

УДК 502.3

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.34>

ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ВОДНІ РЕСУРСИ ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Стратічук Н.В. – к.е.н.,

доцент кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Корнієнко В.О. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

На порозі третього тисячоліття одним із найбільш вагомих питань розвитку людства є зростаючий дефіцит водних ресурсів. За даними ООН у 2011 році 41 країна зіткнулася з дефіцитом води, десять із яких фактично виснажили або забруднили запаси своїх відновлюваних ресурсів прісної води [1]. За прогнозами постійний дефіцит води буде тільки збільшуватися. При цьому для більшості країн світу основною проблемою є дефіцит чистих джерел водопостачання. Достовірна оцінка та прогнозування якості водних джерел, які можуть бути придатними для питних та господарських цілей, мають велике значення. Досить часто потужне забруднення джерел водопостачання обумовлюється виникненням різнопланових ситуацій техногенного характеру. Останнім часом в Україні спостерігається тенденція до збільшення кількості цих ситуацій. Рівень забруднення докілья як в країні загалом, так і в межах Херсонської області, залишається досить високим. Тому в сучасності актуальною є оцінка рівня техногенного навантаження на окремі території та акваторії із подальшим визначенням рівню потенційної можливості раціонального використання тих чи інших джерел водопостачання. При визначенні характеру і величини впливу техногенного навантаження на водні ресурси Херсонської області в роботі застосовано принцип розрахунку модуля техногенного навантаження на водні об'єкти (Мво). Для порівняльної оцінки навантаження на водні ресурси області додатково враховувались загальний водозабір, використання свіжої води, динаміка скиду та структура зворотних вод. Виконані спеціальні дослідження вказали на поліпшення екологічного стану докілья регіону, що обумовлюється суттєвим зменшення скидів стічних вод, які скоротилися порівняно із початком століття практично вдвічі. Значення модуля техногенного навантаження на водні об'єкти за обсягами скидів стічних вод і забруднювальних речовин у їх складі зменшилось на 25-30 % порівняно із початком століття. Найбільш вагомим негативного техногенного впливу водні об'єкти регіону зазнають від діяльності підприємств житлово-комунального господарства Херсона.

Ключові слова: техногенне навантаження, водні ресурси, джерело водопостачання, навоколишнє середовище, стічні води, забруднення.

Stratichuk N.V., Kornienko V.O. Assessment of sustainable use of natural resources in the Kherson region

On the threshold of the third millennium, one of the most significant issues of human development is the growing shortage of water resources. According to the UN, in 2011, 41 countries faced water scarcity, ten of which actually depleted or polluted their renewable fresh water resources [1]. According to forecasts, the permanent shortage of water will increase from year to year. At the same time, for most countries of the world, the main problem is the lack of clean sources of water supply. Reliable assessment and forecasting of the quality of water sources that may be suitable for drinking and household purposes are of great importance. Often powerful pollution of water supply sources is caused by the occurrence of diverse man-made situations. Recently in Ukraine, there has been a tendency to increase the number of these situations. The level of environmental pollution both in the whole country and within the Kherson region remains quite high. Therefore, in modern times, it is relevant to assess the level of technogenic load on certain territories and water areas, followed by determining the level of the potential for the rational use of certain sources of water supply. When determining the nature and magnitude of the impact of man-made load on the water resources of the Kherson region, the principle of calculating the module of technogenic load on water bodies was applied in the work.

For a comparative assessment of the load on the water resources of the region were additionally taken into account the total water intake, the use of fresh water; the dynamics of discharge and the structure of return water. The performed special studies have noted the improvement of the ecological state of the region's environment. This is due to a significant decrease in wastewater discharges, which have almost halved compared to the beginning of the century. The value of the module of technogenic load on water bodies in terms of wastewater discharges and pollutants in their composition has decreased by 25-30% compared to the beginning of the century. The most significant negative technogenic impact on the water bodies of the region is exerted by the Kherson enterprises of housing and communal services.

Key words: *technogenic load, water resources, source of water supply, environment, wastewater, pollution.*

Постановка проблеми. Близько двох третин поверхні земної кулі становить вода, вона, безсумнівно, є одним із найбільш вагомих природних ресурсів. Вода активно використовується практично у всіх виробничих сферах життєвих процесів людства. На жаль, прискіпливий аналіз сучасного використання водних ресурсів на всіх територіях і акваторіях планети вказує на їх загрозливий стан [2-4]. При цьому основною, базовою проблемою забруднення поверхневих та океанічних вод є дефіцит чистих джерел водопостачання. Дуже часто забруднення джерел водопостачання населення обумовлюється виникненням надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Останнім часом в Україні спостерігається тенденція до збільшення кількості цих ситуацій. Це може бути і теплове забруднення, і забруднення певними токсичними речовинами та патогенними мікроорганізмами, забруднення твердими відходами, завислими речовинами, біогенними сполуками та ін. З огляду на визначення можливості якості джерел водопостачання для потреб населення або народного господарства водні об'єкти вважаються забрудненими у випадку їх часткової або повної непридатності для щонайменше одного з видів водокористування [5, 6].

Південний Степ, до складу якого належить і Херсонська область, володіє унікальним природно-ресурсним потенціалом, що характеризується наявністю різноманітних водних ресурсів [3, 7]. На фоні цього для області властиві значна кількість населених пунктів, промислових, паливно-енергетичних, транспортних, рекреаційних та інших об'єктів, розвинене сільське господарство. Досить часто, на жаль, виникають певні техногенні ситуації, які негативно відбиваються на стані навколишнього середовища, і, в першу чергу, на якості джерел водопостачання. У зв'язку із цим, не зважаючи на спад виробництва по всіх галузях народного господарства, рівень забруднення довкілля в межах Херсонської області залишається досить високим [8]. Тому, актуальною є оцінка рівня техногенного навантаження на окремі території та акваторії із подальшим визначенням рівню потенційної можливості раціонального використання тих чи інших джерел водопостачання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні погляди на можливості безпечного функціонування гідроекосистем вказують на суттєве зменшення їх якісних характеристик внаслідок прогресуючого зростання техногенного навантаження, забруднення акваторій та не раціонального використання водних ресурсів [3, 7, 9]. В цьому плані основними напрямками внутрішньої та зовнішньої політики практично всіх країн є заощадливе та раціональне використання природних ресурсів та формування надійної системи охорони навколишнього природного середовища, що чітко сформульовано у Стратегії сталого розвитку світу [10].

Відповідно до цього виникає необхідність створення сучасної методології критичного аналізу потенційних змін структури та об'ємів використання певних природних ресурсів територій та акваторій. Основою для формування сучасної

методології із даного питання стали дослідження відомих вітчизняних та зарубіжних науковців [11-14]. Інноваційні методичні підходи до раціоналізації використання природних ресурсів базувалися в даних наукових працях на аналізі так званого «вузького напрямку» економіки природокористування («environmental economics»). Таке наукове бачення передбачало парадигму зосередження досліджень на двох головних проблемах. По-перше – це раціональне використання природних ресурсів, а по-друге – максимально результативна охорона навколишнього середовища.

На думку інших науковців в сьогоденні на зміну застарілим напрямкам вивчення економіки природокористування в ракурсі оцінки техногенного навантаження на екосистеми повинен прийти інший, «макроекономічний». Цей шлях раціонального використання природних ресурсів базується на концепції, що розв'язання нагальних проблем розвитку регіонів, у тому числі і екологічних, можливе лише як аспект вивчення усєї загальної еколого-економічної системи країни [14-16]. В даному ракурсі цікавою є наукова праця Т.П. Галушкіної і Л.М. Грановської [5], в якій автори розглядають макроекономічні соціо-еколого-збалансовані напрями розвитку регіонів і окремих територій.

Деякими авторами [11; 12; 17] для оцінки основних антропогенних навантажень на навколишнє природне середовище здійснено компаративний аналіз (класифікацію) регіонів України із використанням ієрархічного методу кластерного аналізу (методу Варда (Ward's method), що дозволило визначити основні недоліки і переваги регіонів України на шляху до сталого екологічного розвитку.

Питанням формування методології оцінювання рівню впливу техногенного навантаження на компоненти навколишнього середовища та вивчення економіки природокористування окремих регіонів України присвячені праці ряду відомих науковців [11; 12; 18]. Наприклад в дослідженнях А. Чугай, присвячених аналізу характеру та величини впливу техногенного навантаження на водні ресурси Херсонської області застосовано принцип розрахунку так званого «модуля техногенного навантаження» [8]. Аналіз проводили із залученням значного за об'ємом набору показників антропогенного впливу у розрізі із 2003 по 2014 роки. Згідно з отриманими результатами, Херсонська область увійшла до регіонів зі середнім рівнем антропогенного навантаження.

Постановка завдання. Мета досліджень – провести аналіз величини впливу техногенного навантаження на складові довкілля Херсонської області і, в першу чергу, на її водні ресурси.

Для вирішення концептуальних задач використовувались загальновідомі методики визначення впливу антропогенного навантаження на навколишнє середовище [19-20].

При визначенні характеру і величини впливу техногенного навантаження на водні ресурси Херсонської області в роботі застосовано принцип розрахунку модуля техногенного навантаження (МТН). У роботах науковців, що пропонують дану методику [11; 12; 18], розраховуються окремі модулі антропогенного навантаження на певні складники довкілля, у тому числі і модуль техногенного навантаження на водні об'єкти $M_{во}$. Даний методологічний підхід було застосовано і в наших дослідженнях.

Нами для порівняльної оцінки навантаження на водні ресурси області додатково враховувались загальний водозабір, використання свіжої води, динаміка скиду зворотних вод у Херсонській області.

Виклад основного матеріалу. Техногенне навантаження на природне середовище – це комплекс впливу будь-яких факторів на компоненти довкілля, обумовлені безпосередньо господарчою або іншою діяльністю людини.

Джерелом водопостачання населення та галузей народного господарства Херсонської області виступають як поверхневі так і підземні води. Наявні водні ресурси регіону в повному обсязі забезпечують потреби населення та всіх галузей промисловості та сільського господарства. За даними Регіональної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Херсонській області у 2019 році в області було зареєстровано 1192 водокористувачів. Велика кількість із них знаходяться під впливом техногенного забруднення.

Основними забруднювачами водних об'єктів за період 2003 -2018 років були 7 підприємств, а саме: завод «Палада» (м. Херсон); ПАТ «Судноплавна компанія «Укррічфлот», філія «Херсонський річковий порт»; ККУП «Джерело» Каланчацької селищної ради; ТОВ «Рис України»; ПП «Жукова» (с. Олексіївка); ФГ «Південне» (с. Олексіївка); КП «Очисні споруди» Скадовської міської ради [15]. Максимального техногенного впливу водні об'єкти регіону зазнають від діяльності комунального підприємства Херсона.

Безперечно, в даному аспекті для населення найбільш важливим є якість питної води. На зараз в основній більшості населених пунктів України населення використовує відповідно підготовлену воду з річок. Натомість в Херсоні вода для потреб населення видобувається виключно з підземних джерел (артезіанські джерела). Вода з цих джерел є екологічно чистою, відповідає вимогам державного стандарту та не потребує додаткового очищення.

В ході аналізу впливу можливого техногенного навантаження на водні ресурси у Херсонській області нами в першу чергу було розглянуто зміни величини об'ємів водозабору і скидів зворотних вод за період з 2003 по 2018 роки (рис. 1).

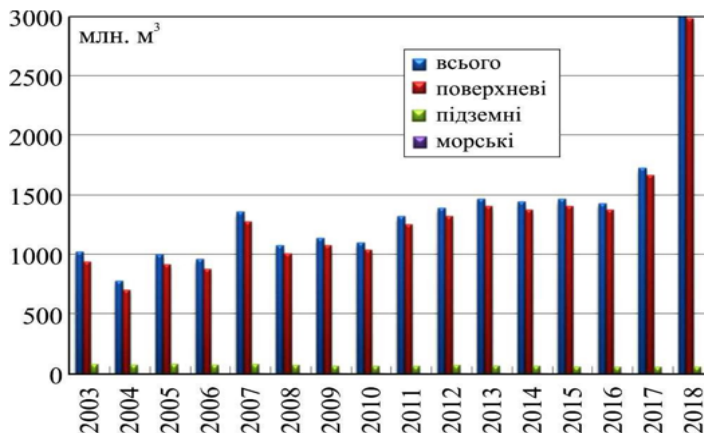


Рис. 1. Особливості видобування води у Херсонській області по окремих джерелах водопостачання у 2003–2018 роках [15]

Аналіз використання водних ресурсів регіону за період, що було розглянуто, виявив загальну тенденцію динаміки загальних обсягів водозабору. Протягом усього періоду спостережень відбувається постійне збільшення об'ємів використання водних ресурсів. І якщо за 2008–2017 роки дане наростання носило більш-менш стандартно невисокий характер, навіть із деяким падінням

у 2014–2016 роках, то в 2018 році спостерігалось стрімке зростання загальних обсягів водозабору: у порівнянні із 2017 роком – практично в 1,7 рази.

В ході досліджень ми також спостерігаємо специфічну структуру загальних обсягів водозабору по окремих джерелах водопостачання. Як показують результати досліджень, найбільш вагомими об'єми водозабору протягом усього розглядаємого періоду представлені використанням водних ресурсів із поверхневих водних джерел, найменший – із морських. При цьому необхідно відмітити, що забір морських вод зовсім не здійснювали до 2007 року. Лише в наступні роки об'єми починають поступово зростати, що вказує на розвиток певних галузей промисловості, наприклад морської аквакультури. На фоні цього ми спостерігаємо тенденцію до поступового зменшення забору підземних вод. За період дослідження використання артезіанських вод зменшилося практично на 25%, що було викликано ймовірно більш заощадливим використанням питної води населенням на фоні незначного зростання промислового використання.

Техногенне навантаження на водні ресурси обумовлюється не тільки об'ємами відбору природних вод, а й динамікою та характеристиками скидів стічних вод (СВ) в межі джерел водопостачання (рис. 2).

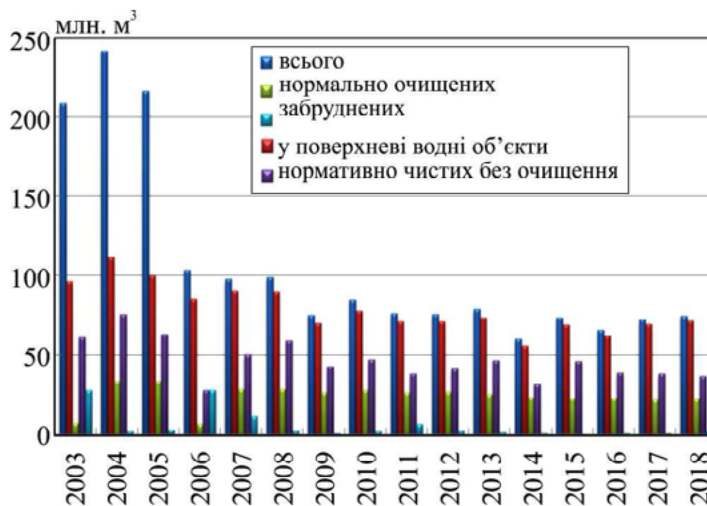


Рис. 2. Величина забрудненості скидних зворотних вод у Херсонській області у 2003–2018 роках [15]

Аналіз величини забрудненості скидних зворотних вод у Херсонській області у 2003–2018 роках та динаміки величини скидів показав сталу тенденцію до зменшення скидів СВ в межі акваторій регіону. Найбільші скиди зворотних вод спостерігалися у 2003–2005 роках, їх об'єми досягали 219–241 млн.м³. Потому, у 2006–2008 роках, обсяг скидів стрибкоподібно зменшився до об'ємів у 98–103 млн.м³, і ця тенденція до зменшення триває, що безсумнівно позитивно впливає на якість джерел водопостачання. При цьому необхідно відмітити, що основний обсяг скидів СВ припадає на поверхневі водні об'єкти. В цілому у загальному об'ємі скидів СВ за ступенем очищення переважають нормативно чисті стічні води (без очищення). Частка забруднених СВ не зважаючи на суттєві коливання об'ємів по роках спостережень ніколи не перевищувала 30%.

На основі проведених досліджень нами було розраховано показник модуля техногенного навантаження на водні об'єкти (M_{BO}) за показниками скидів стічних вод (СВ) і забруднювальних речовин (ЗР) у їх складі (рис. 3).

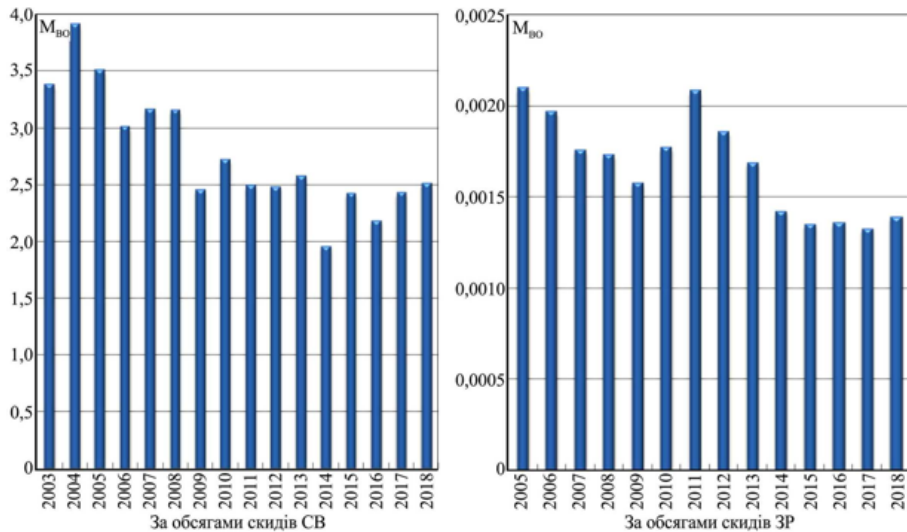


Рис. 3. Динаміка показника модуля техногенного навантаження на водні об'єкти (M_{BO}) Херсонської області

Проведений аналіз чітко показує, що рівень техногенного навантаження на поверхневі водні об'єкти як за обсягами скидів як стічних вод загалом так і забруднювальних речовин у їх складі за період дослідження суттєво зменшився. Значення модуля техногенного навантаження на водні об'єкти за обома забруднювачами зменшилось на 25-30%, що обумовлюється в першу чергу динамікою обсягів скидів стічних вод в Херсоні та області. Лише кілька водокористувачів відрізняються високим рівнем скидів стічних вод. Результатами аналізу відмічено, що скиди СВ лише від міського комунального підприємства ВУВКГ Херсона перевищують відповідні по інших підприємствах області в кілька разів. Стосовно інших підприємств області досить значні обсяги скидів відмічено для ТОВ «Рис України». Натомість по всіх інших підприємствах, що розглядалися як джерело забруднення, спостерігається стала тенденція до зменшення скидів стічних вод за період дослідження.

Висновки і пропозиції. Виконані дослідження щодо особливостей техногенного навантаження на водні ресурси Херсонської області дають змогу зробити певні висновки про поліпшення екологічного стану довкілля регіону. Обумовлюється це тим, що в останні роки, на фоні збільшення водозабору, відзначено суттєве практично вдвічі зменшення скидів стічних вод. Ситуація, що склалася, обумовила сталу тенденцію до оптимізації рівню техногенного навантаження на поверхневі водні об'єкти регіону. Значення модуля техногенного навантаження на водні об'єкти за обсягами скидів стічних вод і забруднювальних речовин у їх складі зменшилось на 25-30% порівняно із початком століття. Найбільш вагомим негативним техногенним впливом на водні об'єкти регіону зазнають від діяльності підприємств житлово-комунального господарства Херсона.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Стратегія сталого розвитку «Україна-2020», схвалена Указом Президента України від 12.01.2015 р. № 5/2015. Електронний ресурс. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>. (дата звернення: 14.02.2022).
2. Олифиренко В.В., Корниенко В.А., Козычар М.В. Разработка и внедрение инновационных методов очистки водоемов и оценки их биологического состояния. *Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку* : матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. Херсон, 2019. С. 390–395.
3. Стратічук Н.В., Коваленко М.С. Аналіз сучасного стану поверхневих вод на території України. Збірник матеріалів VII Міжнародний молодіжний конгрес: «Сталій розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування». (10-11 лютого 2022, Україна, Львів). Київ : Яроченко Я. В., 2022. С. 78.
4. Стратічук Н. В., Корнієнко В.О. Оцінка сталого використання природних ресурсів на території Херсонської області. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 119. С. 272-280.
5. Галушкіна Т. П., Грановська Л. М. Еколого-збалансовані пріоритети розвитку територій: концептуальні засади та організаційний механізм: монографія. Одеса. 2009. С. 67-71.
6. Kurylov, Yu., Thompson, St. R., Hranovska, V., Krykunova, V. (2018). The World Trends of Organic Production and Consumption. *Management theory and studies for rural business and infrastructure development*. Vol. 40. No. 4: P. 514–530.
7. Ладичук Д. О., Шапоринська Н. М. Шляхи вирішення проблеми втрат водних та земельних ресурсів Херсонської області. *Pedagogical and psychological science and education: transformation and development vectors : collective monograph*. Vol. 2. Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2021. Pp. 264-281.
8. Чугай А.В. Особливості техногенного впливу на довкілля Херсонської області. *Науковий вісник НЛТУ України*. Вип. 30(3). 2020. С. 60-65. <https://doi.org/10.36930/40300310>.
9. Abdulkali D, Al-Hindi M, Yassine A, Najm MA (2017) An optimization model for the allocation of water resources. *J Clean Prod* 164:994–1006. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.024>.
10. Hák, T., Janoušková, Sv., Moldan, B. (2016). Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. *Ecological Indicators*. Volume 60, January 2016. Pp. 565-573. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003>.
11. Балусева О.В., Чинкуляк Н.М. Кластерний аналіз територій України за показниками антропогенних навантажень на навколишнє природне середовище. *Ефективна економіка*. № 12. 2013. Електронний ресурс. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2574> (дата звернення: 14.02.2022).
12. Чугай А.В., Пилип'юк В.В., Колісник А.В. Кластерний аналіз техногенного навантаження на регіони Північно-Західного Причорномор'я. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. Вип. 3 (122). 2020. С.54-59. DOI: 10.30929/1995-0519.2020.3.54-59.
13. Chugai, A., and, Demianenko, O. (2016). Surface water quality of coastal zone North Western Black Sea. *Folia ecologica. Actauniversitatis Presoviensis*. Vol. 8, No 1. Pp. 72-78.
14. Trofymchuk, O.; Yakovliev, Y.; Klymenko, V.; Anpilova, Y. (2019). Geomodeling and monitoring of pollution of waters and soils by the earth remote sensing. 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019 (9-11 December, 2019, Sofia, Bulgaria). Vol. 19. № 1/4. Pp. 197-204. DOI: 10.5593/sgem2019V/1.4/S02.025.

15. Баштанник М.П., Жемера Н.С., Кіптенко Є.М., Козленко Т.В. Стан забруднення атмосферного повітря над територією України. *Наукові праці УкрНДГМІ*. Вип. 266, 2014. С. 70-93.
 16. Яценко Ю., Шевченко О., Сніжко С. Класифікація міст України за рівнем забруднення атмосферного повітря. *Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. Серія: Географія*, № 3 (68) / 4 (69). 2017. С. 25-30.
 17. Чугай А.В., Колісник А.В., Демяненко О.В., Романенко С.Е. Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря міст прибережної зони Північно-Західного Причорномор'я. *Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Сер. «Екологія»*. Вип. 13, 2015. С. 91-97.
 18. Чугай А.В. Техногенне навантаження на довкілля Миколаївської області. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2020. № 2. С. 27-33.
 19. Екологічний паспорт Херсонської області за 2019 рік. Херсон, 2020. 129 с.
 20. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Херсонській області у 2019 році. Херсон. 2020. 244 с. Електронний ресурс. URL: <https://mepr.gov.ua/files/docs/Reg.report/2019/pdf> (дата звернення: 14.02.2022).
-