

очередь созрела необхідність науково обґрунтувати нову класифікацію рекреаційних земель. Головним і першостепенним питанням є розробка комплексної довгострокової архітектурно-планувальної застройки земель рекреаційного призначення з урахуванням антропогенних навантажень на території. Даний план застройки, формування туристських центрів з чіткою спеціалізацією кожного стане наочною моделлю територіально-рекреаційного комплексу, його майбутнього розвитку. Нові інвестиційні об'єкти повинні в першу чергу з'являтися на слабо освоєних рекреаційних територіях, саме вони повинні стати центрами притягання туристських потоків і стимулом для розвитку інфраструктури, зайнятості місцевого населення.

Автономна Республіка Крим гостро потребує в стратегічному плані формування курортних зон, туристських центрів, в розробку яких повинні прийняти практично всі міністерства та відомства АР Крим. В основі головних критеріїв при визначенні зон пріоритетного розвитку в туризмі повинні виступати показники наявності вільних рекреаційних земель, наявності та щільності туристських ресурсів. Карты з зонами пріоритетного розвитку інвестиційної діяльності, зберігаються в Верховному Советі АРК, повинні бути опубліковані в засобах масової інформації, стати достоянням не тільки для інвесторів дальнього або ближнього зарубіжжя, але і внутрішнім інвесторам. Архітектурні проекти об'єктів рекреаційного, туристського призначення повинні вибиратися на конкурсній основі і публічно обговорюватися. Учені зацікавлених відомств в першу чергу Міністерства курортів та туризму, відомств архітектури повинні стати ініціаторами створення республіканського рекреаційного каркасу і його основних елементів: спеціалізованих курортів, туристських центрів, загальнодержавних, республіканських та місцевих, національних маршрутів.

Источники и литература:

1. Теоретические основы рекреационной географии / под ред. В. С. Преображенского. – М. : Наука, 1975. – 218 с.
2. Туристский терминологический словарь : справочно-методическое пособие / авт.-сост.: И. В. Зорин, В. А. Квартальнов. – М. : Советский спорт, 1999. – 664 с.
3. Земельный кодекс Украины. – Симферополь : Реноме, 2001. – 96 с.
4. Географические проблемы организации туризма и отдыха. – М. : Центр. рекламно-информ. бюро «Турист», 1975. – 127 с.
5. Слепокуров А. С. Геоэкологические и инновационные аспекты развития туризма в Крыму / А. С. Слепокуров. – Симферополь : Сонат, 2000. – 100 с.
6. Устойчивое развитие рекреационно-экономического комплекса Крыма / под ред. А. В. Ефремова. – Симферополь : Таврия, 2002. – 300 с.
7. Санаторно-курортне лікування, організовані відпочинки в АР Крим у 2009-2010 році / за ред. Н. О. Полонської; Держкомстат України, головне управління статистики в Автономній республіці Крим. – Симферополь : Держкомстат України, 2010. – 150 с. – (Статистичний збірник).
8. Чисельність наявного населення Автономній Республіці Крим на 1 січня 2011 року : стат. бюлетень за 2011 рік / відп. за вип. О. Ж. Корнієнко. – Симферополь : Головне управління статистики в АР Крим, 2011.

Шакірянна Ж.Р.

УДК 556.06

ОЦІНКА НАПОВНЕННЯ ЗАМКНЕНИХ ЛИМАНІВ-ВОДОСХОВИЩ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я І ДОВГОСТРОКОВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ЇХ СТАНУ У ВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД РОКУ

Вступ. Лимани північно-західного Причорномор'я – унікальні за своїм походженням природні утворення. В межах Одеської області (в 8.5 км західніше від м. Одеси) розташовані лимани закритого типу – Хаджибейський і Куяльницький. Вони утворилися в результаті затоплення морем гирлової ділянки річки Малий Куяльник (лиман Хаджибей) і Великий Куяльник (Куяльницький лиман) при опусканні приморської смуги суші, відділені від моря пересипом довжиною 7 км [1,2]. Внаслідок цього лимани практично не мають зв'язку з морем, характеризуються повільним водообміном, отримують мінімальний приплив прісних вод з малих річок, що їх живлять. Крім того, Куяльницький лиман відомий як важливий рекреаційний і бальнеологічний об'єкт державного та світового значення. Високі лікувальні властивості мають ропа і грязі лиману. Сучасний гідрологічний режим Хаджибейського і Куяльницького лиманів обумовлений природними і антропогенними факторами та характеризується з початку минулого століття їх господарським використанням при найбільшому антропогенному навантаженні в останні десятиріччя.

Так, для Хаджибея, ще з початку минулого століття відбувалося інтенсивне скидання стічних вод м. Одеси (СБО "Північна"), що призвело до суттєвого підвищення рівнів води в ньому і стало загрозою руйнування дамби, яка відокремлює лиман від моря, при можливому затопленні житлових територій і підприємств району Пересипу (загальною площею 25 км²), особливо у катастрофічні за водністю роки, зокрема, як це було весною у 2003 та 2006 рр.

Екологічна криза Куяльницького лиману в даний час полягає у регулюванні стоку води р. Великий Куяльник (починаючи з 1960 р.) значною кількістю ставків і водосховищ, призначених для забезпечення водою зрошувальних систем та рибогосподарських потреб. Це призвело до катастрофічного обміління та

ОЦІНКА НАПОВНЕННЯ ЗАМКНЕНИХ ЛИМАНІВ-ВОДОСХОВИЩ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я І ДОВГОСТРОКОВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ЇХ СТАНУ У ВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД РОКУ

замулювання водойми лиману, зменшення рівня води та глибин у ньому, а також пов'язаного з цим збільшенням солоності води. Така ситуація може призвести до загрози повної деградації і зникнення лиману як водного об'єкту та втрати при цьому запасів унікальних лікувальних грязей і ропи Куяльницького лиману.

В такому разі актуальною є проблема розрахунків і прогнозів гідрологічних характеристик весняного водопілля для лиманів замкненого типу Північно-Західного Причорномор'я. Однак, в межах розташування лиманів практично відсутня гідрологічна мережа спостережень, тому методична база прогнозування стокових характеристик недостатньо розроблена. Немає рекомендацій й для оцінки частоти повторюваності прогнозних величин у багаторічному розрізі.

Матеріали і методи дослідження. В роботі було досліджено гідрологічний режим у Хаджибейському і Куяльницькому лиманах за багаторічний період. Відмічено циклічність у часовому ході рівнів води у лиманах.

Так, для Хаджибея з кінця XVIII століття, коли лиман перебував у стадії висихання (рівень води був на відмітці на 3.81 м нижче рівня моря, статичний рівень якого – мінус 0.38 м БС), у нього почали скидати трансформовані стічні води з полів зрошення. В період з 1932 по 1969 рр. рівні води в лимані зросли до критичних позначок (до плюс 2.21 м БС), а потім знижені завдяки створенню насосної системи «лиман-море», яка була призначена для перекидання частини води з лиману в море [3]. При цьому був встановлений розрахунковий горизонт щорічного спрацювання водойми перед весняним водопіллям (нормальний підпертий рівень) на відмітці мінус 0.5 м БС і максимальний критичний рівень води у лимані на відмітці плюс 1.57 м БС (при відмітці гребеня дамби плюс 3.1 м БС). Незважаючи на це, загроза критичного підвищення рівнів води в Хаджибейському лимані при виникненні високих весняних водопіль або дощових паводків існує, а ситуація стає небезпечною при можливому переливі дамби і затопленні значної території міста Одеси.

Щоб уявити важливість проблеми, на рис. 1 показаний багаторічний хід максимальних за місяці та рік (H_m) та розрахункових максимальних рівнів води весняного водопілля $H_{1\%}$. Так, за призначеною проектною відміткою дамби Хаджибейського лиману плюс 3.1 м БС в деякі роки (1987, 1990, 1996, 1998, 2004 рр.) при проходженні весняного водопілля виняткової 1%-ї ймовірності перевищення, рівні води у лимані досягали б критичної відмітки дамби, а у 2003 р. - й перевищили її при $H_{1\%} = 3.18$ м БС. Рівні води лиману за умови наявності дощового паводку забезпеченістю $P=1\%$ у період проходження максимальних рівнів води весняного водопілля тієї ж ймовірності перевищення ($H_{тд 1\%}$) могли б досягти катастрофічних позначок – 3.8-3.9 м БС, причому майже на протязі всього періоду експлуатації водосховища, починаючи з 1976 по 2007 рр.

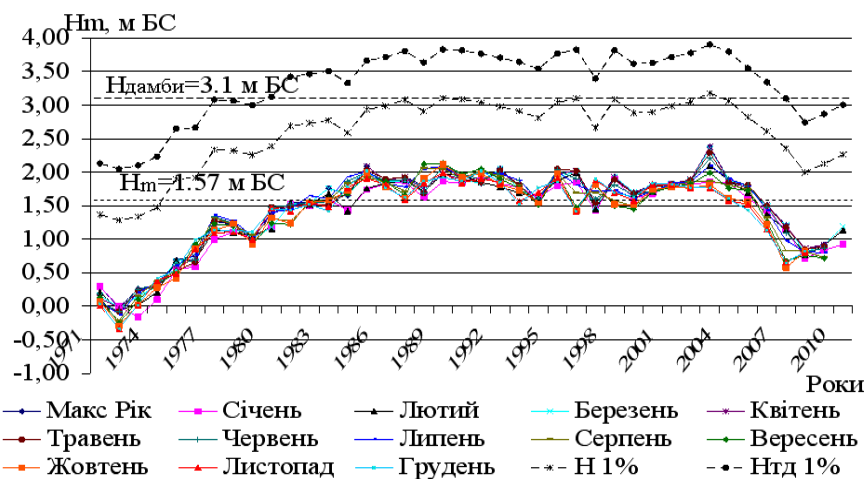


Рис. 1. Багаторічний хід максимальних за місяці і рік (H_m) та розрахункових максимальних рівнів води весняного водопілля та дощового паводку у лимані при забезпеченості $P=1\%$

Інша ситуація склалася у Куяльницькому лимані. У багаторічному ході рівнів води в ньому можна виділити такі періоди: 1860-1895 рр. – спостерігалось підвищення рівнів води лиману в середньому з мінус 7.56 м БС до мінус 5.06 м БС, у 1895-1930 рр. – коливання рівня води було біля відмітки мінус 6.06 м БС, а у період 1931-1945 рр. – значне підвищення рівня – до мінус 2.06 м БС, пов'язане з проривом дамби та надходженням води з Хаджибейського лиману. З 1946 почалося зниження рівнів води у лимані до мінус 6.06 м БС, потім деяке його коливання (1961-1990 рр.) біля відміток на рівні мінус 5.26 м БС, а з 1990 по 2008 рр. – знову зниження рівня води до відміток майже мінус 6.46 м БС – у 2009 р. [4]. Таке зниження рівнів води у Куяльницькому лимані погрожує катастрофічним підвищенням солоності води, обміління та замуленням водойми, що може призвести до зникнення лікувальних властивостей грязевих утворень у ньому.

В роботі обгрунтовано методику можливого надходження тало-дощових вод до водойм Хаджибейського і Куяльницького лиманів у весняний період року на основі довгострокового прогнозу шарів стоку весняного водопілля в басейнах лиманів. Такий прогноз для Хаджибея необхідний з метою оцінки його наповнення і при цьому можливого підвищення рівнів води до критичних позначок, при яких

має місце небезпека затоплення дамби і житло-промислового району м.Одеси – Пересипу. Для Куяльниці такий прогноз дасть можливість оцінити величину як надходження поверхневих вод до водойми, так і об'єм води, який перехоплюється ставками та водосховищами в басейні лиману.

У зв'язку з обмеженістю рядів гідрологічних спостережень в басейнах Хаджибейського та Куяльницького лиманів обґрунтування наукового методу територіального довгострокового прогнозування шарів стоку весняного водопілля в регіоні ведеться на основі відновлення полів гідрометеорологічних факторів весняного водопілля і просторового представлення прогнозних величин у вигляді модульних коефіцієнтів та їх забезпеченості [5,6]. Слід зауважити, що при розробці методики прогнозу були залучені матеріали спостережень по інших річках північного Причорномор'я за багаторічний період (1960-2000 рр.).

Результати дослідження та їх аналіз. Для довгострокових прогнозів шарів стоку весняного водопілля методика заснована на передчасному встановленні водності майбутньої весни за комплексом стокоформуєчих факторів і реалізується через регіональні залежності шарів весняного стоку від максимальних запасів води в сніговому покриві з урахуванням суми рідких опадів періоду весняного водопілля (виражених у модульних коефіцієнтах), як

$$\frac{Y_m}{Y_0} = \frac{(S_m + X_1 + X_2)}{(S_0 + X_{1_0} + X_{2_0})}, \quad (1)$$

де Y_m і Y_0 – шар стоку весняного водопілля та його середньобагаторічне значення, мм; S_m і S_0 значення середніх на водозборах максимальних снігозапасів та їх середньобагаторічні значення, мм; X_1 і X_{1_0} – рідкі опади періоду весняного сніготанення та їх норма; X_2 і X_{2_0} – рідкі опади періоду спаду водопілля та їх норма.

Для встановлення типу майбутньої весни визначається знак лінійної дискримінантної функції DF , яка розраховується в дату складання прогнозів за наступним рівнянням

$$DF = a_0 + a_1 k_x + a_2 k_{Q_{n.e}} + a_3 k_L, \quad (2)$$

де $A = (a_0, a_1, a_2, a_3)$ – вектор коефіцієнтів дискримінантної функції; $X = (k_x, k_{Q_{n.e}}, k_L)$ – вектор ознак (вектор-предиктор).

Для розрахунку DF до вектор-предиктору дискримінантної функції були віднесені такі фактори весняного водопілля (виражені у модульних коефіцієнтах), як: а) середньобагаторічні значення максимальних запасів води в сніговому покриві, які накопичилися на басейні до початку весняного сніготанення і весняні опади $k_x = \frac{S_m + X_1 + X_2}{S_0 + X_{1_0} + X_{2_0}}$; б) індекс зволоження ґрунтів - середньомісячна витрата

води перед початком водопілля $k_{Q_{n.e}} = Q_{n.e} / (Q_{n.e})_0$ в річках розглядуваної території; в) максимальна глибина промерзання ґрунтів $k_L = L / L_0$.

За знаком дискримінантних рівнянь встановлюється водність майбутньої весни. Так, при $DF1 > 0$ шар стоку більше за середньобагаторічне значення, при $DF1 \leq 0$; $DF2 \geq 0$ – біля нього, а при $DF1 < 0$; $DF2 < 0$ – нижче за середньо багаторічну величину шару весняного стоку.

Регіональні залежності (1) дають можливість прогнозу модульного коефіцієнта шарів стоку водопілля в басейнах лиманів відповідно знаку дискримінантної функції при формуванні багато-, середньо- або маловодних водопіль і описуються рівнянням вигляду

$$k_Y = b_0 + b_1 k_X + b_2 k_X^2 + b_3 k_X^3, \quad (3)$$

де b_0, b_1, b_2, b_3 – коефіцієнти поліному.

Прогнозні значення очікуваних величин шарів стоку весняного водопілля Y_m встановлюються за рівнянням

$$Y_m = k_Y \cdot Y_0, \quad (4)$$

де Y_0 – середньобагаторічне значення шару весняного стоку (мм), яке визначається для басейнів Хаджибейського та Куяльницького лиманів за отриманим для Причорноморського регіону рівнянням в залежності від географічного положення водозборів у вигляді

$$Y_0 = 5.62(\varphi - 50) + 28.2, \quad (5)$$

де φ – географічна широта центрів водозборів, в частках град.

Методика довгострокового прогнозування шарів стоку весняного водопілля включає встановлення забезпеченості або ймовірності настання водопілля у багаторічному розрізі, що особливо корисно за відсутності гідрологічних спостережень на водних об'єктах. Забезпеченість прогнозних величин встановлюється за допомогою кривої трипараметричного гама-розподілу С.Н.Крицького і М.Ф.Менкеля при $C_s/C_v=2.5$ [7]. Представляється забезпеченість прогнозних величин Y_m у вигляді діапазону

$$P_1 < P_{Y_m} < P_2, \quad (6)$$

де P_1 і P_2 – верхнє та нижнє значення забезпеченості.

Коефіцієнти варіації шарів стоку узагальнені для річок Причорномор'я і можуть бути отримані для басейнів лиманів за регіональним рівнянням

ОЦІНКА НАПОВНЕННЯ ЗАМКНЕНИХ ЛИМАНІВ-ВОДОСХОВИЩ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я І ДОВГОСТРОКОВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ЇХ СТАНУ У ВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД РОКУ

$$(C_v)Y_m = 2.63 \cdot Y_0^{-0.34}. \quad (7)$$

Реалізація запропонованої методики довгострокового прогнозування шарів стоку весняного водопілля до умов функціонування Хаджибейського і Куяльницького лиманів виконана для весняного періоду 2010 р. Схема складання прогнозів шарів весняного стоку та встановлення ймовірності його настання наведена в роботі [5], але для лиману Хаджибей. Слід зазначити, що для Куяльницького лиману, який розташований в близьких фізико-географічних умовах до басейну Хаджибею, середньобаторічні величини факторів та характеристик водопілля прийняті однаковими. Що стосується гідрометеорологічних величин, які формують вектор-предиктор дискримінантної функції (2), то для багатосніжного 2010 р. вони прийняті спостережені або розраховані відповідно рекомендацій їх визначення при обмеженості даних спостережень у регіоні [5,6].

Вихідними матеріалами для прогнозування шарів стоку весняного водопілля 2009-2010 р. в басейнах лиманів використані: 1) дані снігомірних зйомок на метеостанціях, які розташовані у межах або поблизу басейнів лиманів – Затишшя, Сербка і Роздільна. Зимою 2010 р. максимальні запаси води в сніговому покриві накопичилися на дату 10 лютого при середньому значенні в басейнах лиманів $S_m = 31$ мм і далі на дату 10 березня випало ще 19мм твердих опадів; 2) середня по водозборах глибина промерзання ґрунтів за даними на по тих самих метеостанціях, наприкінці зими (на 20 лютого) 2010 р. склала величину 20 см; 3) значення середньомісячних витрат води, які є показником вологості ґрунтів на басейнах. Їх значення приймаються в місяць, що передує початку водопілля (січень 2010 р.). Для річок Північно-Західного Причорномор'я, по яких ведуться спостереження за витратами води, отримане рівняння, що дозволяє встановити витрати води у січні Q_{01} для басейнів Хаджибея і Куяльника як

$$Q_{01} = 0.0024F, \quad (8)$$

де F – площі водозборів басейнів лиманів, км².

4) синоптичний прогноз опадів і температури повітря на поточні декади лютого-березня 2010 р. – прийняті близькими до норми.

Прогнозна схема включає також морфометричні і середньобаторічні гідрометеорологічні характеристики у басейнах лиманів:

- площі водозборів лиманів Хаджибей ($F=2700$ км²) і Куяльник ($F=2250$ км²);
- криві об'ємів води лиманів $W = f(H)$;
- відмітки нуля поста: для Хаджибея – (мінус 2.87 м БС); для Куяльника – (мінус 7.06 м БС);
- географічну широту геометричних центрів водозборів лиманів – φ , що прийнята однаковою і дорівнює 46°50' півн.ш. або 46.83 (в частках град.).

При використанні запропонованої схеми довгострокового прогнозування шарів весняного стоку (1)-(8) отримане прогнозне значення шарів стоку тало-дошових вод Y'_m до лиманів Хаджибей і Куяльник у 2010 р., що дорівнює 18 мм, при ймовірності його настання у багаторічному періоді – 20-25%. Розрахунок припливу тало-дошових вод до лиманів виконувався по прогнозних величинах шарів стоку у період весняного водопілля 2009-2010 року, які були перераховані в об'єми води за кривими об'ємів Куяльницького і Хаджибейського лиманів, а потім й в рівні води в них.

Так, для Хаджибейського лиману за рис. 2 очікуваний об'єм припливу весняних вод склав величину 50 млн. м³ і був близьким до спостереженого – 55 млн.м³. Для Куяльницького лиману спостерігалася інша ситуація, коли об'єм поверхневих вод спрогнозований на рівні 40 млн. м³, а фактичний склав всього 9 млн. м³ в результаті перехвату транзитних вод в басейні р.Великий Куяльник.

При визначенні сумарного надходження весняних вод до лиманів Хаджибей і Куяльник, враховуючи прогнозний шар припливу тало-дошових вод з їх басейнів, приймалося, що опади на дзеркало водойм компенсуються випаровуванням з їх водної поверхні під час весняного водопілля.

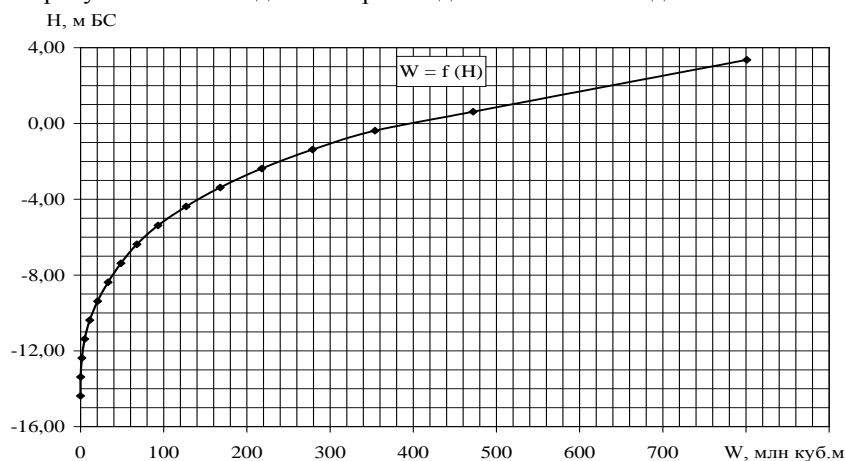


Рис. 2. Крива об'ємів води Хаджибейського лиману, $W = f(H)$ (за даними батиметричної зйомки у липні 2009 р.)

Висновки. Авторами обґрунтовано методику довгострокового прогнозу надходження поверхневих вод з водозборів лиманів Хаджибей і Куяльник, що дозволяє на основі поточного прогнозування в кожному році надавати кількісну оцінку ступеня наповнення водойм лиманів поверхневими водами з довготерміновою завчасністю (порядку 15-25 діб). В методиці прогнозу передбачено встановлення ймовірності настання у багаторічному розрізі припливу весняних вод до замкнених водойм лиманів.

Оцінені можливі значення високих відміток води у Хаджибейському лимані за умови виникнення весняних водопіль та дощових паводків розрахункової виняткової ймовірності настання ($P=1\%$, тобто повторюваністю 1 раз у 100 років). Для Куяльницького лиману екологічно небезпечна ситуація навпаки, пов'язана з обмілінням лиману при недостатньому надходженні поверхневих вод (через витрачання їх на заповнення ставків і малих водосховищ в басейні р. Великий Куяльник).

Прогнозна і розрахункова схеми весняного наповнення Хаджибейського і Куяльницького лиманів впроваджені в оперативну діяльність сектору річкових прогнозів гідрометцентру Чорного та Азовського морів (м. Одеса) у вигляді програмного комплексу для випуску щорічного прогнозу шарів стоку водопіль, розрахунку наповнення лиманів поверхневими водами для прийняття рішень по здійсненню заходів протипаводкової безпеки у весняний період року.

Джерела та література:

1. Лиманы Северного Причерноморья / В. С. Полищук, Ф. С. Замбриборщ, В. М. Тимченко и др.; отв. ред. О. Г. Миронов; АН УССР, Ин-т гидробиологии. – К. : Наукова думка, 1990. – 204 с.
2. Старушенко Л. И. Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование / Л. И. Старушенко, С. Г. Бушуев; ОФНБЮМ. – Одесса : Астропринт, 2001. – 65 с.
3. Водный режим Хаджибейского лимана и мероприятия по его регулированию / М. И. Исаков, Б. Я. Сирота, Н. Ф. Решетников, Н. Н. Решетинский; Одесская региональная Академия наук (ОРАН). – С. 153-157.
4. Гопченко Є. Д. Сучасні морфометричні характеристики Куяльницького лиману / Є. Д. Гопченко, О. М. Гриб // Весник Гідрометцентру Чорного і Азовського морей / Гос. гідрометеорологічна служба України. – 2009. – № 2 (10) – С. 186-193.
5. Гопченко Є. Д. Можливості застосування просторових моделей для прогнозування максимального стоку весняного водопілля при обмеженості гідрологічних спостережень / Є. Д. Гопченко, Ж. Р. Шакірзанова // Причорноморський екологічний бюлетень : наук.-практ. журнал. – Одеса : Вид. ТОВ "ІНВАЦ", 2007. – № 2 (24). – С. 63-66.
6. Гопченко Є. Д. Довгострокове прогнозування водності Хаджибейського лиману та оцінка його наповнення поверхневими водами у весняний період року / Є. Д. Гопченко, Ж. Р. Шакірзанова // Весник Гідрометцентру Чорного і Азовського морей / Гос. гідрометеорологічна служба України. – 2009. – № 2 (10). – С. 169-185.
7. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – 447 с.

Шидловская А.А.

УДК 911.9

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕЖГОДОВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СРЕДНЕМЕСЯЧНЫХ И МАКСИМАЛЬНЫХ СРЕДНЕСУТОЧНЫХ СКОРОСТЕЙ ВЕТРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА НЕСТАЦИОНАРНЫХ МОД

Ветер является одним из перспективных экологически чистых и практически неисчерпаемых энергетических ресурсов, все шире используемых человечеством. Он в то же время является одной из основных причин возникновения природных чрезвычайных ситуаций [1]. Поэтому совершенствование методик моделирования межгодовых изменений его характеристик является актуальной проблемой физической географии, экологической безопасности, охраны окружающей среды, а также энергетики.

Одной из важнейших, с точки зрения ветроэнергетики, характеристик скорости ветра является его среднемесячное значение. Ее межгодовые изменения на той или иной местности определяют эффективность функционирования на них ветровых электростанций. Поэтому прогнозы тенденций этого процесса необходимо учитывать при принятии решений об их создании.

Характеристикой ветра, определяющей степень его опасности, как фактора способствующего возникновению чрезвычайных ситуаций, является его и максимальное среднесуточное значение его скорости.

Мониторинг изменчивости указанных характеристик поля скорости ветра ныне осуществляется на 184 метеостанциях Украины. На многих из них он начался в первой половине XX века, а полученные результаты представлены в <http://www.tutiempo.net/en/Climate>.

Их анализ свидетельствует о том, что межгодовые изменения среднемесячных и максимальных среднесуточных скоростей ветра всюду представляют собой процессы нестационарные, которые могут рассматриваться как сумма большого числа квазигармонических составляющих.