

УДК 556.16.01 (075)

Лобода Н.С., Дорофєєва В.П.

Одеський державний екологічний університет

СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ р.ДНІСТЕР ЗА СЦЕНАРІЯМИ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ

Ключові слова: модель “клімат-стік”; сценарії глобального потепління; водогосподарські перетворення

Постановка завдання. Стан водних ресурсів значних територій характеризується, насамперед, нормою річного стоку та його статистичними параметрами такими як коефіцієнти варіації, асиметрії, автокореляції. Зміна кліматичних умов та водогосподарська діяльність певним чином впливають на стан водних ресурсів. Зокрема, їх зменшення формує проблеми забезпечення водоспоживання води населенням, сільським господарством, промисловістю. Водогосподарські заходи мають бути спрямовані на збереження та раціональне використання водних ресурсів, але екстенсивний розвиток водного господарства у минулому сторіччі негативно вплинув на їх стан. За умов збереження рівня водогосподарських перетворень минулого сторіччя (масштаби та необґрунтоване з точки зору збереження водних ресурсів водогосподарське будівництво, норми водоспоживання) й їх взаємодії з гідрологічними наслідками глобального потепління водні ресурси України можуть бути зруйнованими. Таким чином, проблема передбачення можливого стану водних ресурсів з метою розроблення стратегії розвитку водного господарства є однією з найважливіших у країні. Важливість передбачення стану водних ресурсів України у наступні роки знайшла своє відображення у Постанові Кабінету міністрів України (№ 468 від 10 квітня 2006 р.), де відмічається необхідність проведення заходів щодо пом’якшення наслідків зміни клімату та забезпечення проведення досліджень, пов’язаних із змінами клімату.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження наслідків змін клімату у зв’язку з станом поверхневих водних ресурсів України проводилися у кінці минулого та початку нового сторіччя рядом українських науковців, серед яких слід відзначити роботи В.І. Вишневського (2003), який установив основні тенденції щодо змін кліматичних характеристик та характеристик стоку на початку ХХІ сторіччя; А.І. Шерешевського та Л.К. Синицької (2000), у роботах яких відмічається зменшення випаровування з водної поверхні, особливо у східних та південних територіях України.

Дослідження сучасних змін максимального стоку річок проводилися В.О. Войцехович та Л.І. Лузан (1999), Є.Д. Гопченком, В.А. Овчарук, Ж.Р. Шакірзановою (2010). Зміни мінімального стоку і гідролого-хімічних характеристик р.Дніпро, що відбувалися на протязі останніх десятиріч, детально проаналізовані у монографії вчених Київського національного університету імені Тараса Шевченка під керівництвом В.К. Хільчевського (2007). Разом із водним режимом у результаті глобального потепління установлені зміни льодового режиму річок (наукові праці В.М.Струтинської та В.В. Гребеня (2010); Н.С.Лободи та А.М. Сіренко (2003): скорочується тривалість стійкого льодового покриву, змінюються на більш пізні строки настання осінніх льодових явищ, а скресання річок відбувається раніше, зростає ймовірність відсутності льодових явищ у зимові місяці.

Просторово-часове узагальнення змін кліматичних характеристик та характеристик клімату й водного режиму річок у межах усієї України та по зонах і ландшафтно-гідрологічних провінціях виконане В.В. Гребенем [1] на основі проведеного ним ландшафтно-гідрологічного районування.

Оскільки наявність змін у водному та льодовому режимі річок при сучасних змінах регіонального клімату є установленною, постає питання про прогнозування стану поверхневих водних ресурсів України на основі кліматичних сценаріїв. Такого роду прогнози можуть бути наданими за допомогою математичних моделей, які ураховують зв'язки між кліматичними чинниками та характеристиками водності річок. В Одеському державному екологічному університеті розроблена модель “клімат-стік” [4], яка базується на рівнянні водно-теплового балансу території й використовує метеорологічні дані, як спостережені, так і наведені в кліматичних сценаріях [3]. Параметри річного стоку, установлені за цією моделлю, використовуються при імітаційному стохастичному моделюванні побутового річного стоку у нових кліматичних умовах при заданих масштабах водогосподарської діяльності [6]. Результатом математичного моделювання є функції антропогенного впливу або “функції відгуку” поверхневих водних ресурсів на водогосподарські перетворення (зрошування, осушування, створення штучних водойм, споживання води населенням). На основі функцій антропогенного впливу визначаються допустимі масштаби водогосподарських перетворень в існуючих або можливих кліматичних умовах [5]. Модель “клімат-стік” була апробована на даних малих, середніх та великих річок [6]. Було установлено, що норма “кліматичного” річного стоку, розрахована за рівнянням водно-теплового балансу, відповідає природному стоку річок із стійким підземним живленням. Перевірка достовірності розрахунків характеристик побутового річного стоку виконувалась шляхом співставлення визначених за моделлю величин із отриманими на основі водогосподарських балансів минулих років.

Метою дослідження є визначення змін водних ресурсів р. Дністер на основі моделі “клімат-стік” з використанням даних сценаріїв глобального потепління. Задача полягає у визначенні природних водних ресурсів р. Дністер у нових кліматичних умовах, передбачуваних сценаріями ВМО, та

урахуванні додаткового впливу головних водогосподарських чинників (зрошення, перекид стоку, створення штучних водойм, забори води на водоспоживання).

Виклад основного матеріалу дослідження. Розрахунки річного стоку виконувалися за сценаріями “раптового” подвоєння концентрації CO₂ в атмосфері: сценарій GISS – модель інституту Годдара з космічних досліджень, у якому чутливість до подвоєння CO₂ становить 4,2°С; GFDL – модель Лабораторії геофізичної гідродинаміки США, у якому чутливість до подвоєння CO₂ становить 4,0°С; CCCM – модель Канадського кліматичного центру, у якому чутливість до подвоєння CO₂ становить 3,5°С; UKMO – модель Метеорологічного бюро Об’єднаного Королівства, у якому чутливість до подвоєння CO₂ становить також 3,5°С. Більш реалістичними вважаються сценарії, в яких підвищення концентрації CO₂ розглядається в динаміці. Це дозволяє прослідкувати інерцію кліматичної системи, тобто відставання її реакції на зміни концентрацій парникових газів в атмосфері. До таких сценаріїв відноситься сценарій GFDL, побудований за нестационарною моделлю зростання вуглекислого газу в атмосфері.

Числові експерименти, виконані на основі рівняння водно-теплого балансу, показали, що зміна норм кліматичного стоку стає значущою, тобто перевищує точність розрахунку даної величини, при зміні річних опадів на $\pm 3,5\%$ або при зміні сум середньомісячних температур повітря за період червень-серпень на $\pm 2,5^\circ\text{C}$ [6]. Передбачувані сценаріями зміни метеорологічних характеристик перевищують зазначені межі й, отже, модель “клімат-стік” може успішно застосовуватись при прогнозуванні стану водних ресурсів України за різними сценаріями змін глобального клімату.

При розрахунках річного стоку та їх характеристик були використані результати адаптації перелічених сценаріїв ВМО до території України [7], наведені по географічних зонах України.

Розрахунки водних ресурсів р. Дністер відбувалися за такою схемою.

1. За обраним сценарієм глобального потепління ВМО, адаптованим до території України, встановлювалися зміни кліматичних факторів.

2. За моделлю “клімат-стік” були розраховані статистичні параметри природного річного стоку для кожної із природних зон, що входять до водозбору річки для кожного сценарію окремо. Отримані характеристики осереднювалися шляхом “зважування” по площі водозбору, тобто ваговий коефіцієнт кожної природної зони встановлювався за відношенням площі природної зони (у межах водозбору р. Дністер) до загальної площі водозбору.

3. На основі даних про масштаби водогосподарського використання та водних ресурсів були обчислені за “функціями відгуку” значення коефіцієнтів антропогенного впливу, у заданих сценарієм кліматичних умовах, для кожного виду водогосподарської діяльності окремо й визначався їх сумарний вплив.

4. За визначеними коефіцієнтами сумарного антропогенного впливу та статистичними параметрами природного кліматичного стоку у нових кліматичних умовах були визначені ймовірнісні характеристики побутового річного стоку.

Ступінь змін водних ресурсів за рекомендаціями ООН, згідно з якими зменшення середньої багаторічної величини річного стоку на 10% пов'язується із наявністю значущих змін водних ресурсів; на 50% - руйнацією водних ресурсів, а на 70% - безповоротною руйнацією.

Норма кліматичного річного стоку у гірській частині басейну змінюється від 313 мм у межах висотної зони 300–600м до 968 мм у межах висотної зони 1000 – 1200м [6]. На рівнинній частині басейну норма кліматичного річного стоку у Західно-Українській провінції лісостепової зони складає 165 мм, Дністровсько-Донецькій провінції лісостепової зони – 49 мм, у степовій зоні – 22 мм. Середня зважена величина норм кліматичного стоку у вихідних умовах, які відповідають кліматичним умовам до 80-х років минулого сторіччя складає 147 мм.

При одночасному подвоєнні концентрації забруднювальних газів у атмосфері очікується зменшення водних ресурсів на 25-26 % за сценаріями CCCM, GISS, UKMO та на 22% за сценарієм GFDL (табл. 1).

Таблиця 1. Зміна водних ресурсів р. Дністер за сценаріями глобального потепління

Сценарій	Норма природного річного стоку, мм	Норма природного річного стоку, м ³ /с	Зміна водних ресурсів, %
0 (вихідний стан)	147	336	-
CCCM	108	247	-26,5
GISS	108	247	-26,5
GFDL	115	263	-21,8
UKMO	110	251	-25,2
Нестаціонарна модель GFDL (2000-2010)	148	338	0,68
Нестаціонарна модель GFDL (2030-2040)	98	224	-33,3
Нестаціонарна модель GFDL (2070-2080)	68	155	-53,7

Згідно із результатами, отриманими за нестаціонарною моделлю глобального потепління GFDL, на десятиріччя 2000-2010 змін водних ресурсів р. Дністер не передбачається. Установлено незначне для середнього багаторічного періоду зростання водних ресурсів (+0,68%). Такий висновок підтверджується даними спостережень та просторово-часовими узагальненнями, виконаними В.В. Гребенем [2]. Згідно наведеним ним даним за період 1989-2008 рр. зростання річних витрат стоку відбулося на річках Серет та Смотрич Дністровсько- Дніпровської ЛГП - 8-9%, на річках Прут-Дністровської ЛГП – на 9%. Проте, на річках Дністровсько-Дніпровської ЛГП, до якої належить ліві притоки середньої течії Дністра, та у Нижньобузько-Дніпровській ЛГП установлене середнє зниження на 4%.

На окремих річках Причорноморської низовини (Тілігул, Інгул) зменшення річного стоку може досягати 35-40%.

Подальше зростання температур повітря забезпечить зниження річного стоку: на десятиріччя 2030-2040 зменшення водних ресурсів досягне 33%, а до 2080 року відбудеться руйнівне зменшення водних ресурсів (<50%).

Дослідження впливу антропогенних факторів у різних кліматичних умовах відбувалися за результатами імітаційного стохастичного моделювання, представлених у виді функцій відгуку [6]. За останніми даними (проект ОБСЕ/ЕЭК ООН: “Трансграничне співробітництво і стійке управління басейном р. Дністр”, 2005) у басейні річки Дністер нараховується 65 водосховищ (площа водної поверхні становить 24,35 тис. га, корисний об’єм 2156 млн.м³) та 3447 ставків (площа водної поверхні становить 20,8 тис. га, корисний об’єм 244,4 млн.м³).

На водозборі знаходяться такі зрошувальні системи: Дунай-Дністровська, розташована у південно-західних районах Одеської області, основним джерелом водопостачання якої є р. Дунай; Нижньо-Дністровська зрошувальна система, яка знаходиться у межах 2-х районів Одеської області. Вона працює з 1964 року і площа зрошування досягла 37 тис. га. Вода з річки Дністер насосною станцією подається у приймальний басейн і звідти розподіляється по каналах загальною довжиною 456 км; Білгород-Дністровська зрошувальна система з площею зрошуваних земель 11,8 тис. га; Троїцько-Граденицька зрошувальна система, розташована у Біляївському районі Одеської області з площею зрошування 3,7 тис. га. Площа зрошуваних за рахунок вод р. Дністер земель у Молдові становить 6686 га. Підсумовування даних про водогосподарське використання р. Дністер дозволило установити, що відносна площа водної поверхні штучних водойм становить 0,77%, а зрошуваних земель – 0,60% від загальної площі водозбору

Розрахунки впливу штучних водойм на водні ресурси басейну р. Дністер на основі моделі “клімат-стік” дозволили установити коефіцієнти антропогенного впливу (табл. 2). Коефіцієнт впливу додаткового випаровування з поверхні штучних водойм на норму річного стоку змінюється від 0,96 до 0,94. Тобто, загальні втрати водних ресурсів р. Дністер при відносній площі водної поверхні штучних водойм $f_B=0.77\%$ знаходяться у межах точності розрахунків норми річного стоку ($\pm 10\%$). Найбільший вплив передбачається у 2070-2080 рр., коли норма природного стоку становитиме лише 68 мм. Але наявність штучних водойм посилює ефект зменшення водних ресурсів, який обумовлений змінами клімату. Наприклад, на десятиріччя 2030-2040 зменшення водних ресурсів посилюється і становить 37% у порівнянні із 33%, обумовленими лише змінами клімату.

Обсяги водоспоживання на зрошення у минулому сторіччі зростали, починаючи з його середини. Економічна криза 1990-х рр. зменшила обсяги водокористування, особливо у сільському господарстві. В останні десятиріччя площа зрошуваних земель водами р. Дністер значно зменшилася

Таблиця 2. Зміна водних ресурсів р. Дністер за сценаріями глобального потепління при наявності штучних водойм ($f_B=0.77\%$)

Сценарій	Норма природного річного стоку, мм	Коефіцієнт антропогенного впливу	Норма побутового річного стоку, мм	Зміна водних ресурсів за рахунок штучних водойм, %	Сумарна зміна водних ресурсів, %
0 Вихідний стан	147	0,96	140	-4,8	-4,8
CCSM	108	0,95	102	-5,8	-30,6
GISS	108	0,95	102	-5,8	-30,6
GFDL	115	0,95	109	-5,6	-25,8
UKMO	110	0,95	104	-5,7	-29,3
GFDL (2000-2010)	148	0,96	141	-4,7	-4,08
GFDL (2030-2040)	98	0,95	92	-6,1	-37,4
GFDL (2070-2080)	68	0,94	63	-7,2	-57,1

і становить лише 0,6% від загальної площі водозбору. Вплив вилучення води на зрошування сільськогосподарських масивів при відносному оптимальному зволоженні ґрунтів, яке у середньому дорівнює 0.9, та коефіцієнті корисної дії зрошувальних систем, яке прийняте рівним 0.90, досить невеликий: коефіцієнти антропогенного впливу близькі до 1,0.

Близько 300 млн.м³ (10 м³/с) в рік забирається водою "Дністер" з метою водопостачання до міст Одеса, Іллічівськ, Білгород-Дністровський. У межах Молдови побудовані два великих водозабори для забезпечення водою міст Сороки, Бельці та Кишинів. Коефіцієнт антропогенного впливу використання води на водопостачання може бути оцінений величиною 0,96.

Розрахунки стану водних ресурсів р. Дністер з урахуванням забору води на водопостачання, зрошення та додаткове випаровування з поверхні штучних водойм показали, що коефіцієнт сумарного антропогенного впливу змінюється від 0,92 до 0,84 (табл. 3).

Сумісне урахування впливу усіх чинників водогосподарської діяльності та змін клімату показало, що за сценаріями одночасного подвоєння концентрації вуглекислого газу в атмосфері найбільший вплив відбудеться за сценарієм CCSM (зменшення водних ресурсів становитиме 34,6%). У цілому, за сценаріями одночасного подвоєння концентрації вуглекислого газу, зменшення водних ресурсів очікується на 29,3-34,6%. За умовами нестационарного сценарію GFDL, за рахунок зростання водності у десятиріччя 2000-2010 рр., зменшення водних ресурсів буде становити 8%, що нижче точності розрахунків середньої багаторічної величини річного стоку. На десятиріччя 2030-2040 коефіцієнт сумарного антропогенного впливу становитиме 0,89, а сумарне зменшення водних ресурсів у порівнянні з даними до 1980 року досягне 40%. На десятиріччя 2070-2080 рр. зменшення водних ресурсів досягне руйнівної межі (більше 50%).

Вплив змін клімату у поєднанні з водогосподарською діяльністю на водні об'єкти посилюється при переході від зони достатнього зволоження до зони недостатнього. Не дивлячись на те, що сумарні зміни водних ресурсів

Таблиця 3. Зміна водних ресурсів р. Дністер за сценаріями глобального потепління при наявності зрошуваних земель ($f_{зр}=0,6\%$), штучних водойм ($f_B=0,77\%$) та водоспоживання $K_{BC}=0,96$

Сценарій	Норма природного річного стоку, мм	Коефіцієнт антропогенного впливу	Норма побутового річного стоку, мм	Зміна водних ресурсів за рахунок антропогенних чинників, %	Сумарна зміна водних ресурсів, %
Вихідний стан 0	147	0,92	135	-8,16	-8,16
CCCM	108	0,89	96,1	-11,02	-34,6
GISS	108	0,89	96,1	-11,02	-34,6
GFDL	115	0,90	104	-9,57	-29,3
UKMO	110	0,88	96,8	-12,0	-34,1
GFDL (2000-10pp.)	148	0,91	135	-8,78	-8,16
GFDL (2030-40pp.)	98	0,89	87,2	-11,02	-40,7
GFDL (2070-80pp.)	68	0,84	57,1	-16,03	-61,2

р.Дністер відбуваються дуже повільно, у її степовій зоні зниження стоку досягло суттєвих значень вже сьогодні (табл. 4). Норма природного річного стоку степової зони Дністра до початку суттєвого впливу змін глобального клімату становила 22 мм, а на 2030-2040 рр. має досягти 13 мм, тобто зменшення становитиме 40%. Вплив додаткового випаровування з поверхні штучних водойм при відносній площі її водної поверхні, яка дорівнює 1%, знижує цю величину на 20%. Таким чином, лише за рахунок впливу штучних водойм водні ресурси степової зони у десятиріччі 2030-2040 досягнуть стану руйнування.

Таблиця 4. Зміни водних ресурсів у зоні степу за сценаріями глобального потепління при наявності на водозборі штучних водойм ($f_B=1,0\%$)

Сценарій	Норма природного річного стоку, мм	Коефіцієнт антропогенного впливу	Норма побутового річного стоку, мм	Зміни водних ресурсів за рахунок втрат на додаткове випаровування, %	Зміни водних ресурсів у порівнянні з вихідним (0) станом, %
Вихідний стан 0	22	0,84	19	-15	-15
CCCM	11	0,79	9	-21	-61
GISS	11	0,79	9	-21	-61
GFDL	17	0,83	14	-17	-36
UKMO	12	0,80	10	-20	-57
GFDL (2000-10)	17	0,83	14	-17	-36
GFDL (2030-40)	13	0,80	10	-20	-52
GFDL (2070-80)	7	0,74	5	-26	-76

Слід зазначити те, що незначне (до 10%) зменшення середньої багаторічної величини річного стоку, може супроводжуватися значущими його змінами у маловодні роки. З погляду на це, найбільшого впливу від поєднання дії кліматичних змін та водогосподарської діяльності зазнають маловодні роки (табл.5), у які стік окремих річок може бути відсутнім.

Таблиця 5. Оцінка зміни водних ресурсів зони степу (р. Дністер) за сценаріями глобального потепління під впливом додаткового випаровування з поверхні штучних водойм у роки різної водності ($f_B=1,5\%$)

Сценарій	Норма природного річного стоку, мм	Коефіцієнт антропогенного впливу	Зміни річного стоку у роки різної забезпеченості				
			$\Delta_{1\%}$	$\Delta_{5\%}$	$\Delta_{25\%}$	$\Delta_{75\%}$	$\Delta_{95\%}$
0	22	0,78	5,51	11,7	24,5	55,1	86,4
CCCM	11	0,70	1,40	16,0	39,8	48,7	76,6
GISS	11	0,70	1,40	16,0	39,8	48,7	76,6
GFDL	17	0,75	2,12	6,20	26,0	77,9	99,7
UKMO	12	0,71	18,5	20,8	40,5	53,3	90,5
GFDL (2000-10 pp.)	17	0,75	2,12	6,20	26,0	77,9	99,7
GFDL (2030-40 pp.)	13	0,72	12,7	19,7	39,1	98,0	99,0
GFDL (2070-80 pp.)	7	0,64	27,2	31,0	40,8	100	100

Висновки. При одночасному подвоєнні концентрації забруднювальних газів у атмосфері очікується зменшення водних ресурсів Дністра на 25-26 % за сценаріями CCCM, GISS, UKMO та на 22% за сценарієм GFDL. Згідно із результатами, отриманими за нестационарною моделлю глобального потепління GFDL, на десятиріччя 2000-2010 значущих змін водних ресурсів не передбачається, що відповідає даним В.В. Гребеня [2]. Подальші зміни клімату забезпечать таке зниження річного стоку: на десятиріччя 2030-2040 – до 33%, а до 2080 року до 50%).

Розрахунки впливу штучних водойм на водні ресурси басейну р. Дністер на основі моделі “клімат-стік” дозволили установити коефіцієнт антропогенного впливу на середню багаторічну величину річного стоку за рахунок додаткового випаровування з поверхні штучних водойм, який змінюється за різними сценаріями від 0,96 до 0,94.

Вплив вилучення води на зрошування сільськогосподарських масивів оцінюється коефіцієнтом антропогенного впливу близьким до 1,0. Розрахунки стану водних ресурсів з урахуванням заборів води на водопостачання, зрошення та додаткове випаровування з поверхні штучних водойм показали, що коефіцієнт сумарного антропогенного впливу змінюється для різних сценаріїв від 0,92 до 0,84.

На десятиріччя 2030–2040 pp. коефіцієнт сумарного антропогенного впливу становитиме 0,89, а сумарне зменшення водних ресурсів у порівнянні з даними до 80-х років минулого сторіччя досягне 40%. На десятиріччя 2070-2080 pp. зменшення водних ресурсів досягне руйнівної межі (більше 50%). Стабільність стоку р. Дністер буде забезпечуватися умовами формування стоку гірської зони, але у степовій та лісостеповій частинах водозбору стадія руйнації водних ресурсів малих та середніх річок відбудеться значно раніше (2030–2040 pp.).

Список літератури

1. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) / В.В.Гребінь. – К.: Ніка-центр, 2010. – 316 с. 2. Гребінь В.В. Регіональний ландшафтно-гідрологічний аналіз сучасного водного режиму річок України : дис. д-ра. геогр.наук :11.00.07 / Гребінь Василь Васильович. – К., 2010.- 440 с. 3. Гопченко Е.Д. Оценка возможных изменений водных ресурсов Украины в условиях глобального потепления / Е.Д. Гопченко, Н.С.Лобода // Гидробиологический журнал. – 2000. – Т. 36, №3. – С. 67–78. 4. Лобода Н.С. Нормування характеристик природного річного стоку України / Н.С.Лобода, Е.Д. Гопченко // Наук.праці УкрНДГМІ. – 2003. – Вип. 252. – С. 5-10. 5. Гопченко Е.Д. Водные ресурсы северо-западного Причерноморья (в естественных и нарушенных хозяйственной деятельностью условиях) / Е.Д. Гопченко, Н.С.Лобода. – К.: КНТ, 2005. – 188 с. 6. Лобода Н.С. Расчеты и обобщения характеристик годового стока рек Украины в условиях антропогенного влияния / Н.С.Лобода. – Одеса : Экология, 2005. – 208 с. 7. Україна та глобальний парниковий ефект. Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату / [за ред. В.В. Васильченка, М.В. Рапцуна, І.В. Трофімової]. – К. . АРВБЕ, 1998. –Т.2.– 206 с.

Стан водних ресурсів р.Дністер за сценаріями глобального потепління

Лобода Н.С., Дорофєєва В.П.

Встановлено зміни водних ресурсів р. Дністер, які можуть відбутися при розвитку глобального потепління за різними сценаріями ВМО. Розрахунки водних ресурсів виконані за моделлю "клімат-стік". Показано, що в наступні десятиліття водні ресурси р. Дністер будуть зменшуватися. Основним фактором господарської діяльності, що сприяє зменшенню водних ресурсів, є штучні водойми. На сьогодні зміна глобального клімату чинить вплив на водні ресурси степової зони.

Ключові слова: модель "клімат-стік"; сценарії глобального потепління; водогосподарські перетворення.

Состояние водных ресурсов р.Днестр по сценариям глобального потепления

Лобода Н.С., Дорофеева В.П.

Установлены изменения водных ресурсов р. Днестр, которые могут произойти при развитии глобального потепления по различным сценариям ВМО. Расчеты водных ресурсов выполнены на основе модели "климат-сток". Показано, что в последующие десятилетия водные ресурсы р. Днестр будут уменьшаться. Основным фактором хозяйственной деятельности, благоприятствующим уменьшению водных ресурсов, являются искусственные водоемы. В настоящее время изменение глобального климата оказало влияние на водные ресурсы степной зоны.

Ключевые слова: модель "климат-сток"; сценарии глобального потепления; водохозяйственные преобразования.

Condition of water resources of the river Dniester behind scenarios of global warming

Loboda N., Dorofeeva V.

Changes of water resources were established for the river Dniester which can occur at development of global warming on different scenarios of WMO. Calculations of water resources are based on models of "climate-runoff." It is shown that in the coming decade river Dniester water resources will decrease. The main factor of economical activity, favoring the reduction of water resources, is artificial reservoirs. Currently, global climate change had an impact on water resources of the steppe zone.

Keywords: model "climate-runoff"; scenarios of global warming, water management transformation.

Надійшла до редколегії 27.09.2011