лісостепової зони, а в останній – характерних для Степової [3]. Вочевидь, не скомпенсоване достатнім інфільтраційним живленням прискорене спрацювання запасів ґрунтових вод в зимовий період повинно призвести до зменшення їх ємнісних запасів, особливо на територіях, де відбуваються зональні зміщення клімату. Переламними виявились 2014-2015 рр., коли аномально низька кількість опадів та підвищена температура призвели до відчутного падіння РГВ, а подекуди й до стійкого зниження рівнів напірних міжпластових вод, що можна прослідкувати по свердловинах Збручанського та Кам'янського родовищ на Хмельниччині, які розкривають водоносний комплекс у відкладах силуру. Навіть на фоні істотного зменшення водовідбору (з 33 м³/добу в 2009 р. до 4 м³/добу в 2017-2018 рр.) за період з 2013 по 2018 р. відбулось зниження п'єзометричних напорів цього горизонту на Східній ділянці Збручанського родовища (долина р. Збруч) на 1,52 м, а за 9 років – на 2,28 м, на Центральній ділянці – на 2,48-3,0 м (по різних свердловинах). Ще більш помітне падіння рівнів фіксується на схилі долини р. Збруч – з 35,3 м (2008-2014 рр.) до 39,4 м (2019 р.) та на вододілі – з 78,5 м до 82,6 м. На Кам'янському родовищі, що в 5 км на південний схід від Збручанського, також спостерігається падіння рівня більш ніж на 2 м. Навіть відновлення кількості опадів до середньобагаторічної норми у 2016 р. не припинило зниження рівня. Живлення комплексу відбувається за рахунок перетікання вод з вищезалегалих сеноманського та міоценового горизонтів, або шляхом інфільтрації через алювіальні відклади в долині річки. Отже, зменшення живлення ґрунтових вод та зниження їх рівнів безумовно відображатиметься на зниженні рівнів міжпластових вод та зменшенні їх

природних запасів і ресурсів.

Коректна оцінка та висновки щодо змін ресурсів ґрунтових вод можуть бути зроблені лише на основі прямих розрахунків підземного стоку за багаторічними даними спостережень за РГВ, а не сторонніми методами (в т.ч. за меженними витратами річок). Так, розрахунок одиничних витрат ґрунтового стоку на 1 м довжини берега р. Півд. Буг було виконано за чисельним гідродинамічним рівнянням в скінчених різницях з кроком в одну добу, на період 37 років. Результати виявились близькими до отриманих за методом розчленування гідрографу проте більш точними, а часова їх динаміка, на нашу думку, характерна для приток Півд. Бугу у відповідній кліматичній зоні (Лісостеп). Коливання підземного стоку до річки не завжди синхронні з коливаннями РГВ. Максимальний за усі роки підземний стік у 2014 р. (значною мірою за рахунок літнього стоку, – 35,8% річного стоку, коли перепад рівнів ґрунтових та поверхневих вод був найбільшим) відбувся на фоні значного падіння РГВ у цьому та наступному за ним році, – відповідно до 72 та 93 % забезпеченості. Така асинхронність є ознакою виснаження ємнісних запасів ґрунтових вод, що підтверджується значним зменшенням їх витрат у 2015-2016 рр.

За хронологічними графіками виділено два періоди за характером змін підземного притоку до річки: 1) монотонного та стрімкого зростання (1980-1998 рр.); 2) врівноваження загальної тенденції, проте із наявними різкими екстремумами, – найвищими максимумами та достатньо глибокими мінімумами. Повторюваність максимумів – 9 років (наступний максимум можна очікувати приблизно у 2023 році). Аналізуючи інтервали настання мінімумів можна помітити, що вони з часом стають коротшими: після максимуму 1997 р. – 6 років; після піка 2005 р. – 3 і 5 років; після 2014 – через рік. Тривалість періодів мінімального стоку на нашу думку може з часом подовжитись. Спектральний аналіз методом швидких перетворень Фур'є засвідчив, що періоди багаторічних коливань складають 12; 49,3 (4 роки) та 88,8 місяців (7,4 роки).

Висновок: У змінах режиму та формуванні ресурсів підземних вод в останні десятиріччя проглядають дві фази, пов'язані із глобальними змінами клімату. Перша відрізнялася помітним підвищенням РГВ і збільшенням водних ресурсів (1988-2012 рр.). Більш часті зимові відлиги сприяють живленню ґрунтових вод та посиленню бічного відтоку до річок і збільшенню їх меженного стоку. Під час другої відбувається зниження рівнів та ємнісних запасів ґрунтових вод, а також зменшення загального водного стоку за незначного зменшення суми атмосферних опадів (з 2013 р. по наш час). При збереженні даної тенденції відбуватиметься і поступове зменшення природних ресурсів підземних вод. На підтвердження цього свідчать факти зниження рівнів напірних вод в басейні р. Збруч.

Список літератури

1. Марков М.Л. Проблемы оценки естественных ресурсов подземных вод по гидрогеологическим данным в условиях изменения климата // Материалы междунар. науч. конф. «Ресурсы подземных вод. Современные проблемы изучения и использования», 13-14 мая 2010 г., Москва, РФ. М.: МГУ им. Ломоносова, изд-во МАКС Пресс, 2010. С. 94-98. 2. Осадчий В.І., Бабіченко В.М., Набиванець Ю.Б., Скринник О.Я. Динаміка температури повітря в Україні за період інструментальних метеорологічних спостережень. Київ: Ніка-Центр, 2013. 306 с. 3. Шевченко О.Л., Осадчий В.І., Гребін В.В. Зміни режиму ґрунтових вод, як прояв змін водних ресурсів під впливом глобального потепління (на прикладі басейну р. Півд. Буг) // Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології: мат-ли VII Всеукр. наук. конф, 13-14 листопада 2018. Київ, 2018. С. 35-36.

УДК 556.06 + 551.49 + 28.081 + 911.3(075.8)

Ющенко Ю.С.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці

ІНТЕГРОВАНЕ БАСЕЙНОВО-ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ

Плани управління річковими басейнами є складовою управління взаємодією суспільства і природи, формування відповідних геосистем. Річкові басейни покривають майже всю територію суходолу. Існує об'єктивна необхідність інтеграції управління водними ресурсами, річковими басейновими системами та територіями, землями, просторовим

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