

загальному балансі становить 67,7–83,7%. Отже, відносний вміст низькомолекулярних речовин порівняно незначний, а найменші їхні концентрації виявлено влітку. Це зумовлено тим, що зазначені речовини асимілюються гідробіонтами в період активної фази їхнього розвитку.

Порівняно невисокі концентрації БПР у природних поверхневих водах зумовлені їхньою нестійкістю до дії абіотичних і біотичних чинників водного середовища. Як і для вуглеводів, для них характерний широкий діапазон величин молекулярної маси. Величини M_w цих органічних сполук змінюються в межах 11,6–43,0 кДа. Водночас, серед БПР домінує фракція сполук з молекулярною масою < 5,0 кДа (39,3–57,9% загального їхнього вмісту у воді).

УДК 556.161."45".18

Лобода Н.С., Гриб О.М., Божок Ю.В.
Одеський державний екологічний університет
м. Одеса, Україна

ЗМІНИ ПРИПЛИВУ ПРІСНИХ ВОД ДО КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ В КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ СЦЕНАРІЇВ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ A1B, B1, A2 ТА ЙОГО ВОДНО-СОЛЬОВИЙ БАЛАНС

N.S. Loboda, O.M. Grib, Y.V. Bozhok. Changes in freshwater inflow to the Kuyalnik Estuary in the climatic conditions of global warming scenarios A1B, B1, A2 and water-soil balance

The assessment of freshwater inflow from Velyky Kuyalnik River to Kuyalnik Estuary in the modern conditions and in the conditions of global climate changes on the base of scenarios A1B, B1, A2 was done. It is determined, that salination will be the highest in the low-water years according to the data of all scenarios.

Куяльницький лиман, що належить до групи закритих лиманів Північно-Західного Причорномор'я, відомий як важливий рекреаційний та бальнеологічний об'єкт державного та світового значення. Лиман знаходиться в 8,5 км західніше від м. Одеси та є продовженням долини р. Великий Куяльник.

Метою дослідження є визначення можливих змін припливу поверхневих вод до Куяльницького лиману в умовах глобального потепління на основі сценаріїв глобального потепління та передбачення можливих змін водно-сольового режиму лиману. Робота виконана у рамках науково-дослідної роботи кафедри гідроекології та водних досліджень «Оцінка можливих змін гідроекологічного режиму Куяльницького лиману під впливом глобальних кліматичних змін» (№ д/р 0112U007606, 2012).

Головними річками, які впадають в Куяльницький лиман, є річки Великий Куяльник, Довбока та Кубанка. Гідрологічні спостереження ведуться лише на річці Великий Куяльник. Через наявність пропусків у вихідних даних, значну

мінливість рядів стоку та вплив водогосподарської діяльності точність розрахунку характеристик стоку річок є незадовільною. У зв'язку з цим для оцінки припливу поверхневих вод до Куяльницького лиману була застосована модель «клімат-стік» [1,2], розроблена у Одеському державному екологічному університеті під керівництвом проф. Є.Д. Гопченка та проф. Н.С. Лободи. Модель дозволяє використовувати для визначення характеристик природного річного стоку метеорологічну інформацію як за минулі роки, так і за сценаріями змін клімату. Вплив водогосподарської діяльності ураховується за допомогою функцій антропогенного впливу, які є результатом імітаційного стохастичного моделювання [3]. Адекватність розрахункових і фактичних даних підтверджується задовільною точністю визначення характеристик річного стоку у різних кліматичних зонах та для водозборів різних розмірів. Перевага застосування моделі типу “клімат-стік” у гідрологічних розрахунках полягає у можливості визначення стоку з водозборів, на яких відсутні дані спостережень або цей стік у значній мірі трансформований водогосподарською діяльністю. Метод розрахунків річного стоку за моделлю “клімат-стік” в умовах відсутності або недостатності даних спостережень рекомендований до практичного використання у новій редакції державних будівельних норм України “Визначення розрахункових гідрологічних характеристик” (2014).

За моделлю “клімат-стік” були установлені об’єми надходження річкових вод у природних та порушених водогосподарською діяльністю умовах від річок Куяльник, Довбока, Кубанка до Куяльницького лиману та визначений боковий приплив. Розрахунки виконані для умов минулого сторіччя (до 1989 р.), коли наслідки глобального потепління ще не впливали значуще на водні ресурси (В.В. Гребінь, 2010), за десятиріччя після 1989 р. та на період 2011-2025 рр. за сценаріями A1B, B1, A2.

Оцінка припливу прісних вод до Куяльницького лиману на основі моделі «клімат-стік» показала, що основна їх частина надходить від р. В. Куяльник. Загальний об’єм припливу вод річок у природних умовах становить 24,0 млн.м³, з цієї величини на р. В. Куяльник припадає 22,3 млн. м³, тобто 92,9 %. Водний режим р. В. Куяльник значно трансформований водогосподарською діяльністю, головними чинниками якої є додаткове випаровування з поверхні штучних водойм та втрати на майже щорічне наповнення ставків через їх пересихання. Вплив водогосподарської діяльності посилюється в умовах глобального потепління, оскільки зростання температур повітря посилює втрати стоку. Показано, що за останні десятиріччя за рахунок цих чинників приплив води при осереднених за багаторічний період масштабах водогосподарських перетворень зменшує природні водні ресурси на 50 %.

Приплив вод від водотоків впливає на мінералізацію Куяльницького лиману, а, отже, визначає його гідроекологічний стан та перспективи подальшого розвитку рекреаційного напрямку його використання. Відомо, що у теперішній час стан цього водного об’єкту знаходиться під загрозою

руйнування. Ропа гіперсолонного Куяльницького лиману при зниженні рівнів води в літні періоди 2009-2012 рр. перетворювалась в перенасичений («кріпкий») водно-сольовий розчин, мінералізація якого за даними ОДЕКУ в серпні 2009 р. сягала 390 ‰, а з квітня по серпень 2012 р. зросла з 266 до 365 ‰, «опріснюючись» тільки в періоди весняного водопілля та при короткочасних інтенсивних зливових опадах. Наприклад, в кінці травня 2012 р. солоність ропи лиману зменшилась до 206 ‰.

Для розрахунків можливої мінералізації лиману у найближчі роки (2011-2025) використовувався метод водного балансу, за яким установлювався об'єм води на кінець кожного розрахункового періоду (місяця, сезону). Приходними складовими рівняння слугували опади, які випадали на поверхню лиману, приплив води від водотоків та накопичення води у лимані на початок розрахункового періоду. Витратними складовими водного балансу є втрати на додаткове випаровування з водної поверхні лиману. Для установлення мінералізації використовувались залежності солоності води від середнього рівня води у лимані. Рівень води визначався за розробленою кривою об'ємів [4] в залежності від наповнення лиману за розрахунковий період.

Показано, що найбільш критичними для гідроекологічного стану Куяльницького лиману будуть посушливі роки. Як показали результати розрахунків, у маловодні роки солоність води у лимані буде відповідати 390‰ у всі сезони року для усіх розглянутих сценаріїв глобального потепління на 2011-2025 рр. Рівень наповнення водойми до мінус 1,4 м нижче «0» гр. в/п (мінус 8,46 м БС) відповідає стану пересихання лиману. Навіть у весняний сезон рівень води в лимані у такі роки становитиме 0,16 м над «0» гр. в/п, що дорівнює відмітці мінус 6,90 м БС. Лише при розвитку подій за сценарієм А2 можлива перевага приходних складових водного балансу над витратними. При такому водно-сольовому режимі забезпечується підвищення мінералізації у лимані у маловодні роки до межі, за якою існування біоти (крім бактеріальної) стає неможливим.

Список літератури

1. Лобода Н.С. Расчеты и обобщения характеристик годового стока рек Украины в условиях антропогенного влияния. – Одесса: Экология, 2005. – 208 с.
2. Гопченко Е.Д., Лобода Н.С. Водные ресурсы северо-западного Причерноморья (в естественных и нарушенных хозяйственной деятельностью условиях). – К.: КНТ, 2005. – 188 с.
3. Лобода Н.С., Гопченко Е.Д. Стохастичні моделі у гідрологічних розрахунках: Навчальний посібник. – Одеса: Екологія, 2006. – 200 с.
4. Гопченко Е.Д., Гриб О.М. Оцінка складових водного балансу Куяльницького лиману та визначення причин сучасного обміління водойми // Метеорол., кліматол. та гідрол. – 2010. – Вип. 51. – С. 200-215.