

УДК 628.171

Михайло Михайлович Мельничук,

к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії
Волинського національного університету імені Лесі Українки,
вул. Потапова, 9, м. Луцьк, 43025, Україна,
e-mail: melniichuk.mm@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7258-2869>;

Вікторія Віталіївна Горбач,

студентка 4 курсу кафедри економічної та соціальної географії
Волинського національного університету імені Лесі Українки,
e-mail: vicahorbach@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9532-1610>;

Горбач Людмила Миколаївна,

к. економ. н., доцент, директор Волинського інституту імені В'ячеслава Липинського
ПрАТ «ВНЗ «МАУП», вул. Коперника, 8, м. Луцьк, 43025, Україна,
e-mail: ludmilahorbach@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5977-6474>

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇХ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Стаття присвячена дослідженню водних ресурсів Волинської області, особливостей їх використання населенням та господарством краю. Охарактеризовано поверхневі водні об'єкти та підземні водоносні горизонти, особливості їхнього поширення територією регіону. Вивчено гідрографічну мережу області, її природні та штучні водні об'єкти.

У статті відображено результати дослідження структури водокористування за видами економічної діяльності та у розрізі адміністративних районів. Виявлено основних водоспоживачів, якими є сільськогосподарські підприємства та житлово-комунальні господарства. Водні ресурси у сільському господарстві використовуються переважно для зрошення сільськогосподарських угідь, розведення ставкової риби тощо, проте, значними є непродуктивні витрати води. Житлово-комунальні господарства використовують водні ресурси з метою забезпечення населення міст та селищ міського типу централізованим водопостачанням, однак, переважна більшість сільських мешканців експлуатують власні системи водо-забезпечення. Незначна частка свіжої води використовується для потреб виробництва, основними споживачами є харчова та цукрова промисловість. Досліджено, що найбільше водних ресурсів споживається населенням та господарством Луцького, Горохівського, Іваничівського та Володимир-Волинського районів, а найменше – Шацького, Любешівського та Локачинського районів. Проаналізовано динаміку використання свіжої води у часовому зрізі, досліджено основні зміни в споживанні поверхневих та підземних вод. Так, встановлено, що протягом 2000-2019 рр. зменшилися обсяги забору свіжої води, а у структурі водоспоживання стали домінувати підземні води.

Висвітлено вплив господарської діяльності людини на якість водних ресурсів регіону. Виявлено, що найбільш вразливими до антропогенного впливу є поверхневі води, основними забруднювачами яких є неочищені та недостатньо очищені стічні води промислових виробництв і комунальних підприємств, а також, стік дощових вод із урбанізованих територій та сільськогосподарських угідь. Унаслідок комплексу антропогенних чинників у річках Волині спостерігається підвищена концентрація низки шкідливих речовин.

Ключові слова: поверхневі води, підземні води, гідрографічна мережа, водоносний горизонт, водокористування, забір води, водоспоживання, зворотні води, забруднюючі речовини, гранично допустима концентрація.

**М. М. Мельничук, В. В. Горбач, Л. Н. Горбач. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ВО-
ЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.** Статья посвящена
исследованию водных ресурсов Волынской области, особенностей их использования населением и хозяйством края. Охарак-
теризованы поверхностные водные объекты и подземные воды, особенности их распространения по территории региона.
Изучено гидрографическую сеть области, ее природные и искусственные водные объекты.

*В статье отражены результаты исследования структуры водопользования региона по видам экономической дея-
тельности и в разрезе административных районов. Выведены основных водопотребителей, которыми являются сельскохо-
зяйственные предприятия и жилищно-коммунальные хозяйства. Водные ресурсы в сельском хозяйстве используются пре-
имущественно для орошения сельскохозяйственных угодий, разведения рыбы у прудах и т.д., однако, значительны произ-
водственные расходы воды. Жилищно-коммунальные хозяйства используют водные ресурсы с целью обеспечения населения
городов и поселков городского типа централизованным водоснабжением, но подавляющее большинство сельских жителей
эксплуатируют собственные системы водоснабжения. Незначительная доля водных ресурсов используется для нужд про-
изводства, крупнейшими потребителями являются пищевая и сахарная промышленность. Доказано, что больше всего вод-
ных ресурсов потребляется населением и хозяйством Луцкого, Гороховского, Иваничевского и Владимир-Волынского райо-
нов, а меньше всего – Шацкого, Любешовского и Локачинского районов. Проанализирована динамика использования свежей
воды во временном срезе, исследованы основные изменения в потреблении поверхностных и подземных вод. Так, установле-
но, что в течение 2000-2019 гг. уменьшились объемы забора свежей воды, а в структуре водопотребления стали доминиро-
вать подземные воды.*

*Освещено влияние хозяйственной деятельности человека на качество водных ресурсов региона. Выведено, что наибо-
лее уязвимыми к антропогенному воздействию являются поверхностные воды, основными загрязнителями которых есть
неочищенные и недостаточно очищенные сточные воды промышленных производств и коммунальных предприятий, а
также сток дождевых вод с урбанизированных территорий и сельскохозяйственных угодий. В результате комплекса ан-
тропогенных факторов в реках Волины наблюдается повышенная концентрация ряда вредных веществ.*

Ключевые слова: поверхностные воды, подземные воды, гидрографическая сеть, водоносный горизонт, водопользова-
ние, забор воды, водопотребление, сточные воды, загрязняющие вещества, предельно допустимая концентрация.

Постановка проблеми. Жодна галузь господарства не може обійтися без водних ресурсів, а життя людини неможливе без щоденного споживання свіжої води. Проблема водозабезпечення прісною водою – одна з найбільших глобальних екологічних проблем світу. На сьогодні понад 41 % населення світу проживає у регіонах із хронічною нестачею водних ресурсів [20, с. 110]. Як і всі вичерпні відновні ресурси на Землі, водні ресурси регенерують дуже повільно. Зокрема, підземні водоносні горизонти відновлюють свої запаси у середньому на 0,1-0,3 % на рік [21, с. 98]. Тому, дослідження водних ресурсів та їх використання є нагальною потребою сьогодення.

Територія Волинської області належить до регіонів бездефіцитного забезпечення водними ресурсами, проте нераціональне їх використання може призвести до швидкого виснаження поверхневих та підземних джерел свіжої води. Окрім того, екологічний стан водних ресурсів в умовах зростання антропогенного навантаження дедалі погіршується, особливо це простежується у поверхневих водних об'єктах. Відповідно, дослідження використання водних ресурсів на території Волинської області та їхнього екологічного стану необхідне для оптимізації водокористування та розроблення заходів збереження та відновлення водних ресурсів регіону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням водних ресурсів, їхнього екологічного стану займалася низка українських та закордонних вчених. Більшість робіт присвячено дослідженню природних особливостей поверхневих та підземних вод області. Зокрема, дане питання досліджували: К. І. Геренчук [13], Т. С. Павловська [11], які описали поверхневі та підземні води Волинської області. У своїх працях Я. О. Мольчак та Р. В. Мігас [10] охарактеризували водотоки Волинської області, М. Р. Забокрицька та В. К. Хільчевський [6] висвітлили особливості водних об'єктів і їхній екологічний стан у межах найбільш урбанізованої території регіону – м. Луцьк, О. В. Ільїна [8] досліджувала болотні комплекси Волині.

З точки зору природних ресурсів поверхневі та підземні води Волині вивчав Ф. В. Зузук [7], який дослідив їхні обсяги, особливості розміщення тощо. Я. О. Мольчак, З. В. Герасимчук, І. Я. Мисковець [9] розглядали вплив техногенезу на річки області та їхні басейни, В. О. Фесюк і С. В. Полянський [18] досліджували екологічні проблеми поверхневих та підземних вод, які виникли внаслідок господарського освоєння території, і, зокрема, проведення осушувальної меліорації земель.

Серед зарубіжних науковців дослідження водних ресурсів, їх основних проблем та раціо-

нального використання проводили: Д. Дайнелопол, Х. Гріблер, А. Гунатілака, Дж. Нотенбон [20], які у своїй праці висвітлили стан екосистем підземних вод, їхні сучасні проблеми та перспективи розвитку. Д. Піментел, Дж. Хаусер, Е. Преїс та інші в роботі «Водні ресурси: сільське господарство, навколишнє середовище та суспільство» [21] досліджували розподіл водних ресурсів у світі, їхнє використання різними галузями економіки та населенням, наслідки нераціонального використання водних ресурсів та шляхи вирішення проблеми нестачі прісної води. Окрім того, вивченням питання управління водними ресурсами займався А. Бісвас [19], а дослідженням впливу забруднення навколишнього середовища на життя і здоров'я людини – А. Прюс-Устюн та Ч. Корвалан [22].

Зауважимо, що систематичний моніторинг річкових, ґрунтових та міжпластових вод досліджуваного регіону здійснює Регіональний офіс водних ресурсів у Волинській області Державного агентства водних ресурсів України, Державна екологічна інспекція у Волинській області та державна установа «Волинський обласний лабораторний центр МОЗ України».

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Питання сучасного водокористування на території Волинської області у науковій літературі висвітленні недостатньо, а основна увага дослідників Волині зосереджується на вивченні водозабезпечення та водовідведення окремих населених пунктів, промислових або сільськогосподарських підприємств. Тому, особливості використання водних ресурсів регіону потребують подальших досліджень у зв'язку з необхідністю їх раціонального використання, збереження та відновлення.

Формулювання мети статті. Основною метою роботи є дослідження особливостей водокористування на території Волинської області, визначення основних причин погіршення екологічного стану водних ресурсів. Відповідно до поставленої мети необхідно реалізовувати наступні завдання:

- проаналізувати особливості водних ресурсів Волинської області, їхні запаси та розміщення;
- з'ясувати структуру водокористування за видами економічної діяльності та у розрізі адміністративних районів в умовах сьогодення;
- розкрити динаміку водокористування у часовому зрізі;
- виявити основні джерела забруднення та відобразити їхній вплив на сучасний екологічний стан водних ресурсів області.

Методика дослідження. Під час дослідження водних ресурсів Волинської області, їх

використання та екологічного стану застосовувалася низка методик. Зокрема, методологічною основою наукової роботи слугують теоретичні основи вчення про природокористування. Окрім того, для визначення обсягів скидів недостатньо очищених і неочищених вод у загальній структурі зворотних вод використано методику розрахунку коефіцієнта скиду забруднюючих стічних вод у водні об'єкти [9, с. 208]:

$$KЗС = V_{забр} \div V_{заг},$$

де $V_{забр}$ – об'єм скинутих забруднених вод, а $V_{заг}$ – об'єм усіх скинутих зворотних вод.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Водні ресурси Волинської області представлені поверхневими водними об'єктами та різновіковими горизонтами підземних вод. До поверхневих водних об'єктів належать водотоки та замкнуті водойми. Надмірне зволоження, рівнинний рельєф та залягання піддатливих до ерозії гірських порід зумовило формування на території області густої гідрографічної мережі.

Загалом, областю протікає 137 річок, довжиною понад 10 км. На досліджуваній території прокладають своє русло дві великі річки: р. Прип'ять та р. Західний Буг, які й формують гідрографічну мережу краю. Річкова сітка в басейні р. Прип'ять густіша і в середньому становить 0,25-0,47 км/км², водночас густина річкової сітки Західного Бугу не перевищує 0,22-0,35 км/км² [13, с. 59]. Зауважимо, що переважна більшість території області належить до басейну Прип'яті, що протікає субширотно на півночі області. Разом із основними притоками: р. Стир, р. Стохід, р. Турія та р. Виживка, річка збирає свої води із 3/4 краю, а площа її водозбору складає 114,3 тис. км² [10, с. 59]. Басейн Західного Бугу розміщений на заході області, а сама річка прокладає русло кордоном Волинської області та Республіки Польща.

Окрім того, в області нараховується 235 озер [7, с. 31], що мають карстове, льодовикове або заплавне походження. До найбільших озер належить група Шацьких озер: Світязь, Люцемир, Пулемцьке, Луки, а також оз. Люб'язь, оз. Біле, оз. Волянське та оз. Оріхове. Більшість великих озер розміщені на півночі області у долині р. Прип'ять та на межиріччі Прип'яті та Західного Бугу. Великими резервуарами прісної води є болота, яких у Волинській області налічується 1 523, та заболочені території, загальна площа яких 114 593,3 га, окрім того, вони виконують водоохоронну та водорегулюючу функцію [8, с. 236, 238]. Серед штучних водних об'єктів створено 9 водосховищ [11, с. 60], 555 ставків [5, с. 14], а також численні меліоративні рови та канали.

Волинська область володіє значними запасами

підземних вод, адже розміщена на території Волино-Подільського артезіанського басейну. Підземні води представлені різновіковими водоносними горизонтами, їхні запаси оцінюються в 900 млн. м³ [18, с. 51], а експлуатаційні ресурси становлять 2 586 тис. м³/добу [7, с. 33]. Ґрунтові води формують перший від поверхні водоносний горизонт та залягають у середньому на глибині 3-5 м у межах Поліської низовини та понад 10 м – на Волинській височині [1, с. 8]. Однак, основним водоносним горизонтом досліджуваного регіону є міжпластові води сенон-туронського ярусу крейдового віку, що з'єднані гідравлічними зв'язками між собою та поповнюють свої запаси шляхом інфільтрації атмосферних опадів та підпливу вод із тектонічних порушень [3, с. 139]. Верхньокрейдкові горизонти підземних вод залягають повсюдно та використовуються для забезпечення водою населення та господарства краю. Також, важливе значення для водопостачання мають води силуру, девону, кам'яно-вугільного віку.

Водні ресурси Волинської області широко використовуються для задоволення найрізноманітніших потреб населення та окремих галузей господарства. Ресурси поверхневих та підземних вод здебільшого використовуються у сільському господарстві, промисловості та житлово-комунальному господарстві (рис. 1).

Найбільша частка водних ресурсів Волинської області використовується, в основному, для потреб місцевого населення та сільськогосподарських підприємств. Так, протягом 2019 р. сільське господарство стало основними водоспоживачем на території області, на нього припадає 53,1 % використаної свіжої води. Галузь споживає водні ресурси здебільшого для утримання тваринницьких комплексів, зрошення, зберігання та переробки сільськогосподарської продукції.

Зауважимо, що на потреби зрошення у межах Волинської області споживається незначна частка водних ресурсів, зокрема у 2019 р. спожито 4,5 млн. м³, що пояснюється розміщенням регіону у зоні надмірного зволоження. Проте, значними є непродуктивні витрати зрошувальної води, у зв'язку з чим необхідно застосовувати комплекс заходів щодо економії зрошувальної води, наприклад, перехід до прогресивних та економних методів зрошення земель з урахуванням особливостей сільськогосподарських культур, стану ґрунту та посівів, температури й вологості повітря, агротехніки тощо [2, с. 170].

Окрім того, водні ресурси використовуються у рибному господарстві, як середовище існування риб. Із цією метою на території області створено велику кількість замкнутих штучних водойм – ставків. Зауважимо, що створення таких



Рис. 1. Структура використання води за видами економічної діяльності протягом 2019 р., млн. м³
(Складено авторами на основі даних [5, с. 15])

штучних водойм порушує цілісність природних екосистем поверхневих водних об'єктів, зумовлюючи їх трансформацію, що в свою чергу, призводить до порушення гідрологічного режиму поверхневих водних об'єктів та виникнення низки екологічних проблем.

Промислове виробництво використовує незначну частку свіжої води у загальній структурі галузей водоспоживання. На вторинний сектор економіки припадає лише 2,9 млн. м³, що складає 5,5 % від усієї спожитої свіжої води. Основними водокористувачами є харчова та цукрова промисловість області [5, с. 13]. На жаль, така мала частка промисловості у структурі водоспоживання зумовлена не раціональним використанням ресурсу вторинним сектором економіки, а його слабким розвитком. До прикладу, у розвинутих країнах, таких як Франція, в умовах раціонального використання ресурсів поверхневих та підземних вод, основний обсяг спожитої води припадає не на сільське господарство, а на електроенергетику [19, с. 6].

Окрім того, значна частка забраних вод використовується житлово-комунальними підприємствами для питних та санітарно-гігієнічних потреб населення. Міста, селища міського типу та деякі села у Волинській області мають централізоване водопостачання та водовідведення. Зокрема, для забезпечення м. Луцька водними ресурсами експлуатуються 56 артезіанських свердловин, у м. Камінь-Каширський використовуються 7 свердловин, у м. Володимир-Волинський – 6.

Однак, більшість жителів населених пунктів сільського типу для задоволення власних санітарно-гігієнічних та питних потреб використовують автономні системи водопостачання (власні колодязі та свердловини). Оскільки такі водокористувачі відповідно до статті 225 Податкового

кодексу України не є платниками рентної плати за спеціальне використання води [12], то облік використання ресурсів води в такий спосіб не проводиться.

Окрім водоспоживання, водні ресурси Волинської області використовуються без вилучення із природного середовища. Зокрема, поверхневі водні об'єкти протягом теплого періоду року активно використовуються для реалізації рекреаційних потреб місцевого населення, а також, туристів з інших областей. Зокрема, оз. Світязь, р. Прип'ять, оз. Люб'язь є осередками рекреаційного туризму регіону. В умовах дотримання природоохоронних обмежень використання водних ресурсів у такий спосіб не має негативних наслідків для поверхневих водних об'єктів.

Об'єми водокористування будь-якої території залежать від потреб місцевого населення промисловості та сільськогосподарського виробництва. Так, використання водних ресурсів у межах Волинської області значно різниться у розрізі адміністративних районів (рис. 2), що пов'язано з неоднаковим соціально-економічним розвитком території.

Унаслідок великої концентрації населення, наявності промислових виробництв адміністративний центр Волинської області – м. Луцьк є найбільшим споживачем свіжої води. Так, протягом 2019 р. у його межах використано 13,3 млн. м³ свіжої води, що становить 62,1 м³/особу [17, с. 210].

У розрізі адміністративних областей найбільше свіжої води споживається у Луцькому (3,6 млн м³), Горохівському (3,5 млн м³), Іваничівському (3,4 млн м³) та Володимир-Волинському (3,1 млн м³) районах. У перерахунку на душу населення лідерами водоспоживання також є Володимир-Волинський (125,2 м³/особу), Іваничівський (109 м³/особу) та Горохівський (69,6 м³/особу)

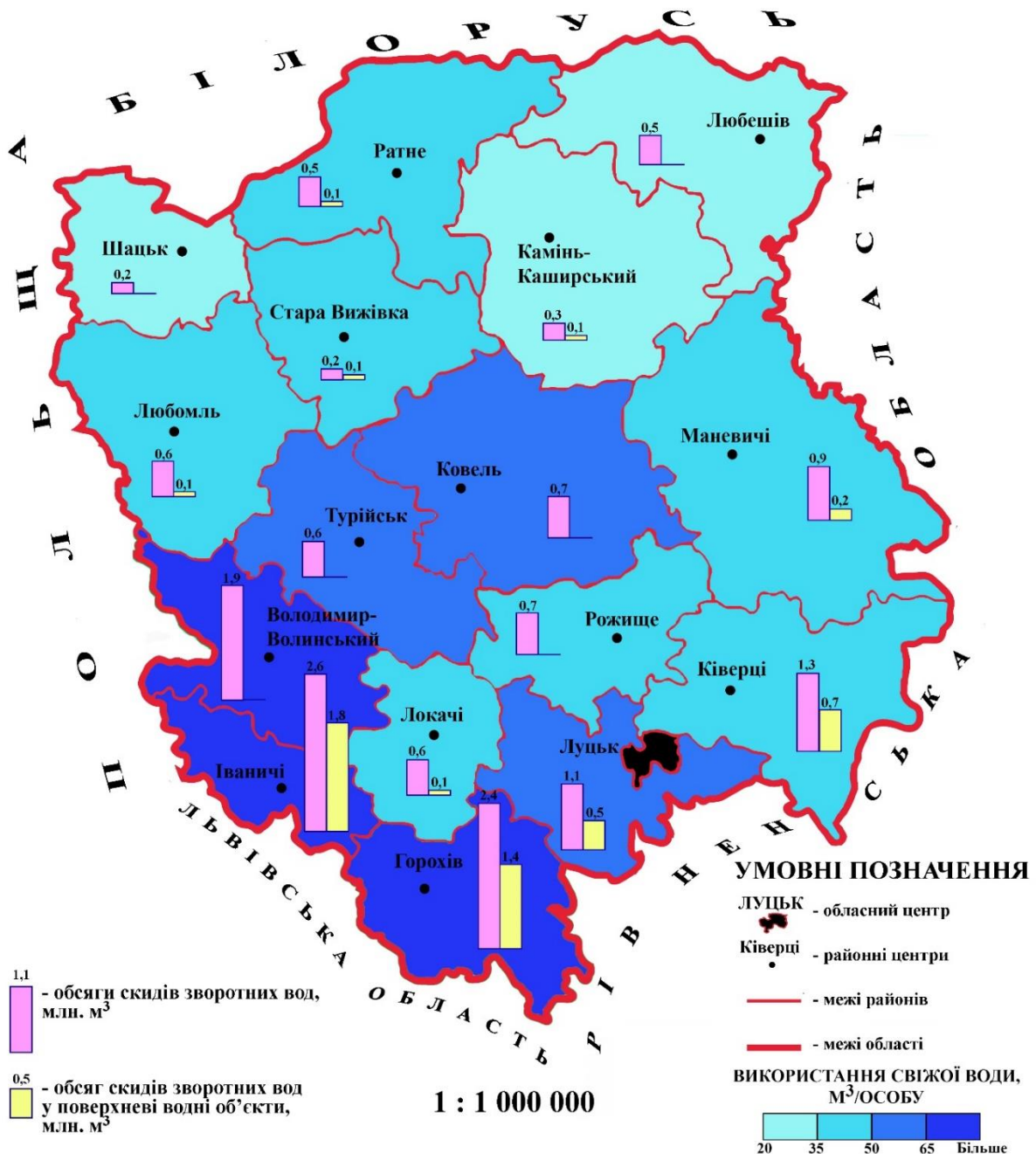


Рис. 2. Карта обсягів використання свіжої води та скидів зворотних вод у розрізі адміністративних районів Волинської області у 2019 р (Складено авторами на основі даних [17, с. 210-211])

райони. Явище обумовлено концентрацією водоспоживачів у цих районах. Наприклад, на території Горохівського та Луцького районів, у зв'язку з сприятливими агрокліматичними умовами, добре розвинене сільське господарство, яке станом на 2019 р є основним водоспоживачем області. Окрім того, в межах розглянутих районів сформувалася густа поселенська мережа, що забезпечена централізованим водопостачанням. На території Іваничівського та Володимир-Волинського районів основний обсяг водозабору припадає на водомісткі гірничо-видобувні та цукрові підприємства, тваринні комплекси. Також, значні об'єми використання свіжої води

припадають на Ківерцівський, Ковельський та Маневицький райони, що зумовлено розвитком у Маневицькому та Ківерцівському районах торфопереробної та лісопереробної галузей промисловості, а також залізничного транспорту в Ковельському районі.

Найменше свіжої води споживає Шацький, Любешівський та Локачинський райони, на них припадає 0,4; 1,0 та 1,0 млн. м³ використаної води відповідно. У розрахунку на душу населення найменше водокористування характерне для Шацького, (24,1 млн м³), Любешівського (28,2 млн м³) та Камінь-Каширського (29,6 млн м³) районів. Такі показники пояснюються відсутніс-

тю на території районів водомістких галузей промисловості, слабким розвитком сільського господарства у зв'язку з поширенням малородючих дерново-підзолистих ґрунтів (зокрема, Шацький та Любешівський район), розселенням населення у невеликих селах з автономними системами водопостачання тощо.

Проте, у Шацькому районі сформувалися найбільш сприятливі природні умови для культивування лохини. Саме сільськогосподарські підприємства, що спеціалізуються на вирощуванні цих ягід, є одними з найбільших водоспоживачів регіону. Зокрема, ТОВ «Волинська ягідка», ТОВ «Бугагро», ТОВ «Веллагро», ТОВ «Агрозаліс» та ПП «Флора» для поливу споживають води р. Прип'ять. Зауважимо, що використання водних ресурсів у такий спосіб часто проводиться без дозволів на спеціальне водокористування та є однією з ймовірних причини зниження рівня води в озерах.

Слід зазначити, що на території Волинської області забір води для потреб населення та господарства краю відбувається як із поверхневих водних об'єктів, так і з підземних горизонтів міжпластових вод. Зауважимо, що протягом 2000-2019 рр. споживання поверхневих вод суттєво зменшилося, як у кількісних показниках, так і відносно об'єму споживання підземних вод (рис. 3). Зокрема, у 2000 р об'єм води, забраної із по-

верхневих водних об'єктів, становив 64,2 млн. м³ та майже наполовину задовольняв потреби населення та господарства краю у свіжій воді. Протягом 2019 р. із поверхневих водних об'єктів забрано лише 21,1 % усіх спожитих вод. Такий перерозподіл пов'язаний із кращими властивостями підземних вод, відсутністю загрози їх забруднення скидами недостатньо очищених та неочищених зворотних вод, відносною стабільністю їхнього рівня, достатнім дебітом свердловин, що експлуатуються.

Окрім того, загальні об'єми забору свіжої води із поверхневих та підземних джерел протягом 2000-2019 рр. суттєво зменшилися. Зокрема, у 2000 р. забрано 131,7 млн. м³ прісної води, у 2019 р. цей показник знизився до 67,69 млн. м³. Явище зумовлене кардинальним перерозподілом використання водних ресурсів за видами економічної діяльності. Зокрема, протягом 2014 р. основним водокористувачем була промисловість області, яка споживала 21,4 млн м³ води на рік [4, с. 14]. Проте, скорочення виробництва, закриття деяких шахт Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну та окремих підприємств переробної промисловості зумовило зменшення об'ємів використання води вторинним сектором економіки, а основними водоспоживачами стало сільське господарство та населення регіону.

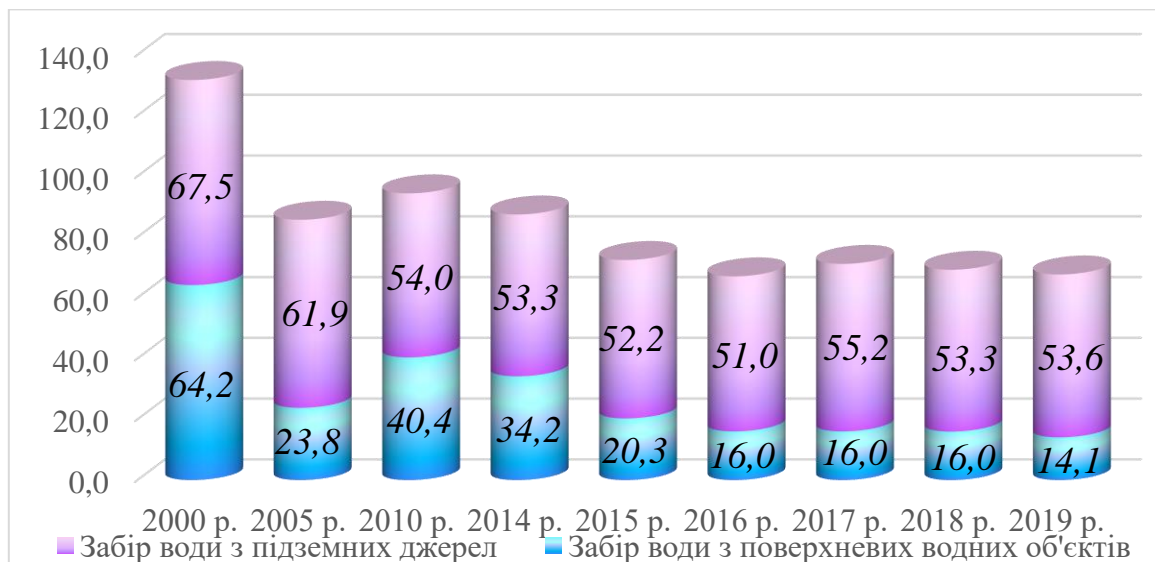


Рис. 3. Динаміка водозабору з поверхневих та підземних джерел протягом 2000-2019 рр., млн м³ (Складено авторами на основі даних [17, с. 209; 3, с. 16; 4, с. 14])

Під час водокористування відбувається забруднення поверхневих водних об'єктів та підземних водоносних горизонтів за рахунок скиду зворотних недостатньо очищених та неочищених вод. Саме стічні води промислових підприємств та комунальних господарств є найбільшим джерелом забруднення поверхневих водних об'єктів. Такі скиди є небезпечними не лише для навко-

лишнього середовища, а й для життя і здоров'я населення. Так, понад 85 різновидів хвороб організму людини викликані забрудненням довкілля, в тому числі і забрудненими водними ресурсами [22, с. 3].

Тому, водокористування у Волинській області супроводжується природоохоронною діяльністю. Так, зворотні води перед потраплянням до

поверхневих водних об'єктів проходять низку очисних споруд. Наприклад, виробничі потужності очисних споруд підприємства «Луцькводоканал» оцінюються в 120 тис. м³ зворотних вод за добу, а середній об'єм скиду становить 42 тис. м³/добу [6, с. 72].

Найбільші обсяги зворотних вод скидають підприємства та організації Іваничівського (2,6 млн. м³) та Горохівського (2,4 млн. м³) районів, із них у поверхневі водні об'єкти потрапило 1,8 та 1,4 млн. м³ зворотних вод відповідно (рис. 2). Явище пов'язано із великими обсягами водокористування у розглянутих районах. Однак, основними джерелами скидів, у тому числі і забруднених вод є найбільші міста Волинської області: Луцьк, Нововолинськ, Ковель, Володимир-Волинський. Зокрема, лише у м. Луцьку протягом 2019 р скинуто 15,8 млн. м³ використаних вод, із яких 89 % належить до нормативно очищених, а 2,5 % – до забруднених [17, с. 211].

На сьогодні, головною причиною скиду недостатнього очищення стічних вод у поверхневі водні об'єкти є застарілість очисних споруд, неспроможність технічного обладнання очистити сучасні об'єми зворотних вод. Зокрема, коефіцієнт скиду забруднюючих стічних вод у Волинській області становить:

$$KЗС = \frac{0,472 \text{ млн. м}^3}{29,10 \text{ млн. м}^3}; KЗС = 0,02.$$

Слід зазначити, що розглянутий коефіцієнт у межах регіону доволі низький, що свідчить про незначну концентрацію забруднюючих речовин у зворотних водах. Такі показники є сприятливими, адже локальний скид зворотних вод із високою концентрацією забруднюючих речовин може призвести до загибелі окремих видів тваринного світу та вищої рослинності водних об'єктів.

Протягом 2014-2019 рр. основними водокористувачами-забруднювачами були: КП «Дубищенське ЖКГ», Старовижівське ВУЖКГ, ПП «Європацукор», КП «Луцькводоканал», Ратнівське ВУЖКГ та Горохівське ВУЖКГ [4, с. 14-15; 5, с. 16]. Разом із зворотними водами підприємств, до поверхневих вод потрапляють залізо, нітриту, амоній сольовий, марганець тощо. Окрім того, погіршення якості поверхневих вод відбувається за рахунок стоку забруднюючих речовин разом із дощовими водами із урбанізованих територій та сільськогосподарських угідь.

В результаті, концентрація низки речовин у річках Волині не відповідає нормам. Зокрема, протягом 2019 р у р. Західний Буг та р. Стир спостерігалось перевищення гранично допустимої норми амонію сольового, заліза, марганцю, нітриту, а також, нормам не відповідало біологічне споживання кисню. У річці Турія спостері-

галася підвищена концентрація сульфатів, кальцію, заліза, марганцю та амонію сольового [14].

Забруднення підземних вод Волинської області відбувається шляхом інфільтрації забруднюючих речовин крізь водопроникні шари гірських порід. Основними забруднюючими речовинами підземних вод є нітрати, нітриту та нафтопродукти [16, с. 21]. Особливої уваги потребує моніторинг якості ґрунтових вод, адже разом з атмосферними опадами та талими сніговими водами до горизонту можуть потрапляти стічні води з сільськогосподарських полів, урбанізованих територій тощо.

Слід зазначити, що міжпластові підземні води є менш вразливими до забруднення, адже захищені водотривкими породами гірських порід, тому, їх якість значно краща ніж ґрунтових та поверхневих вод. Однак, експлуатація водозаборів також зумовлює погіршення якості міжпластових вод. Так, у техногенній зоні аерації під час коливання рівнів води в процесі водозабору, відновлювальне середовище чергується з окислювальним, що погіршує якість водних ресурсів, а інколи – навіть унеможливує їх використання [15, с. 125].

Висновки. Отже, Волинська область має великі запаси водних ресурсів, які сконцентровані як у підземних водоносних горизонтах, так і у поверхневих водних об'єктах. Їхні обсяги достатні для забезпечення потреб місцевого населення та різних галузей господарства краю, зокрема, експлуатаційні ресурси лише підземних вод оцінюються у 2 586 тис. м³/добу.

Основними споживачами водних ресурсів області є сільськогосподарські підприємства та населення регіону. Найбільшим водоспоживачами є південні райони області: Горохівський, Луцький, Іваничівський, Володимир-Волинський, а також, м. Луцьк, що пов'язано з соціально-економічними особливостями розвитку території.

Протягом 2000-2019 рр. забір свіжої води суттєво зменшився, що зумовлено скороченням промислового виробництва регіону. Окрім того, в структурі водозабору протягом останніх років суттєво збільшилася частка підземних вод, які станом на 2019 р забезпечували 79 % потреб регіону у водних ресурсах.

Водокористування та інша господарська діяльність на території Волинської області призвела до погіршення якості водних ресурсів регіону. Основною причиною забруднення поверхневих вод є скиди недостатньо очищених та неочищених зворотних вод промислових підприємств та житлово-комунальних господарств. Найбільші обсяги зворотних вод потрапляють у водні об'єкти Іваничівського та Горохівського районів,

а також, міст Луцьк, Нововолинськ, Ковель, Володимир-Волинський.

Зростання антропогенного навантаження на водні ресурси Волинської області призводить до погіршення їхньої якості. Тому, подальші дослідження

необхідно спрямувати на розроблення нових та вдосконалення існуючих заходів збереження та покращення водних ресурсів, їхнього раціонального використання.

Література

1. Атлас Волинської області [Текст] / за ред. Ф. В. Зузук. – М.: Комітет геодезії і картографії СРСР, 1991. – 42 с.
2. Водні ресурси на рубежі XXI ст.: проблеми раціонального використання, охорони та відтворення [Текст] / за ред. М. А. Хвесика. – К.: РВПС України НАН України, 2005. – 564.
3. Горбач В. В. Підземні води Волинської області та їх використання у господарській діяльності людини [Текст] / В. В. Горбач, М. М. Мельничук // Регіон – 2019: стратегія оптимального розвитку. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – С. 137-140.
4. Екологічний паспорт Волинської області. – Луцьк, 2017. – 132 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://menr.gov.ua/news/32628.html>
5. Екологічний паспорт Волинської області. – Луцьк, 2020. – 154 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://voladm.gov.ua/article/ekologichniy-pasport-volinskoyi-oblasti-za-2019-rik/>
6. Забокрицька М. Р. Водні об'єкти Луцька: гідрографія, локальний моніторинг, водопостачання та водовідведення [Текст] / М. Р. Забокрицька, В. К. Хільчевський // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2016. – Т. 3. (42). – С. 64-76.
7. Зузук Ф. В. Природні ресурси Волинської області [Текст] / Ф. В. Зузук, С. С. Кутовий, Л. В. Льїн, Л. К. Колошко, І. М. Нетробчук, О. В. Міщенко, М. Химин // Вісник Львівського університету. Серія: Географія. – 2009. – Вип. 37. – С. 29-42.
8. Льїна О. Болотні геоконспекти Волині як резерв для розширення природно-заповідного фонду [Текст] / О. Льїна // Вісник Львівського університету. Серія географічна. – 2009. – Вип. 37. – С. 234-241. <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2009.37.2425>
9. Мольчак Я. О. Річки та їх басейни в умовах техногенезу [Текст] / Я. О. Мольчак, З. В. Герасимчук, І. Я. Мисковець. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2004. – 336 с.
10. Мольчак Я. О. Річки Волині [Текст] / Я. О. Мольчак, Р. В. Мігас. – Луцьк: Надстир'я, 1999. – 176 с.
11. Павловська Т. С. Географія Волинської області [Текст]: навчальний посібник / Т. С. Павловська. – Луцьк: Вежа-Друк, 2019. – 212 с.
12. Податковий кодекс України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>
13. Природа Волинської області [Текст] / за ред. К. І. Геренчука. – К.: Вища школа, 1975. – 147 с.
14. Регіональний офіс водних ресурсів у Волинській області. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vodres.gov.ua/monitoring/results/2019>
15. Саніна І. В. Комплексна оцінка еолого-гідрогеологічних умов Українського Полісся [Текст] / І. В. Саніна, Г. Г. Лютий, Л. І. Шевчук // Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2017. – № 1-2. – С. 120-130.
16. Стан підземних вод України, щорічник [Текст] / за ред. В. С. Лабузні, В. Ф. Величка – К.: Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2019. – 131 с.
17. Статистичний щорічник Волинь 2019 [Текст] / за ред. В. Науменка. – Луцьк: Головне управління статистики у Волинській області, 2020. – 453 с.
18. Фесюк В. О. Водні ресурси Волинської області, їх екологічний стан [Текст] // В. О. Фесюк, С. В. Полянський // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету. Серія: Географія. – 2009. – Вип. 19. – С. 49-53.
19. Biswas A. Integrated Water Resources Management: Reassessment [Text] / A. Biswas // Water International. – 2004. – Vol. 29, № 2. – Pp. 248–256.
20. Danielopol D. Present state and future prospects for groundwater ecosystems [Text] / D. Danielopol, C. Griebler, A. Gunatilaka, J. Notenboom // Environmental Conservation. – 2003. – No 30 (2). – Pp. 104-130. <http://dx.doi.org/10.1017/S0376892903000109>
21. Pimentel D. Water resources: agriculture, the environment, and society / D. Pimentel, J. Houser, E. Preiss, O. While, H. Fang, L. Mesnick, T. Barsky and other [Text] // BioScience. – 1997. – Vol. 47 (2). – Pp. 97-106.
22. Prüss-Üstün A. Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease [Text] / A. Prüss-Üstün A, C. Corvalán. – WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. – 2006. – 104 p.

Надійшла до редакції 19 липня 2020 р.

Прийнята 19 березня 2021 р.

Внесок авторів: всі автори зробили рівний внесок у цю роботу.

UDC 628.171

Mykhailo Melniichuk,

PhD (Geography), Associate Professor, Department of Physical Geography,
Lesya Ukrainka Volyn National University, 9 Potapova St., Lutsk, 43021, Ukraine,
e-mail: melniichuk.mm@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7258-2869>;

Victoriia Horbach,

Student, Department of Economic and Social Geography,
Lesya Ukrainka Volyn National University,
e-mail: vicahorbach@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9532-1610>;

Liudmyla Horbach,

PhD (Economics), Associate Professor, Director of the Vyacheslav Lipinski Institute of Volyn, JSC «MAUP»,
8 Copernicus St., Lutsk, 43025, Ukraine,
e-mail: ludmilahorbach@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5977-6474>

THE PECULIARITIES OF USING WATER RESOURCES AT THE VOLYN REGION AND THEIR ECOLOGICAL STATE IN THE MODERN CONDITIONS

Formulation of the problem. Water is one of the most important resources in the world. The Volyn region has significant reserves of surface and underground water, but irrational use of water resources leads to their depletion. Furthermore, today the anthropogenic loading on natural ecosystems is increasing, this factor leads to the deterioration of the ecological state of water resources. So that, research the peculiarities of the water using and ecological state of water bodies and underground aquifers is necessary for conservation and restoration water resources of the region.

Review of previous publications and studies. The problem of water use in the Volyn region was being studied by many scientists. The information base of this article includes number scientific works, published by K. I. Herenchuk, F. V. Zuzuk, L. V. Ilin, Ya. O. Molchak, R. V. Migas, M. R. Zabokrytska, V. K. Khilchevskyi, V. O. Fesiuk, S. V. Polianskyi, T. S. Pavlovska, O. V. Ilina, M. A. Khvesyk, I. V. Sanina, H. H. Liutyi, L. I. Shevchuk and others. Moreover, statistical information about water use and state of water resources was given in the ecological passports, yearbooks of the Volyn region and Ukraine. Also, systematic observations of aquatic ecosystems are carried out by Regional water resources office in the Volyn region.

Methods. The methodological base of the study is theoretical foundations of the doctrine of nature management. The authors applied mathematical-statistical, graphic and cartographic methods. Besides, methods of induction, deduction, comparative analysis and synthesis were used during the research.

Results. The article is devoted to the study of water resources in the Volyn region, peculiarities of their use by the population and economy. The authors pay attention to the all sources of water in the Volyn region and characterize their distribution. It is mentioned that the most important source of water is aquifers.

The authors give information about the structure of water use by type of economic activity. It is clarified that the largest consumers of water are agricultural enterprises and communal services. Agriculture consumes water resources for irrigation and other purposes, however, much water in this branch of economy is used irrationally. Also, large amount of extracted water is exploited for water supply of settlements in the Volyn region. But, only 5,5 % of the used water is consumed by industry, in particular, by food and sugar branch. Besides, the peculiarities of water usage in the administrative districts of the Volyn region are analyzed. The authors investigated that the biggest consumers of water are population and economy of Lutsk, Gorokhiv, Ivanychi and Volodymyr-Volynskiy districts, the least water usage is inherent for Shatsk, Lyubeshiv and Lokachinsky districts. Moreover, it is mentioned, that the features of water usage in the Volyn region change in time. For example, the amount of water consumption during 2000–2014 was decreasing as a result of social-economic causes.

The article considers the problem of the influence of different sources of pollution on the water resources in the Volyn region. It is noted, that the most vulnerable to the anthropogenic loading are surface water bodies, they are polluted generally by untreated sewage. For example, river waters consist many pollutants, concentration of which exceeds the maximum permissible concentration.

Scientific novelty and practical significance. The structure and dynamics of water consumption in the Volyn region is characterized for the first time. Particular attention is paid to the research of modern ecological state of surface and underground water resources in connection with water use and other economic activities. The results of this exploring will help to optimize water use and to conserve water resources.

Keywords: surface waters, groundwater, hydrographic network, aquifer, water usage, water abstraction, water consumption, return waters, pollutants, maximum permissible concentration.

References

1. Zuzuk, F. V. (Ed.). (1991). Atlas Volynskoi oblasti [Atlas of the Volyn region]. Moscow: Komitet heodeziyi i kartohrafiyi [in Russian].
2. Khvesyk, M. A. (Ed.). (2005). Vodni resursy na rubezhi XXI st.: problemy ratsionalnoho vykorystannia, okhorony ta vidtvorennia [Water resources on the boundary of XXI century: problems of the rational utilization, preservation and renewal]. Kyiv: RVPS Ukrainy NAN Ukrainy [in Ukrainian].
3. Horbach, V. V. & Melniichuk, M. M. (2019). Pidzemni vody Volynskoi oblasti ta yikh vykorystannia u hospodarskii diialnosti liudyny [Groundwater of the Volyn region and theirs use in human`s economic activities]. Proceedings of the Conference: Rehion – 2019: stratehiia optymalnoho rozvytku (137-140). Kharkiv [in Ukrainian].
4. Volynska oblasna derzhavna administratsiia. (2017). Ekolohichnyi pasport Volynskoi oblasti [Ecological passport of the Volyn region]. Lutsk. Available at: <https://menr.gov.ua/news/32628.html> [in Ukrainian].
5. Volynska oblasna derzhavna administratsiia. (2020). Ekolohichnyi pasport Volynskoi oblasti [Ecological passport of the Volyn region]. Lutsk. Available at: <https://voladm.gov.ua/article/ekologichniy-pasport-volynskoyi-oblasti-za-2019-rik/> [in Ukrainian].
6. Zabokrytska, M. R. & Khilchevskiy, V. K. (2016). Vodni obiekty Lutska: hidrohrafiia, lokalnyi monitorynh, vodopostachannia ta vodovidvedennia [Water bodies of Lutsk: hydrography, local monitoring, water supply and water disposal]. Hidrolohiia, hidrokimiia i hidroekolohiia. (42), 64-76 [in Ukrainian].
7. Zuzuk, F. V., Kutovyi, S. S., Ilin, L. V., Koloshko, L. K., Netrobchuk, I. M., Mishchenko, O. V. et al. (2009). Pryrodni resursy Volynskoi oblasti [Natural resources of Volyn region]. Visnyk Lvivskoho universytetu. Serii: Heohrafiia, (37), 29-42. [in Ukrainian].
8. Ilina, O. (2009). Bolotni heokompleksy Volyni yak rezerv dlia rozshyrennia pryrodno-zapovidnoho fondu [Marsh geocomplexes of Volyn as a reserve for expanding the nature preserve fund]. Visnyk Lvivskoho universytetu. Serii: heohrafichna, (37), 234-241 [in Ukrainian]. <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2009.37.2425>
9. Molchak, Ya. O., Herasymchuk, Z. V. & Myskovets, I. Ya. (2004) Richky ta yikh baseiny v umovakh tekhnogenezu [Rivers and their basins in terms of technogenesis]. Lutsk: RVV LDTU. [in Ukrainian].
10. Molchak, Ya. O. & Mihas, R. V. (1999). Richky Volyni [Rivers of Volyn]. Lutsk: Nadstyria [in Ukrainian].
11. Pavlovska, T. S. (2019). Heohrafiia Volynskoi oblasti [Geography of the Volyn region]. Lutsk: Vezha-Druk [in Ukrainian].
12. Podatkovyi kodeks Ukrainy. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text> [in Ukrainian].
13. Gerenchuk, K. I. (Ed.). (1975). Pryroda Volynskoi oblasti [Nature of the Volyn region]. Kyiv: Vyscha shkola [in Ukrainian].
14. Rehionalnyi ofis vodnykh resursiv u Volynskii oblasti. Available at: <http://vodres.gov.ua/monitoring/results/2019> [in Ukrainian].
15. Sanina, I. V., Liutyi, H. H. & Shevchuk, L. I. (2017). Kompleksna otsinka eoloho-hidroheolohichnykh umov Ukrainiskoho Polissia [Comprehensive evaluation of ecological and hydrogeological conditions of Ukrainian Polissya]. Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI, 1-2, 120-130 [in Ukrainian].
16. Labuzna, V. S. & Velychko, V. F. (Eds.). (2019). Stan pidzemnykh vod Ukrainy, shchorichnyk [State of groundwater in Ukraine, yearbook]. Kyiv: Derzhavna sluzhba heolohii ta nadr Ukrainy, Derzhavne nauково-vyrobnyche pidpryiemstvo «Derzhavnyi informatsiyni heolohichnyi fond Ukrainy». [in Ukrainian].
17. Naumenko, V. (Ed.). (2020). Statystychnyi shchorichnyk Volyn 2019 [Statistical yearbook of Volyn 2019]. Lutsk: Holovne upravlinnia statystyky u Volynskii oblasti [in Ukrainian].
18. Fesiuk, V. O. & Polianskyi, S. V. (2009). Vodni resursy Volynskoi oblasti, yikh ekolohichnyi stan [The Water resources of the Volynska region, their ecological state]. Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu. Serii: Heohrafiia, (19), 49-53 [in Ukrainian].
19. Biswas A. (2004). Integrated Water Resources Management: Reassessment. Water International, (29), 248-256. [in English].
20. Danielopol, D., Griebler, C., Gunatilaka, A., Notenboom, J. (2003). Present state and future prospects for groundwater ecosystems. Environmental Conservation. 30, 104-130 [in English]. <http://dx.doi.org/10.1017/S0376892903000109>
21. Pimentel, D., Houser, J., Preiss, E., While, O., Fang, H., Mesnick, L. et al. (1997). Water resources: agriculture, the environment, and society. BioScience, (47), 97-106 [in English].
22. Prüss-Üstün A. & Corvalán C. (2006). Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data [in English].