

УДК 556.53(477.52)

**Данильченко О.С.**

*Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка*

## **ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА БАСЕЙНИ МАЛИХ РІЧОК СУМСЬКОГО ПРИДНІПРОВ'Я**

**Ключові слова:** антропогенне навантаження; мала річка; басейн річки; Сумське Придніпров'я

**Вступ.** Важливою проблемою сьогодення є стан річки, а саме її обміління, заростання, перетворення на «стічну канаву» і, нарешті, зникнення річки як гідрологічного об'єкту. Особливо екологічний стан малої річки на сучасному етапі надзвичайно гостре та актуальне питання і річки Сумщини в цьому контексті не є виключенням, а саме, річки, які перебувають під потужним антропогенним навантаженням. Всі процеси, які відбуваються на водозборі, безпосередньо віддзеркалюються на самій річці, що зазнає істотних змін. У більшості випадках стан річок наближається до кризового або навіть набув його.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Вихідними передумовами даного дослідження є географо-гідрологічний (ландшафтно-гідрологічний) підхід започаткований В.Г. Глушковим [5] та удосконалений та поглиблений А.І.Субботіним, М.І.Львовичем, М.І.Коронкевичем, А.Н.Антиповим та ін. [1, 7, 9]. Ландшафтно-гідрологічний підхід враховує не лише природні умови, але і фактори впливу господарської діяльності на стік, що дозволяє визначити ступінь антропогенного навантаження на водозбір. Антропогенне навантаження – показник величини постійного узагальненого впливу людської діяльності на різноманітні екосистеми, які зумовлюють певні зміни в їхній структурно-функціональній організації. Головними факторами антропогенного навантаження є вирубування або насадження лісів, розорювання земель поверхні басейну, меліорація земель, нераціональне внесення добрив, або недбайливе зберігання складів пестицидів, надмірний випас худоби у заплавах річок, селітебність (заселення) басейну, зарегульованість русла річки, забір води та водовідведення, скиди забруднених вод у річку, перекидання стоку. У сучасній гідрології застосовуються різні методики досліджень антропогенного навантаження на басейн річки. У даному дослідженні взято за основну методику оцінки антропогенних змін в басейнах малих річок Тюленєвої В.О. [10], яку було вдосконалено та дещо змінено.

**Формулювання цілей статті, постановка завдання.** Об'єктом даного дослідження є басейни малих річок Сумської області, предметом дослідження – фактори антропогенного навантаження на річкові басейни та їх оцінка. Мета роботи полягає в оцінці впливу антропогенних факторів на басейни річок та встановлення категорій стану водозбору. Для реалізації поставленої мети вирішувалися такі завдання: аналіз факторів антропогенного навантаження на річкові басейни; розрахунок та аналіз інтегрального показника антропогенного навантаження на басейни річок Сумської області.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для даного дослідження було обрано 55 річкових басейнів, розміщених на території Сумської області в межах: Поліської мішанолісової фізико-географічної провінції (7 басейнів), Лівобережно-Дніпровської низовинної лісостепової провінції (33 басейни) та Середньоруської височинної лісостепової провінції (15 басейнів).

На наш погляд основними факторами антропогенного впливу є: залісеність, заболоченість, розораність, еродованість басейну, зарегульованість річки, селітебність, водовідведення у річкову мережу, забруднення пестицидами басейну, розораність прибережної захисної смуги річки.

Для розрахунків коефіцієнтів лісистості басейну річки, заболочення, розораності, селітебності частково були використані дані Сумського водгоспу по деяким екологічним характеристикам басейнів малих річок Сумської області, а частково визначені автором по топографічній карті Сумської області. Зарегульованість басейну обчислювалася з використанням даних довідника [3]. Коефіцієнт еродованості розраховувався за допомогою топографічної карти Сумської області масштабом 1:100000 та карти еродованості ґрунтів атласу [2]. Коефіцієнт водовідведення обчислювався за даними екологічного паспорту Сумської області [6]. Для визначення коефіцієнту щільності забруднення пестицидами басейну річки використовувалися дані карти «Розміщення складів заборонених та непридатних до використання пестицидів в Сумській області станом на 01.01.2010 р.» [8]. При розрахунку коефіцієнту розораності прибережної захисної смуги річок басейну спочатку було пораховано площу прибережної захисної смуги річки, розораність визначено частково за допомогою топографічної карти Сумської області масштабом 1:100000 та частково шляхом власних польових досліджень.

1. Залісеність території – позитивний фактор, що впливає на водність річки. З одного боку, ліс безпосередньо впливає на кількість поглинутої вологи і тим самим є фактором, який зменшує поверхневий стік, а з іншого боку, створюючи більш сприятливі умови для поглинання води ґрунтом, поліпшує умови живлення підземних вод, другими словами, переводить поверхневий стік у підземний. Коефіцієнт лісистості басейну річки визначався за наступною формулою (1):

$$K_{л} = \frac{S_{л}}{S_{б}} \quad (1)$$

де  $S_{л}$  – площа зайнята лісом в межах басейну річки, км<sup>2</sup>,  $S_{б}$  – площа басейну, км<sup>2</sup>.

2. Ще один із факторів, який вважається позитивним є заболоченість басейну. Але цей фактор не можна розглядати однобоко. Завдяки наявності у річковому басейні боліт, вода, яка утворюється під час сніготанення чи надходить від дощів, не одразу стікає у річку, а збирається та накопичується в болотах і вже пізніше поступово віддається ними на стік. Отже, болота мають свого роду стокорегулюючу роль. Але, з іншого боку, болота можуть значно зменшувати весняний стік, завдяки великому випаровуванню з їх поверхні в період попередніх дуже сухих літніх та осінніх періодів. Випаровування з водної поверхні більше, ніж із поверхні суші, тому стік із басейну, де значні площі займають болота, завжди менший. Отже, заболоченість будемо вважати негативним фактором. Коефіцієнт заболочення басейну має таку формулу (2):

$$K_{з} = \frac{S_{з}}{S_{б}} \quad (2)$$

де  $S_{з}$  – площа земель, які заболочені в межах басейну, км<sup>2</sup>,  $S_{б}$  – площа басейну, км<sup>2</sup>.

3. Розораність земель поверхні басейну призводить до поглиблення ерозійних процесів, розвитку яружної сітки, що призводить до зменшення поверхневого стоку, спричиняючи замулення річки, скорочення її довжини та навіть повне зникнення. Розораність та еродованість земель поверхні басейну негативно впливають на водність річки, а також на саму річку. Коефіцієнт розораності басейну розрахований за формулою 3:

$$K_p = \frac{S_p}{S_b} \quad (3)$$

де  $S_p$  – площа розораних земель басейну,  $\text{км}^2$ ,  $S_b$  – площа басейну,  $\text{км}^2$ .

4. Аналогічно розрахований коефіцієнт еродованості басейну формула 4:

$$K_p = \frac{S_p}{S_b} \quad (4)$$

де  $S_{ep}$  – площа еродованих земель,  $\text{км}^2$ ,  $S_b$  – площа басейну,  $\text{км}^2$ .

5. Селітебність території басейну річки, звичайно, негативний фактор як для річки, так і для басейну в цілому. Водоохоронні зони, що встановлюються вздовж річки для створення сприятливого режиму водного об'єкту, попередження їх забруднення, засмічення і вичерпання, знищення навколорічкових рослин і тварин, а також зменшення коливань стоку згідно статті 87 Водного кодексу України [4] зазнають суцільного розорювання земель, ведення садівництва та городництва, можливі навіть випадки зберігання та застосування пестицидів і добрив, влаштування літніх таборів для худоби, будівництво різноманітних споруд, спостерігаються звалища сміття, гноєсховищ, кладовищ, скотомогильників та ін. Сама річка зазнає активного зарегулювання та місцями каналізації русла. Всі ці перераховані факти надзвичайно негативно впливають на басейн річки як гідроекосистему. Коефіцієнт селітебності басейну річки важливий показник і має наступну формулу (5):

$$K_c = \frac{S_c}{S_b} \quad (5)$$

де  $S_c$  – площа населених пунктів в межах басейну,  $S_b$  – площа басейну  $\text{км}^2$ .

6. Зарегульованість русла річки призводить до збільшення випаровування з водної поверхні, а отже зменшується стік. Ще одним негативним наслідком створення водосховищ є зменшення водообміну, «цвітіння води», підтоплення прилеглих територій. Зарегульованість річок ставками, особливо малих, призводить до зникнення деяких річок як самостійних водотоків, так як вони перетворюються у суцільний ланцюг водосховищ. Коефіцієнт зарегульованості річки визначався наступним чином, формула (6):

$$K_{zap} = \frac{S_{ez}}{S_b} \quad (6)$$

де  $S_{ez}$  – площа водного дзеркала ставків та водосховищ у басейні річки,  $\text{км}^2$ ,  $S_b$  – площа басейну,  $\text{км}^2$ .

7. Забір води із річки, а потім повернення після використання відносно «очищеної» води, разом з якою потрапляють забруднюючі речовини впливає на якість річкової води, що є істотною зміною гідрохімічних характеристик. Стоки з комунальних міських очисних споруд завжди несуть надлишок поживних речовин. Стоки з промислових підприємств можуть містити в собі іони важких металів, різні органічні та неорганічні речовини. Вони суттєво пригнічують життєдіяльність водних мікроорганізмів, дрібних безхребетних тварин, сприяють зникненню окремих видів із екосистеми. Коефіцієнт водовідведення розрахований за даною формулою (7):

$$K_{\text{вв}} = \frac{V_{\text{ск}}}{Q_{\text{ст}}} \quad (7)$$

де  $V_{\text{ск}}$  - об'єм забруднених стічних вод,  $\text{м}^3$ ,  $Q_{\text{ст}}$  - об'єм стоку річки,  $\text{м}^3$ .

8. Нераціональне внесення добрив, або недбайливе зберігання складів пестицидів на території басейну річки спричиняє потрапляння у природні води як іонів, що звичайно входять до складу незабруднених вод (хлориди, сульфати, натрій тощо), так і компонентів, які в природних водах не спостерігаються (пестициди, нітрати, нітрити, аміак, деякі важкі метали). Таким чином, склади пестицидів, які зараз знаходяться, зазвичай, у неналежному стані, відносяться до потенційних забруднювачів території басейну річки та самої річки. Формула коефіцієнту щільності забруднення пестицидами басейну річки має наступний вигляд (8):

$$K_{\text{цзн}} = \frac{N_{\text{об}}}{S_{\text{б}}} \quad (8)$$

де  $N_{\text{об}}$  – кількість складів заборонених та непридатних до використання пестицидів;  $S_{\text{б}}$  – площа басейну,  $\text{км}^2$ .

9. Важливим показником «доброго здоров'я» річки є стан прибережної захисної смуги. Згідно статті 89 Водного кодексу України [4] прибережні захисні смуги виділяються в межах водоохоронних зон та є природоохоронною територією з режимом обмеженої господарської діяльності. Для малої річки ширина прибережної захисної смуги має бути 25 м з обох боків річки. У межах цієї смуги забороняється: розорювання земель, ведення садівництва та городництва; зберігання та застосування пестицидів і добрив; влаштування літніх таборів для худоби; будівництво будь-яких споруд, у тому числі баз для відпочинку, дач, гаражів та стоянок автомобілів; миття та обслуговування транспортних засобів і техніки; влаштування звалищ сміття, гноєсховищ; накопичувачів рідких і твердих відходів виробництва, кладовищ, скотомогильників, полів фільтрації тощо. Порушення стану прибережної захисної смуги, або повна її відсутність, розораність призводить до надходження у річку великої кількості твердого стоку і, як результат, замулення дна річки. Коефіцієнт розораності прибережної захисної смуги розрахований за формулою 9:

$$K_{\text{рлзс}} = \frac{S_{\text{рлзс}}}{S_{\text{лзс}}} \quad (9)$$

де  $S_{\text{рлзс}}$  – площа розораної прибережної захисної смуги,  $\text{км}^2$ ,  $S_{\text{лзс}}$  – площа захисної смуги,  $\text{км}^2$

Використовуючи значення встановлених коефіцієнтів була виведена формула інтегрального коефіцієнту антропогенного навантаження (10):

$$K_{\text{ан}} = \frac{-K_{\text{л}} + K_{\text{з}} + K_{\text{р}} + K_{\text{с}} + K_{\text{зар}} + K_{\text{ер}} + K_{\text{вв}} + K_{\text{цзн}} + K_{\text{рлзс}}}{n} \quad (10)$$

де  $K_{\text{л}}$  – коефіцієнт лісистості басейну річки,  $K_{\text{з}}$  – коефіцієнт заболочення басейну річки,  $K_{\text{р}}$  – коефіцієнт розораності басейну річки,  $K_{\text{с}}$  – коефіцієнт селітебності басейну річки,  $K_{\text{зар}}$  – коефіцієнт зарегульованості басейну річки,  $K_{\text{ер}}$  – коефіцієнт еродованості басейну річки,  $K_{\text{вв}}$  – коефіцієнт водовідведення річки,  $K_{\text{цзн}}$  – коефіцієнт щільності забруднення пестицидами басейну річки,  $K_{\text{рлзс}}$  – коефіцієнт розораності прибережної захисної смуги,  $n$  – число коефіцієнтів.

Для зручності оцінки інтегрального коефіцієнту антропогенного навантаження, результат потрібно перевести в бали по зазначених категоріям: природний стан 1-

5,0 балів, умовно-природний стан 5,1–10,0 балів, антропогенно-змінений 10,1–15,0 балів, антропогенний стан 15,1–20,0 балів, кризово-антропогенний більше 20,1 балів.

Результати дослідження викладаємо згідно фізико-географічного районування, так як між провінціями спостерігаємо певні відмінності.

*Поліська мішанолісова провінція.* Коефіцієнт лісистості басейнів річок цієї провінції має вищі показники ніж для інших провінцій, що природно, максимальний показник – 0,422 відповідає басейну р. Знобівка, що займає крайнє північне положення, середній показник для провінції становить 0,257 (табл. 1).

Заболоченість в середньому для провінції складає 0,028, найбільш заболочений басейн річки Осота (0,054). Коефіцієнт розораності басейнів коливається в межах від 0,32 – р. Знобівка до 0,608 – р. Осота, середній показник – 0,431. Коефіцієнт еродованості поверхні басейнів всередньому становить 0,05. Коефіцієнт селітебності показав, максимальний показник 0,18 характерний для басейну р. Шостка, мінімальний 0,038 – для басейну р. Свига. Найбільш зарегульована річка Шостка з показником 0,14, інші річки мають показники від 0,05 до 0,07. Водовідведення зафіксоване у річкову систему лише двох річок - Шостки та Івотки (показники незначні). Показники коефіцієнту щільності забруднення пестицидами коливається в межах від 0,005 до 0,008, а в басейнах річок Знобівка, Свига, Осота взагалі не зафіксовано складів пестицидів.

Виявлено, що в межах населених пунктів прибережна захисна смуга практично повністю розорана. Проведені розрахунки коефіцієнту розораності прибережної захисної смуги річок встановили, що максимальний показник коефіцієнту мають річки Шостка та Осота, що становить 0,6, а мінімальний показник – 0,1 – р. Есмань.

Обчислення інтегрального коефіцієнту антропогенного навантаження на басейни річок та переведення його в бали встановили наступне: стан басейну річки Есмань (притоки р. Реть) можна вважати *природним* зі значенням 3,1 бала, також природний стан басейну має р. Івотка (5,0), *умовно-природними* можна назвати басейни річок Знобівка, Свига та Реть (5,4–8,7), *антропогенно-змінений* басейн річки Осоти (14,9), найбільш змінений басейн річки Шостка, що потрапляє у категорію – *антропогенний*.

*Лівобережно-Дніпровська низовинна лісостепова провінція.* Коефіцієнт лісистості водозборів річок цієї провінції має, звичайно, менші показники ніж у Поліській мішанолісовій провінції та коливається в межах від 0,214 (р. Бобрик) до 0,008 (р. Івани) (табл. 2).

Заболоченість басейнів різна: від 0 (р. Борозенка) до 0,125 (р. Куколка) – найвищий показник серед досліджуваних водозборів. Що стосується коефіцієнту розораності басейнів, то він досить високий: від 0,81 (р. Хорол – в межах Сумської області) до 0,454 (р. Борозенка), середній показник – 0,646, що значно вище ніж у Поліській мішанолісовій провінції. Аналогічна ситуація і з показником коефіцієнту еродованості поверхні водозбору: дані коливаються від 0,08 (р. Чаша, р. Єзуч) до 0,35 (р. Вільшанка). Коефіцієнт селітебності показав, максимальний показник 0,161 характерний для басейну р. Куколка, мінімальний



Таблиця 1. Антропогенне навантаження на басейни малих річок Поліської мішанолісової провінції

Річка	$K_n$	$K_3$	$K_p$	$K_{ep}$	$K_c$	$K_{zop}$	$K_{biv}$	$K_{црл}$	$K_{poc}$	$K_{онтр}$	Бали	Категорія стану басейну річки
Знобівка	0,422	0,024	0,32	0,05	0,063	0,05	-	-	0,4	0,054	5,4	умовно-природний
Свига	0,196	0,034	0,511	0,05	0,038	0,05	-	-	0,3	0,087	8,7	умовно-природний
Івотка	0,32	0,04	0,35	0,06	0,064	0,05	0,0004	0,007	0,2	0,05	5,0	природний
Шюстка	0,11	0,01	0,55	0,05	0,18	0,14	0,0005	0,007	0,6	0,159	15,9	антропогенний
Осота	0,11	0,054	0,608	0,05	0,085	0,05	-	-	0,6	0,149	14,9	антропогенно-змінений
Есмань	0,35	0,02	0,338	0,05	0,077	0,04	-	0,008	0,1	0,031	3,1	природний
Реть	0,29	0,015	0,341	0,05	0,121	0,07	-	0,005	0,2	0,057	5,7	умовно-природний

Таблиця 2. Антропогенне навантаження на басейни малих річок Півобережно-Дніпровської низовинної лісостепової провінції

Річка	$K_L$	$K_S$	$K_P$	$K_{EP}$	$K_C$	$K_{zap}$	$K_{ев}$	$K_{цзп}$	$K_{рпзс}$	$K_{антр}$	Бали	Категорія стану басейну річки
Вир	0,032	0,05	0,67	0,18	0,083	0,17	0,003	0,008	0,6	0,195	19,5	антропогенний
Вижлиця	0,055	0,044	0,772	0,11	0,037	0,01	-	-	0,6	0,174	17,4	антропогенний
Чаша	0,012	0,028	0,73	0,08	0,126	0,37	0,014	0,044	0,4	0,199	19,9	антропогенний
Єзуч	0,021	0,019	0,71	0,08	0,11	0,09	0,03	0,011	0,5	0,173	17,3	антропогенний
Куколка	0,143	0,125	0,458	0,08	0,161	0,07	0,011	0,011	0,8	0,213	21,3	кризово-антропогенний
Терн	0,044	0,022	0,745	0,3	0,04	0,19	-	0,022	0,525	0,204	20,4	антропогенно-зміненний
Хусь	0,145	0,001	0,691	0,2	0,041	-	-	0,022	0,4	0,134	13,4	антропогенно-зміненний
Бишків	0,078	0,004	0,66	0,2	0,046	0,19	-	0,005	0,4	0,159	15,9	антропогенний
Хмелівка	0,13	0,006	0,6	0,2	0,039	0,4	-	0,006	0,242	0,151	15,1	антропогенний
Олава	0,09	0,014	0,604	0,15	0,044	0,08	-	0,019	0,24	0,118	11,8	антропогенно-зміненний
Локня	0,099	0,012	0,627	0,15	0,03	0,12	-	0,011	0,2	0,117	11,7	антропогенно-зміненний
Голенка	0,1	0,02	0,698	0,3	0,085	-	-	0,044	0,5	0,172	17,2	антропогенний
Борозенка	0,02	0	0,454	0,2	0,028	-	-	0,042	0,222	0,103	10,3	антропогенно-зміненний
Сула 243	0,12	0,01	0,599	0,3	0,11	-	-	0,027	0,333	0,139	13,9	антропогенно-зміненний
Ромен	0,039	0,02	0,7	0,15	0,32	0,27	0,0002	0,014	0,343	0,198	19,8	антропогенний
Бобрік	0,08	0,012	0,762	0,2	0,031	-	0,004	0,026	0,3	0,139	13,9	антропогенно-зміненний
Вільшанка	0,022	0,014	0,641	0,35	0,046	-	-	0,028	0,48	0,171	17,1	антропогенний
Сулка	0,032	0,04	0,784	0,25	0,043	0,27	-	0,027	0,1	0,165	16,5	антропогенний
Вільшанка	0,22	0,006	0,481	0,15	0,079	0,15	0,003	0,017	0,42	0,121	12,1	антропогенний
Будилка	0,195	0,027	0,57	0,25	0,05	-	-	0,018	0,211	0,103	10,3	антропогенно-зміненний
Бобрік	0,214	0,002	0,57	0,25	0,003	0,08	-	-	0,174	0,096	9,6	антропогенно-зміненний
Братениця	0,033	0,004	0,727	0,2	0,047	0,08	-	0,013	0,277	0,146	14,6	антропогенно-зміненний
Івани	0,008	0,014	0,753	0,1	0,043	0,06	-	0,010	0,615	0,176	17,6	антропогенний
Рябинка	0,095	0,025	0,715	0,1	0,058	0,13	-	0,003	0,3	0,137	13,7	антропогенно-зміненний
Весела	0,019	0,009	0,67	0,1	0,038	0,15	-	0,019	0,333	0,144	14,4	антропогенно-зміненний
Охтирка	0,061	0,011	0,601	0,1	0,058	0,12	0,084	0,012	0,437	0,151	15,1	антропогенний
Хухра	0,13	0,008	0,676	0,1	0,052	0,02	-	0,019	0,545	0,143	14,3	антропогенно-зміненний
Гусинка	0,09	0,031	0,485	0,1	0,047	-	-	0,008	0,5	0,120	12,0	антропогенно-зміненний
Кринична	0,2	0,086	0,46	0,1	0,128	-	-	-	0,727	0,145	14,5	антропогенно-зміненний
Грунь* (пр.Післа)	0,029	0,002	0,5	0,3	0,041	0,01	-	0,009	0,53	0,151	15,1	антропогенний
Ташань*	0,143	0,011	0,671	0,4	0,091	0,16	-	0,009	0,514	0,190	19,0	антропогенний
Грунь (пр.Ташані)*	0,113	0,006	0,708	0,3	0,087	0,02	-	0,017	0,52	0,172	17,2	антропогенний
Хорог*	0,019	0,007	0,81	0,28	0,025	0,16	0,006	0,016	0,466	0,195	19,5	антропогенний

\* в межах Сумської області

0,003 – для басейну р. Бобрик. Найбільш зарегульована річка Чаша з показником 0,37, найменш – р. Вижлиця – 0,01. По деяким невеликим річкам дані відсутні. По 9-ти річкам зафіксовані дані по водовідведенню у річкову мережу. Максимальний показник коефіцієнту водовідведення розрахований для річки Єзуч (0,03), мінімальний для р. Ромен (0,0002), але ці значення не надто показові, вони лише вказують на частку стоків від об'єму стоку річки. Коефіцієнт щільності забруднення пестицидами коливається в межах від 0,003 (р. Рябинка) до 0,044 (р. Чаша та р. Голенка). Проведені розрахунки коефіцієнту розораності прибережної захисної смуги річок басейну встановили, що максимальний показник коефіцієнту має річка Куколка, що становить 0,8, а мінімальний показник – 0,1 – р. Сулка.

На відміну від Поліської мішанолісової провінції розрахунки інтегрального коефіцієнту антропогенного навантаження та переведення його в бали виявили наступне: більшість річкових водозборів (17) потрапило у категорію *антропогенних*, 14 річкових водозборів - у категорію *антропогенно-змінених* та, навіть, 2 водозбори (р. Терн та р. Куколка) виявилися *кризово-антропогенні* зі значеннями (20,4 та 21,3 балів).

*Середньоруська височинна лісостепова провінція.* Коефіцієнт лісистості річкових водозборів коливається в межах від 0,026 (р. Берюшка) до 0,358 (р. Олешня), середнє значення для провінції становить 0,17 (табл. 3).

Максимальний показник коефіцієнту заболоченості сягає 0,1, але є річки де цей показник дорівнює 0. Коефіцієнт розораності басейнів, теж має високі показники, як і в річкових водозборах Лівобережно-Дніпровської низовинної лісостепоної провінції: від 0,805 (р. Берюшка) до 0,362 (р. Олешня), середній показник – 0,520. Коефіцієнт еродованості поверхні водозбору має найвищі показники серед досліджуваних річок: дані коливаються від 0,1 (р. Локня, р. Лапуга) до 0,5 (річки Дернова, Боромля, Олешня). Коефіцієнт селітебності коливається в межах від 0,011 (р. Лапуга) до 0,107 (р. Есмань). Максимально зарегульована річка Сумка – коефіцієнт зарегульованості становить 0,3, мінімальний показник у р. Локня – 0,02.

Лише у 4 річки зафіксовані дані по водовідведенню. Найвищий показник коефіцієнту водовідведення розрахований для річки Рибиця (0,01), найнижчий для р. Олешня (0,0005). Коефіцієнт щільності забруднення пестицидами коливається в межах від 0,009 (р. Боромля) до 0,056 (р. Лапуга). Максимальні значення коефіцієнту розораності прибережної захисної смуги виявлені у р. Олешня – 0,66, мінімальні у р. Удава – 0,154.

Розрахунки інтегрального коефіцієнту антропогенного навантаження та переведення його в бали виявили дещо кращу ситуацію ніж у Лівобережно-Дніпровської низовинної лісостепоної провінції: більшість річкових водозборів (9) потрапило у категорію *антропогенно-змінених*, 6 водозборів до категорії *антропогенних*.

**Висновки.** В результаті виконаної роботи була узагальнена та вдосконалена методика по оцінці антропогенного навантаження на басейни та на саму річку, досліджено 55 малих річок Сумської області. Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити наступні висновки:

1. Основні фактори антропогенного впливу на басейн річки – це залісеність, заболоченість, розораність, еродованість басейну, зарегульованість річки, селітебність басейну річки, водовідведення у річкову мережу, забруднення пестицидами басейну, розораність прибережної захисної смуги річки.

2. При вдосконаленні методики по визначенню інтегрального коефіцієнту

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т.4(31)



Таблиця 3. Антропогенне навантаження на басейни малих річок Середньоруської височинної

Річка	$K_n$	$K_G$	$K_p$	$K_{ep}$	$K_c$	$K_{zap}$	$K_{ee}$	$K_{цст}$	$K_{рпзс}$	$K_{антр}$	Бали	Категорія стану басейну річки
Есмань	0,135	0,027	0,609	0,2	0,107	0,12	-	0,011	0,636	0,175	17,5	антропогенний
Локня	0,237	0,016	0,525	0,1	0,035	0,02	-	0,024	0,387	0,096	9,6	антропогенно-зміненний
Лалуґа	0,073	0,018	0,625	0,1	0,011	-	-	0,056	0,571	0,145	14,5	антропогенно-зміненний
Берюшка	0,026	0,0	0,805	0,2	0,028	-	-	0,02	0,583	0,178	17,8	антропогенний
Олешня (пр. Псла)	0,26	0,005	0,448	0,2	0,036	0,14	0,0005	0,026	0,66	0,140	14,0	антропогенно-зміненний
Сумка	0,042	0,005	0,585	0,25	0,046	0,3	0,010	0,036	0,5	0,188	18,8	антропогенний
Ворожба	0,235	0,003	0,501	0,25	0,036	0,08	-	0,01	0,364	0,112	11,2	антропогенно-зміненний
Риблиця	0,253	0,004	0,438	0,4	0,025	0,07	0,01	0,015	0,6	0,145	14,5	антропогенно-зміненний
Сироватка	0,319	0,016	0,407	0,4	0,084	0,10	-	0,015	0,552	0,139	13,9	антропогенно-зміненний
Легань	0,316	0,002	0,421	0,2	0,027	0,10	-	0,026	0,4	0,095	9,5	антропогенно-зміненний
Удава	0,135	0,1	0,578	0,35	0,034	-	-	0,025	0,154	0,123	12,3	антропогенно-зміненний
Пожня	0,108	0,063	0,48	0,4	0,104	0,17	-	0,018	0,414	0,171	17,1	антропогенний
Дернова	0,127	0,042	0,47	0,5	0,055	0,06	-	0,025	0,438	0,163	16,3	антропогенний
Боромля	0,246	0,041	0,541	0,5	0,08	0,06	0,003	0,009	0,5	0,165	16,5	антропогенний
Олешня	0,458	0,02	0,362	0,5	0,025	0,15	-	0,019	0,5	0,124	12,4	антропогенно-зміненний

антропогенного навантаження на басейн річки, запропоновано переведення значення у бали та виділено категорії: природний стан, умовно-природний, антропогенно-змінений, антропогенний, кризово-антропогенний.

3. Максимальні значення коефіцієнту лісистості характерні для річкових басейнів Поліської мішанолісової провінції, що позитивно вплинуло на кращий стан водозборів. Найбільший показник коефіцієнту заболоченості має басейн р. Куколки Лівобережно-Дніпровської лісостепової низовинної провінції. Найвищі показники коефіцієнту розораності річкових басейнів характерні для Лівобережно-Дніпровської лісостепової низовинної провінції, а коефіцієнту еродованості для річкових басейнів Середньоруської височинної лісостепової провінції. Значення коефіцієнту у селітебності коливається приблизно в однакових позиціях для всіх річкових басейнів фізико-географічних провінцій. Найбільш зарегульовані виявилися річки Чаша та Сумка. Водовідведення було зафіксовано лише у 15 річкових систем – це лише 24 % досліджуваних річок. Максимальні значення коефіцієнту щільності забруднення пестицидами розраховані для річок Лапуга, Чаша, Голенка. Найвищі показники коефіцієнта розораності прибережної захисної смуги аналогічні найвищим показникам коефіцієнта розораності водозборів, що характерні для Лівобережно-Дніпровської лісостепової низовинної провінції.

4. Розрахований інтегральний коефіцієнт антропогенного навантаження встановив, що із 55 досліджених річкових басейнів Сумського Придніпров'я лише 2 водозбори відносяться до категорії природних, 3 – до категорії умовно-природних, 24 – до категорії антропогенно-змінених, 24 – до категорії антропогенних та 2 річкових басейни до кризово-антропогенних. Найкраща ситуація спостерігається на водозборах Поліської мішанолісової провінції, найгірша – на водозборах Лівобережно-Дніпровської лісостепової низовинної провінції.

#### Список літератури

1. Антипов А. Н. Ландшафтная гидрология: теория, методы, реализация / Антипов А. Н., Гагаринова О. В., Федоров В. Н. // География и природные ресурсы. – 2007. – № 3. – С. 56-66. 2. Атлас Сумської області / [ст. ред. Л. М. Веклич]. – К. : Укргеодезкартографія, 1995 – 40 с. 3. Водний і меліоративний фонди Сумської області : Довідник. – Суми, 2006. – 128 с. 4. Водний кодекс України. 5. Глушков В.Г. Вопросы теории и методы гидрологических исследований / В.Г. Глушков. — М. : Изд.-во АН СССР, 1961. — 416 с. 6. Екологічний паспорт Сумської області станом на 01.01.2010 р. — Суми : ПКП «Еллада S», 2010. — 110 с. 7. Коронкевич Н.И. Водный баланс русской равнины и его антропогенные изменения / Н.И. Коронкевич. — М. : Наука, 1990. — 203 с. 8. Стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2009 році (Доповідь). – Суми: ПКП «Еллада S», 2010. – 84 с. 9. Субботин А.И. Ландшафтно-гидрологические исследования в бассейне реки Москвы / А.И. Субботин, В.С. Дыгало // Гидрологические исследования ландшафтов. — Новосибирск : Наука, 1986. — С. 30—38. 10. Тюленева В.А. Оценка антропогенных изменений в бассейнах малых рек / В.А. Тюленева // Проблемы охраны і раціонального використання природних ресурсів Сумщини: Зб. наук.праць. – Суми : вид-во СумДПУ ім. А. С.Макаренка, 2003. – С. 25 – 29.

#### Оцінка антропогенного навантаження на басейни малих річок Сумського Придніпров'я Данильченко О.С.

Охарактеризовано фактори антропогенного впливу на басейн річки та вдосконалено методіку дослідження антропогенного навантаження. Особлива увага приділяється визначенню коефіцієнтів антропогенного навантаження на басейни річок Сумського Придніпров'я. Встановлено, що більшість річкових басейнів відносяться до категорій антропогенно-змінених та антропогенних.

**Ключові слова:** антропогенне навантаження; мала річка; басейн річки; Сумське Придніпров'я.

## **Оценка антропогенной нагрузки на бассейны малых рек Сумского Приднестровья**

**Данильченко О.С.**

*Охарактеризовано факторы антропогенной нагрузки на бассейн реки и усовершенствовано методику антропогенной нагрузки. Особенное внимание оказывается вычислению коэффициентов антропогенной нагрузки на бассейны рек Сумского Приднестровья. Установлено, что большинство речных бассейнов относится до категории антропогенно-измененных и антропогенных.*

**Ключевые слова:** антропогенная нагрузка; малая река; бассейн реки; Сумское Приднестровья.

## **Estimation of the anthropogenic burden on basins of small rivers of Sumy Pridniestrovie**

**Danylchenko O.S.**

*Characterized factors of anthropogenic influence on basin of river and methodology of research of anthropogenic burden. The special attention is spared to determination of the coefficients of anthropogenic burden on basins of the rivers of Sumy Pridniestrovie. Found that most of the river basins refers to the category of anthropogenically altered and anthropogenically.*

**Keywords:** anthropogenic burden; small river; basin of river; Sumy Pridniestrovie.

**Надійшла до редколегії 07.10.2013**

УДК 504.57

**Шевчук І.О., Зацаринна О.Д., Сукач Л.В.**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РІЧКИ РОСЬ**

**Ключові слова:** річкові води, об'єм водного стоку, іонний стік, антропогенне навантаження, антропогенна складова, екологічний стан, джерела забруднення

**Постановка проблеми та її значення.** Однією з болючіших проблем сьогодення – є проблема забруднення навколишнього середовища, зокрема водних ресурсів, екологічного «здоров'я» річок та озер, які являються основними постачальниками питної води. За останні 70-80 років хімічний склад річкових вод зазнав значних змін, в сторону погіршення їх якості. Попередні дослідження показали, що в результаті техногенного навантаження на природні водні об'єкти суттєво зростають концентрації головних іонів, що призводить до трансформації соляного складу поверхневих вод у напрямку підміни природного хімічного складу іншим – антропогенним [1, 2].

У цьому зв'язку важливим є вивчення хімічних характеристик стоку річок у вигляді виносу розчинних у воді речовин. З геохімічних позицій цей показник характеризує кінцевий результат сукупності процесів, які перебігають на даній території: вивітрювання ґрунтів, стік продуктів вивітрювання порід, розчинення осадових порід, розклад органічних речовин, що характеризують міграцію елементів та обмін речовин в природі. Кількісний та якісний склад окремих елементів стоку розчинених речовин визначається ландшафтом та його зональністю, а головною складовою хімічного стоку є річковий іонний стік [3,4].

В сучасних умовах, коли на хімічний склад річкових вод значно впливає господарська діяльність, спостерігають і суттєві зміни у характеристиках стоку розчинених хімічних речовин. Дослідження цих змін являється актуальним гідрохімічним завданням.

**Мета роботи** – дослідити динаміку якісних та кількісних змін іонного стоку р. Рось в пункті м. Корсунь-Шевченківський (замикаючий створ) та визначити його антропогенну складову (АС) у сучасному гідрохімічному режимі річки.

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т.4(31)