

УДК 551.524.3

**С. І. РЕШЕТЧЕНКО**, канд. геогр. наук, **М. Я. РОХМАНОВ**, д-р фіз.-мат. наук, проф.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*  
Пл. Свободи, 4, Харків, 61022  
swet\_res@mail.ru

## ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проведений аналіз екологічного стану водних ресурсів Луганської області за період 2007-2011 рр. Визначена екологічна ситуація на річках Сів. Донця та джерела їх забруднення. Найгірша екологічна ситуація на річках Лугань і Сіверський Донець, де в більшості якість води класифікується як забруднена. Основна кількість забруднюючих речовин до басейну р. Сіверський Донець в межах Луганської області надходить за рахунок скидів підприємств хімічної та вугільної промисловості, житлово-комунального господарства безпосередньо в русла річок.

**Ключові слова:** екологічний стан, водні ресурси, джерела забруднення, види забруднення, водоко-ристування, Луганська область

### **Reshetchenko S. I., Rokhmanov N. Ya.. ECOLOGICAL CONDITION OF WATER RESOURCES OF LUGANSK AREA**

There are the analysis of the ecological status of water resources Luhansk region for the period of 2007-2011. Also determine the environmental situation in the Seversky Donets River and the sources of pollution. The worst ecological situation in the rivers Lugan and the Seversky Donets River, where most of the water quality is classified as contaminated. The basic amount of pollutants into the Seversky Donets river basin within the Lu-gansk region comes from discharges of chemical and coal industry, housing and utilities directly to the river channels.

**Keywords:** ecological status, water resources, sources of pollution, types of pollution, water use, Lugansk region

### **Решетченко С. И., Рохманов Н. Я. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Проведен анализ экологического состояния водных ресурсов Луганской области за период 2007-2011 гг. Определена экологическая ситуация на реках Сев. Донца и источники их загрязнения. Худшая экологическая ситуация на реках Лугань и Северский Донец, где, в большинстве, качество воды классифицируется как загрязненная. Основное количество загрязняющих веществ в бассейн реки Северский Донец в пределах Луганской области поступает за счет сбросов предприятий химической и угольной промышленности, жилищно-коммунального хозяйства непосредственно в русла рек.

**Ключевые слова:** экологическое состояние, водные ресурсы, источники загрязнения, виды загрязнения, водопользование, Луганская область

### **Вступ**

Водні ресурси є одними із важливих природних ресурсів. Як правило, до них відносять води Землі, що представлені річками, озерами, водосховищами, болотами, льодовиками, водоносними горизонтами, океанами і морями, а також ґрунтовою вологою і водяною парою атмосфери, які використовуються у всіх галузях господарства. До найбільш цінних водних ресурсів належать запаси прісних вод. Завдяки своїм властивостям вода визначає особливості кліматичних, метеорологічних і геоморфологічних процесів. Сучасні водні ресурси в окремих районах піддаються антропогенному виснаженню і забрудненню.

Особливо гостро стоїть проблема збереження водних ресурсів на території Луганської області, оскільки вона відноситься до великої промислової зони. Тут розміщені великі металургійні, гірничодобувні, хімічні, енергетичні та машинобудівні підприємства.

Відомо, що перші гідрологічні дослідження на території України пов'язані з військовим судноплаванням в середині XVIII століття. У другій половині XIX століття неврожаї підштовхнули подальші річкові дослідження, які були пов'язані з сільськогосподарською діяльністю. В цей час відбувається наукове узагальнення накопичених багаточисельних фактів і спостережень щодо водних ресурсів країни. В цілому гідрологічні та гідроморфологічні дослі-

дження проводяться у наступних напрямках: вивчення процесів формування стоку річок, пошуки розрахункових залежностей, за допомогою яких можна прогнозувати параметри стоку води великих і малих річок; гідрологічне, гідролого-географічне та водогосподарсько-екологічне районування і типізацію річок за гідрографічними, гідрометричними, структурними та гідрологічними характеристиками; вивчення екстремальних гідрологічних процесів у гірських районах; дослідження впливу меліоративних робіт на стік річок і гідроенергетичного потенціалу; вивчення малих і верхніх річок України; оцінювання впливу діяльності людини на стік води і наносів, на стан і функціонування малих річок, розвиток деградаційних процесів; оцінювання гідроекологічного стану річок і водосховищ; моніторинг гідрологічних та гідроекологічних процесів, екологічне нормування водогосподарської діяльності.

Так в роботі [1] викладено закономірності зміни якості поверхневих вод у всьому басейні р. Сіверський Донець, зокрема, визначені місця підвищеної концентрації речовин, які впливають на екологічний стан річки.

О. В. Бабасвою [2] розроблено та вдосконалено методи розрахунку характеристик стоку за умов водогосподарських перетворень (ВГП) і глобальних змін клімату. Показано, що гідрологічна вивченість водозбору достатня, але стік річок значно трансформований водогосподарськими заходами. Також наведено нові розрахунки характеристик річного стоку в басейні р. Сіверський Донець за умов антропогенного впливу шляхом подальшого теоретичного та практичного розвитку комплексу моделей «клімат – стік». Розроблено метод визначення статистичних параметрів річного стоку за природних кліматичних умов і у разі глобальних змін клімату та в процесі проведення ВГП. Подається районування території за синхронністю коливань стоку, карта ізолій норм кліматичного стоку, розроблено методику переходу від норм кліматичного стоку до природного. Подається оцінювання впливу глобального потепління на водні ресурси, одержані функції відгуку стоку на ВГП та оцінка ризику. Авторкою розроблений прогноз стану водних

ресурсів за умов ВГП і глобальних змін клімату.

В. І. Вишневським [3-4] досліджено основні природні та господарські чинники впливу на водні об'єкти України. Охарактеризовано господарський комплекс, його найбільш водомісткі галузі, а також основні водогосподарські об'єкти. Детально розглянуто гідрологічні та гідрохімічні характеристики річок, озер і лиманів. Окремі розділи його праці присвячені гідрологічним особливостям найважливіших річок: Дніпра, Дністра, Південного Бугу, Сіверського Донця та Дунаю. Значну увагу приділено впливу господарювання на гідрологічний режим річок та екологічну ситуацію.

Сніжко С. І. [5] розглянув основні причини погіршення якості природних вод, особливості їх сучасного хімічного складу. Показав залежність якості води від її хімічного складу. Представив порівняно нові для України і мало описані у вітчизняній літературі речовини – органічні мікрозабруднювачі та медикаменти, які формують негативні споживчі властивості вод – їх канцерогенність, тератогенність. Виклав сучасні вітчизняні, а також найбільш відомі зарубіжні методики та критерії оцінки і прогнозування якості води, які використовуються у практиці українських водогосподарських організацій.

Низкою науковців [6] розглянуто басейн річки Сіверський Донець як цілісну систему. Стан басейну описали за наступними характеристиками: клімат, геологічна будова, рельєф та його форми, землекористування та ґрунти, річкова система, озера та водосховища, гідрологічні умови, а також біотичні складові як водних, так і наземних екосистем. Наводиться оцінка навантаження на водні об'єкти від точкових та площинних джерел забруднення. При оцінці екологічного стану водних об'єктів басейну використовували методику картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води. Вперше обґрунтували та представили на карті території басейну р. Сіверський Донець його екологічну мережу в цілому. Подали рекомендації щодо впровадження інтегрованого управління водними ресурсами басейну.

А. В. Яциком [7-8] наведено дані про умови формування гідрологічного і гідрохімічного режимів, гідробіологію та госпо-

дарське використання малих річок України, рекомендації щодо раціонального використання малих річок та збереження їх як джерела водопостачання і елемента ландшафту.

Таким чином, сучасна екологічна ситуація на річці Сіверський Донець привертає увагу як науковців, так і водокористувачів з метою поліпшення водогосподарських комплексів.

### Результати досліджень та їх аналіз

Гідрографічна мережа Луганської області представлена річками, струмками, яругами та балками, з яких формується місцевий стік. В цілому гідрологічний режим річок характеризується нерівномірним розподілом стоку впродовж року – короткочасним весняним паводком і тривалими низькими рівнями в період літньої і осінньої межени.

Поверхневий стік річок (рис. 1) формується переважно за рахунок весняного

**Метою** дослідження стало вивчення сучасного стану водних ресурсів Луганської області. В якості вихідних даних використовувалися матеріали Луганського обласного управління водних ресурсів за 2007-2011 рр., де за допомогою аналітично-статистичного аналізу були виявлені основні джерела забруднення вод в Луганській області, виявлена динаміка водоспоживання та водокористування.

сніготанення. Дощове живлення незначне, тому в літній період живлення річок забезпечується підземними водами, що становлять 1,9 млн. м<sup>3</sup>/д.

Щорічно на гідрографічній мережі області може формуватися 95% забезпеченості поверхневими водами в середній по водності рік, з яких 50-80% припадає на період весняної повені та 18-30% на літній період – це місцеві водні ресурси.

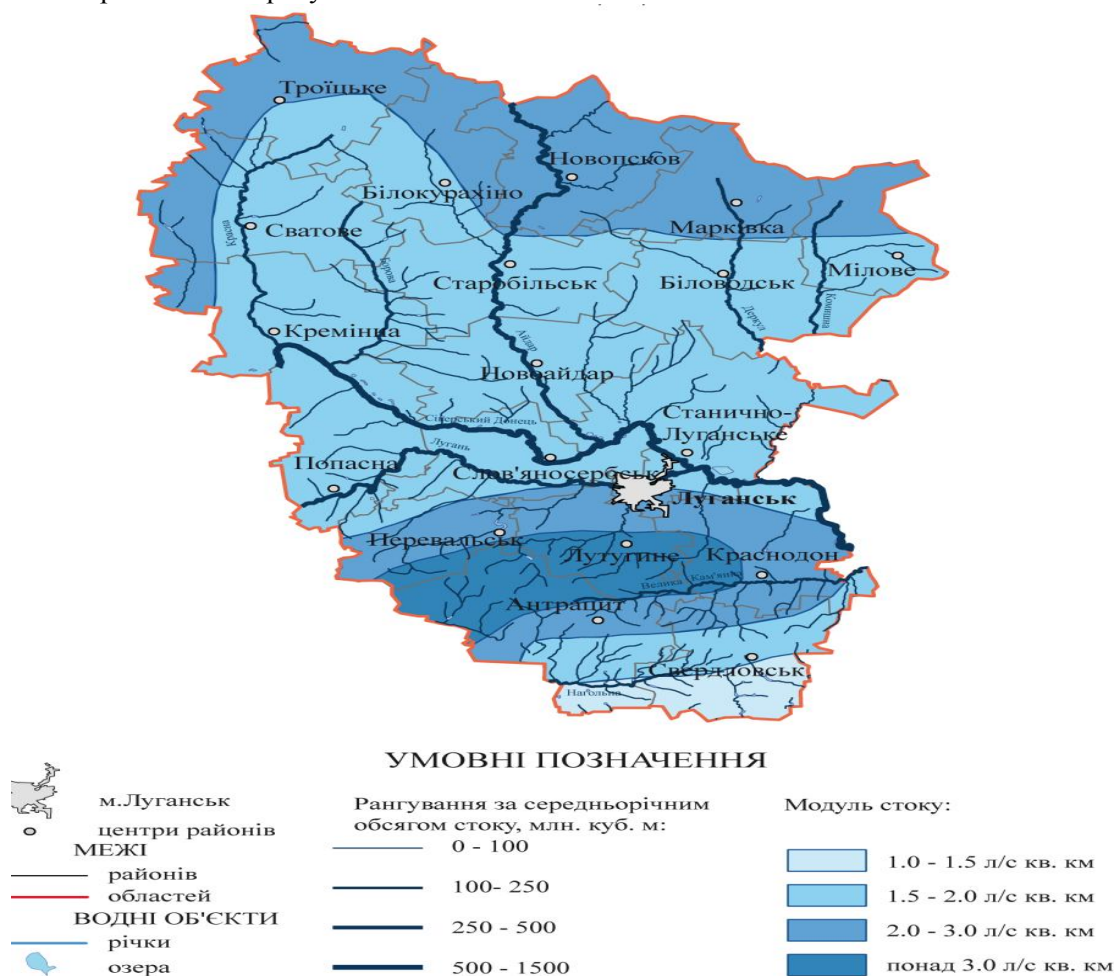


Рис. 1 – Середній річний стік річок Луганської області [6]

На території дослідження налічується 96 річок (протяжністю понад 10 км) загальною довжиною 3173 км, з яких до басейну Сіверського Дінця належать 87,5% и річок Приазов'я – 12,5%.

Басейн Сіверського Донця в межах Луганської області є найбільш навантаженою територією. Проте забезпеченість місцевими водними ресурсами в області на 1 км<sup>2</sup> складає від 54,7 тис. м<sup>3</sup> в середній по водності рік до 16,9 тис.м<sup>3</sup> в рік 95% забезпеченості, в той час, як по Україні – 86,8 тис. м<sup>3</sup>/рік. Водозабезпеченість в області в середній по водності рік становить 0,5 тис. м<sup>3</sup>/чол., в маловодний рік – 0,16 тис. м<sup>3</sup>/чол. проти 1,01 тис.м<sup>3</sup>/чол. в середньому по державі.

Джерелами водопостачання населення та галузей економіки Луганської області є поверхневі та підземні води. Основним поверхневим джерелом прісної води на території області є р. Сіверський Донець з притоками, а також р. Міус. Але потреби області в воді за рахунок місцевого стоку покриваються не повністю. У прибутковій статті водного балансу області значне місце

має транзитний стік, що потрапляє на територію області з сусідніх областей.

Отже, на території Луганської області відчувається дефіцит води, що покривається через канали та водосховища. Забезпечення водою населення області в необхідному обсязі ускладнюється через незадовільну якість води в водних об'єктах. Найгірша екологічна ситуація на річках Лугань і Сіверський Донець, де в більшості якість води класифікується як забруднена (4 клас якості).

У Луганській області впродовж періоду 2007-2011 рр. існує тенденція зниження обсягів забору і використання свіжої води (табл. 1).

Так у 2007 році було забрано 571,6 млн. м<sup>3</sup>, а в 2011 році на 96,7 млн. м<sup>3</sup> менше (474,9 млн. м<sup>3</sup>). Аналізуючи дані табл. 1, можна відмітити, що найбільші об'єми забору води відмічалися у 2007 р. (максимальні значення виділені жирним шрифтом, мінімальні – підкреслені). Основне джерело постачання води склали підземні води, які становили 73,8% від всього забору води. Решта води використовувалася через річкову мережу (26,2%).

Таблиця 1

Обсяги забору води

Джерела	2007 рік	2008 рік	2009 рік	2010 рік	2011 рік	За період 2007-2011 рр.	Середнє значення
Поверхневі води, млн. м <sup>3</sup>	149,4	<b>156,0</b>	126,0	123,6	<u>122,1</u>	677,1	135,4
у %	26,2	28,8	27,5	25,7	25,7	133,9	26,8
Підземні води, млн. м <sup>3</sup>	<b>422,2</b>	385,2	<u>332,9</u>	358,1	352,8	1851,2	370,2
у %	73,8	71,2	72,5	74,3	74,3	366,1	73,2
Всього	<b>571,6</b>	541,2	<u>458,9</u>	481,7	474,9	2528,3	505,6

Найменших обсягів забір води склав у 2009 р., де становив 458,9 млн. м<sup>3</sup>. За період 2007-2011рр. забір поверхневих вод склав 677,1 млн. м<sup>3</sup>, що в середньому склав 135,4 млн. м<sup>3</sup> і відповідно 26,8%. В цілому потреби Луганської області у водних ресурсах покривалися за рахунок підземних вод, яких було використано за п'ятирічку 1851,2 млн. м<sup>3</sup>, тобто 73,2%, що в середньому склало 370,2 млн. м<sup>3</sup>. Максимальні значення забору води за рахунок поверхневих вод відмічалися у 2008 р., а мінімальні – у 2011 р. Аналізуючи темпи використання

водних ресурсів Луганської області, починаючи з 2008 р. забір води за рахунок поверхневих вод скоротився на 33,9 млн. м<sup>3</sup>. Це можна пояснити скороченням обсягів виробництва.

Отже, підземні води є основним джерелом постачання води території Луганської області і характеризуються складною динамікою (рис. 2). Так у період 2007-2009 рр. відмічається зменшення темпів забору води на 83,9 млн. м<sup>3</sup>, а надалі зафіксоване поступове збільшення забору води (на 20,1 млн. м<sup>3</sup>).

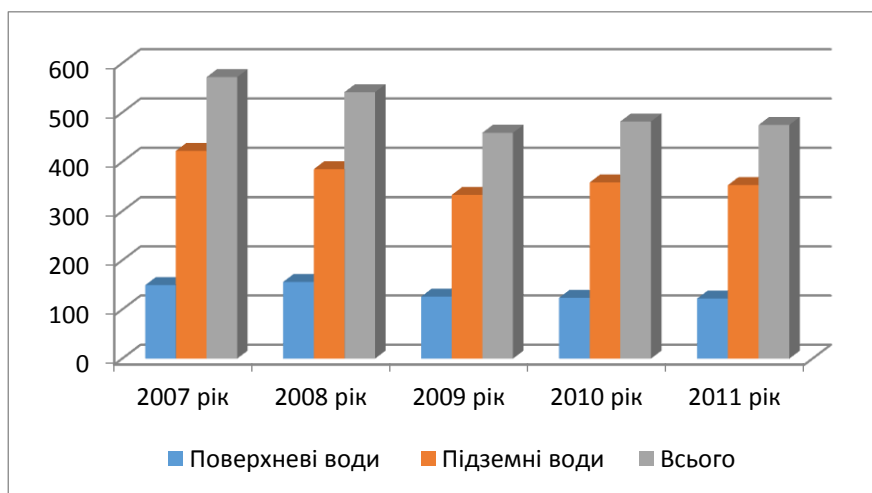


Рис. 2 – Динаміка забору води

Найбільші об'єми споживання води відмічалися у 2007 р. і склали 241,5 млн. м<sup>3</sup>, а найменші об'єми – у 2011 р. (185,7 млн. м<sup>3</sup>).

Найбільше спожитої води припадає на виробничі потреби, побутове і питне призначення. Зрошення та сільськогосподарські роботи за досліджуваний період використовували менші об'єми води.

Якість води Сіверського Дінця оцінюється за вимогами граничнодопустимих концентрацій (ГДК) водоймищ рибогосподарського водокористування, якість притоки – за вимогами санітарних норм для водойм культурно-питного водокористування.

За результатами лабораторних досліджень гідрохімічний стан річки Сіверський Донець у прикордонному створі з Донецькою областю, на вході у Луганську область (питний водозабір с. Білогорівка), не відповідає нормативам ГДК для водойм рибогосподарського призначення, а також санітарним нормам для водойм культурно-побутового водокористування.

Від кордону з Донецькою областю до м. Рубіжне (Рубіжано-Лисичанський проми-

словий регіон) на стан річки негативний вплив справляють скиди шахтних вод ВО «Лисичанськ вугілля» та комунальних господарств міст Привілля та Новодружєвськ.

Основна кількість забруднюючих речовин до басейну р. Сіверський Донець в межах Луганської області надходить за рахунок скидів підприємств хімічної та вугільної промисловості, житлово-комунального господарства безпосередньо в русла річок.

Основними показниками, які визначали клас якості вод басейн р. Сіверський Донець на території Луганської області, були: хром 6, сульфати, марганець, мідь, залізо загальне, БСК 5 (табл. 2).

Найбільший об'єм забруднених зворотних вод був скинутий у 2007 році та складав 203,5 млн. м<sup>3</sup>, а найменший – у 2011 році (87,16 млн. м<sup>3</sup>). З них без очищення максимальний об'єм спостерігався у 2011 році (34,1 млн. м<sup>3</sup>) і склав 27,1%, а мінімальний об'єм у 2007 році, що становив 23,7 млн. м<sup>3</sup> (16,8%).

Таблиця 2

Скид забруднюючих речовин, тис. т

Показники	2007 рік	2008 рік	2009 рік	2010 рік	2011 рік	2007-2011 рр.	Середнє значення
БСК	<b>2,453</b>	2,226	2,3	2,341	<u>2,168</u>	11,48	2,29
у %	11	11,3	13	12,3	14,3	12,2	12,3
ХСК	<b>7,886</b>	7,132	<u>6,53</u>	6,706	6,962	35,21	7,04
у %	35,3	36,2	36,9	35,2	46,1	37,5	37,9
Завислі речовини	<b>6,5</b>	5,88	<u>5,23</u>	5,975	5,95	29,53	5,9
у %	29,1	29,8	29,6	31,4	39,4	31,5	31,8
Сполуки азоту	<b>5,452</b>	4,45	<u>3,63</u>	3,986	-	17,51	4,3
у %	24,4	22,6	20,5	21	-	-	22,1
Всього	22,291	19,688	17,69	19,008	15,08	93,73	18,74

За період 2007-2011 рр. обсяги скидання забруднених зворотних вод склали 634,1 млн. м<sup>3</sup>, що в середньому складає 126,8 млн. м<sup>3</sup>. З них без очищення обсяги склали 138,2 млн. м<sup>3</sup>, що в середньому складає 27,6 млн. м<sup>3</sup>.

Аналізуючи дані табл. 2, можна відмітити, що найбільші обсяги скидів забруднюючих речовин відмічалися у 2007 році (максимальні значення виділені жирним шрифтом, мінімальні – підкреслені) і склали 22,291 тис. т. Найбільшу частку має ХСК та складає 35,3%. За період 2007–2011 рр. обсяг забруднюючих речовин приблизно склав 93,73 тис. т що в середньому складає 18,74 тис. т.

Загальна кількість очисних споруд в регіоні 186, в тому числі перед скидом до поверхневих водних об'єктів – 161, з них ефективну очистку забезпечують 90 очисних споруд, 71 – працюють не ефективно і не забезпечують нормативну очистку зворотних вод. Причиною незадовільної роботи очисних споруд є фізична застарілість обладнання, несвоєчасне проведення поточних та капітальних ремонтів. Загальна потужність очисних споруд - 1723,0 тис. м<sup>3</sup>/добу. 66 комплексів працюють в режимі штучної біологічної очистки з подальшим

В результаті проведеного аналізу виявлені основні джерела забруднення вод в Луганській області. Високий рівень забруднення р. Сіверський Донець зберігається на всьому її протязі до виходу в Ростовську область Російської Федерації. Основна кількість забруднюючих речовин до басейну р. Сіверський Донець в межах Луганської області надходить за рахунок скидів підприємств хімічної та вугільної промисловості, житлово-комунального господарства безпосередньо в руслу річок. Область пок-

скидом очищених стічних вод. На сьогоднішній час існуючі методи демінералізації (електродіаліз, випарювання, осмос) винятково енергоємні, а також вимагають глибокого рівня попереднього освітлення шахтних вод (до 3-5 мг/л), рішення питань утилізації мутних розсолів або сухих солей.

Проектна потужність очисних споруд в цілому по області складає 636,4 млн. м<sup>3</sup>/рік, у тому числі потужність очисних споруд перед скидом в водні об'єкти 628,8 млн. м<sup>3</sup>/рік. І хоч існує запас вільної потужності на очисних спорудах, із всього обсягу стічних вод, які пройшли очищення, 188,4 млн. м<sup>3</sup> віднесені до категорії нормативно-очищених. В області існують очисні споруди, які експлуатуються з 1940 року (м. Новодружівськ); у зв'язку із зниженням виробництва і закриттям ряду шахт у вугільній промисловості, зменшився обсяг шахтного водовідливу, внаслідок чого на ряді шахт проектна потужність очисних споруд значно перевищує фактичне надходження шахтних вод. Високо мінералізовані шахтні води надходять до очисних споруд механічного та фізико-хімічного очищення, в результаті якого знижується лише вміст завислих речовин.

#### Висновки

риває свої потреби переважно за рахунок підземних вод, які в подальшому потребують раціонального використання. Оскільки вода – це головний ресурс, тому від забезпечення належною кількістю та якістю водних ресурсів залежать задоволення основних потреб людини, навколишнього середовища, соціально-економічного розвитку. Подальше вивчення, збереження та раціональне використання їх є основою добробуту людини та сталого розвитку країни.

#### Література

1. Анпілова Є. С. Оцінка якості поверхневих вод методами сучасних геоінформаційних технологій (на прикладі р. Сіверський Донець): автореф. дис. канд. техн. наук : 21.06.01 / Є. С. Анпілова. – К., 2011 – 20 с.
2. Бабаєва О. В. Річний стік в басейні Сіверського Дінця: автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.07 / О. В. Бабаєва. – О., 2009. – 20 с.
3. Вишневський В. І. Гідрологічні характеристики річок України / В.І. Вишневський, О.О. Косовець. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 323 с.
4. Вишневський В. І. Річки і водойми України. Стан і використання / В. І. Вишневський. – К., 2000. – 376 с.
5. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. / С. І. Сніжко. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 264с.
6. Сіверський Донець. Водний та Екологічний Атлас.[ Карта ] / [О. Г. Васенко, А. В. Гриценко, Г. О. Карабаш, П. П. Станкевич та ін. / Під ред. А. В. Гриценко, О. Г. Васенко.] – Х.: ВД «Райдер», 2006. – 188 с.
7. Малі річки України. Довідник. [За ред. А.В. Яцика] – К.: Урожай, 1991. – 296 с.
8. Яцик А. В. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення управління / А. В. Яцик, Ю. М. Гриценко, Л. А. Волкова, І. А. Пашенюк. – К.: Генеза, 2007. – 360 с.

Надійшла до редколегії 4.03.2013

