

СУЧАСНИЙ СТАН КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ГІДРОЕКОЛОГІЧНОМУ МЕНЕДЖМЕНТУ ВОДОЙМИ

*Гопченко Є.Д., д. геогр. н., проф., Лобода Н.С., д. геогр. н., проф.,
Гриб О.М., к. геогр. н., доц.*

Одеський державний екологічний університет, м. Одеса

Актуальність цієї роботи обумовлена тим, що екологічна криза Куяльницького лиману в даний час виразилася в катастрофічному обмілінні, замулюванні водойми, зменшенні рівня води та глибин лиману, а також пов'язаного з цим – збільшення солоності води. Це загрожує повним зникненням лиману як водного об'єкту та втрати при цьому запасів унікальних лікувальних грязей та ропи [1, 2, 3].

Мета роботи полягала у визначенні складових водного балансу лиману та їх багаторічної мінливості за період спостережень для розробки науково-обґрунтованих рекомендацій щодо подальших заходів по відновленню екологічного стану лиману та збереження його природних ресурсів.

Для досягнення мети роботи вирішені наступні завдання: 1) оцінені природні та антропогенні чинники, які формують гідроекологічний режим лиману у сучасний період; 2) виконано статистичний аналіз даних по опадах і рівнях води лиману та визначити їх внутрішньорічний розподіл; 3) виконано аналіз циклічності в рядах опадів і рівнів води в лимані; 4) проведено батиметричну зйомку водойми для уточнення об'ємів води та площ водної поверхні лиману за різних рівнів води; 5) розраховані щорічні водні баланси лиману, які необхідні для прийняття управлінських рішень щодо відновлення сприятливого водного режиму та збереження в майбутньому екологічного стану і природних ресурсів лиману.

У багаторічному ході річних рівнів води Куяльницького лиману можна відзначити циклічність, яка полягає в чергуванні підйомів і спадів рівня води відносно його середньорічного значення. Найбільш характерними з них є періоди з 1930 по 1941 рр. та з 1990 р. по теперішній час. У перший період відбулося значне підвищення рівня води аж до 500 см, пов'язане з проривом дамби та надходженням води з Хаджибейського лиману; у другий період, з 1990 р. по теперішній час, рівень води знизився до 100 см та нижче [1].

Оскільки в рядах рівнів води та атмосферних опадів відсутні дані за період з 1941 по 1944 рр., різницеві інтегральні криві опадів та рівнів води в лимані були побудовані за сумісний безперервний період спостережень, починаючи з 1945 р., з відносно вираженою подібністю у часовому ході опадів та рівнів води в лимані.

Однак в багатьох випадках, як наприклад, в період з 1991 по 2000 рр., відбувалося значне зменшення рівнів води, причому опади дорівнювали та навіть перевищували багаторічні величини. Однією з суттєвих причин такого ходу рівнів води є регулювання стоку р. В. Куяльник та інших водотоків в басейні Куяльницького лиману значною кількістю ставків і водосховищ, призначених для забезпечення водою зрошувальних систем, рибогосподарських та інших потреб.

Кількість цих ставків і водосховищ змінювалась від 145 до 36 шт., загальним об'ємом при НПГ близько 13,0 млн. м³ і площею водного дзеркала 7,28 км² (в період 1960-84 рр.) та близько 10,0 млн. м³ і 3,50 км² – з 1985 р. по теперішній час. Ємності регулювання майже відповідають нормі річного стоку, не кажучи вже про маловодні роки, коли практично весь стік акумулюється у ставках, водосховищах і між русловими шлюзами.

Установлено, що солоність води Куяльницького лиману тісно пов'язана з водним режимом водойми. Побудована емпірична залежність солоності S від рівня води H в лимані, яка дозволяє отримати фоновий прогноз солоності води лиману по рівню води на водомірному посту. Під час експедиційних досліджень на лимані влітку 2009 р. солоність води становила в середньому 390 ‰ [1, 2], а в гирлі р. В. Куяльник – 7,70 ‰ [1].

В результаті натурних експедиційних досліджень Куяльницького лиману в липні-серпні 2009 р. одержані висновки, що за рахунок замулення та внутрішнього перерозподілу донних відкладів в області мінімальних рівнів води у період з 1975 по 2009 рр. зменшилися площі водного дзеркала та об'єми води в лимані. Середня інтенсивність замулення лиману за останні три десятиріччя становить 0,38 млн. м³ на рік, а об'єм чаші лиману зменшився на 13,0 млн. м³.

Приходна частина водного балансу Куяльницького лиману формується за рахунок атмосферних опадів V_{PK} , які випали на водну поверхню водойми, річкового стоку V_r та води, скинутої з озер пересипу $V_{оз}$. Витратна частина водного балансу лиману формується тільки за рахунок випаровування з водної поверхні водойми $V_{ЕК}$.

У середньому природний приплив річкових вод до Куяльницького лиману V_r , за відсутності його регулювання у межах водозбору, становив би 35,6 млн. м³ на рік. З іншого боку, забір води на різні господарські потреби складав у середньому 30,2 млн. м³, тобто до лиману надходило лише близько 15 % річкового стоку, а в окремі роки (переважно маловодні) – майже не надходило зовсім. Річний об'єм скидних вод з озер пересипу в середньому сягає 6,62 млн. м³ на рік, тому цей об'єм було враховано при розрахунках. Випаровування з поверхні Куяльницького лиману в середньому з 1960 по 2007 рр. становило 561 мм. Максимальне значення спостерігалось у 1972 р. та становило 994 мм, мінімальне – 364 мм у 1996р. Співвідношення між величинами випаровування з поверхні прісного

оз. Ялпуг і солоного лим. Куяльницького у середньому за період з 1960 по 2007 рр. дорівнювало 0,73. Максимальне значення було у 1969-70 рр. і становило 0,87, а найменше – у 1996 р. і дорівнювало 0,45 [1]

Особливістю водних балансів Куяльницького лиману у період з 1960 по 2007 рр. є перевищення річних об'ємів випаровування над об'ємами опадів майже у всі роки (крім 1960, 76, 77, 80, 88, 97, 99 та 2004 рр.) [1].

Значення нев'язок, отриманих при розрахунках річних водних балансів Куяльницького лиману, в середньому дорівнює 0,32 млн. м³, що відповідає шару води менше 1 см (тобто в межах точності вимірювання рівня води на водомірному посту). Величина всіх нев'язок за період з 1960 по 2007 рр. (крім аномальних 1963, 1992, 2003 та 2007 рр.) коливається від мінус 40 до + 40 см.

Порівнюючи часовий хід фактичних H_f та можливих природних рівнів води в лимані H_{np} за період з 1960 по 2007 рр., можна дійти висновку, що за умов відсутності регулювання поверхневого припливу води на водозбірному басейні лиману, величина можливих природних рівнів води на протязі майже всього періоду перевищувала б фактичні в середньому на 180 см, а середньорічне значення рівня води в лимані у 2007 р. могло б бути близьким до 630 см [1].

Для відновлення та подальшої підтримки водного і сольового режиму Куяльницького лиману та його екологічного стану можна рекомендувати лише варіант упорядкування регулювання поверхневого припливу води на басейні водойми. Пропозиції щодо збільшення водності лиману за рахунок морських вод – не бажані та навіть помилкові, бо це призведе до збільшення солоності води у лимані, а вона й так вже занадто висока. При обґрунтуванні водно-сольового режиму водойми також необхідно враховувати, що нижня, сприятлива для бальнеологічних цілей, межа солоності становить 50 ‰, яка встановлюється при рівні води в лимані від мінус 4,00 до мінус 5,00 м БС. Необхідно обґрунтувати експлуатаційні відмітки НПР води в лимані, які б забезпечили його екологічно-задовільний стан.

Література

1. Оцінка багаторічних змін складових водного балансу Куяльницького лиману для розробки рекомендацій по збереженню його природних ресурсів: Звіт з НДР. Од. держ. екол. ун-т. – Одеса, 2009. – 90 с.

2. Гопченко Є.Д., Гриб О.М. Оцінка складових водного балансу Куяльницького лиману та визначення причин сучасного обміління водойми // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – 2010. – Вип. 51. – С. 200-215.

3. Гопченко Є.Д., Гриб О.М. Оптимізація рівнів і солоності води Куяльницького лиману в умовах водогосподарських перетворень на його

УДК 556.047+551.24.01

РОТАЦИОННО-ФИЛЬТРАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВОДНОГО БАЛАНСА КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА

*Е.А. Черкез, д. геол-мин. н., проф, В.И. Шмуратко., д. геол. н., проф.,
Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, Одесса*

О.А. Вахрушев

Государственная экологическая инспекция в Одесской области, Одесса

В ходе исследований, выполненных учеными кафедры инженерной геологии и гидрогеологии Одесского национального университета имени И.И. Мечникова [3, 6, 5, 4 и др.] (см. статью в данном сборнике), выяснилось, что важную роль в динамике целого ряда региональных геосистем играет фактор изменчивости напряженно-деформированного состояния верхней зоны земной коры, которое, в свою очередь, управляется скоростью осевого вращения Земли.

В данной работе предлагается нетрадиционная модель, призванная объяснить сложный характер изменчивости уровня (и солености) воды Куяльницкого лимана. В отличие от предлагавшихся ранее гипотез, в данной модели внимание акцентируется на двух положениях. Во-первых, наряду с традиционно учитываемыми факторами гидрологического режима лимана (атмосферные осадки, склоновый сток, испарение) в систему включается геологическая среда, точнее изменчивость ее напряженно-деформированного состояния, обусловленная ротационным режимом планеты. Во-вторых, в качестве важных статей водного баланса лимана учитывается закономерно изменяющееся во времени питание за счет фильтрации морской воды через тело пересыпи и дно лимана, а также субаквальная разгрузка подземных вод.

Количественное обоснование предлагаемой ротационно-фильтрационной модели выполнено на основе цифровой обработки нескольких эквидистантных временных рядов (с шагом 1 месяц): уровня и солености воды Куяльницкого лимана, количества атмосферных осадков, уровня Черного моря, скорости осевого вращения Земли. Исследованные интервалы времени: 1878 – 1893 гг. и 1945 - 2010 гг.

Известно, что скорость осевого вращения Земли не остается постоянной, а характеризуется годовой и межгодовой изменчивостью. Режимом скорости вращения Земли, поскольку ее неравномерный характер создает дополнительные напряжения в верхней зоне литосферы, предопределяются изменения напряженно-деформированного состояния