

УДК 502:504

А. В. Чугай<sup>1</sup>

## ТЕХНОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОВКІЛЛЯ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

<sup>1</sup>Одеський державний екологічний університет

Під час оцінювання стану довкілля регіонів України найбільше уваги приділяється оцінюванню рівня забруднення окремих природних середовищ. Оцінюючи рівень техногенного навантаження довкілля, зазвичай не виокремлюються показники навантаження на окремі його складові. Більшість оцінювань ґрунтується на визначенні показників, що визначають рівень навантаження в цілому на регіон (довкілля регіону). Миколаївська область є високорозвинутим індустріальним регіоном країни, характеризується і значним рекреаційним потенціалом. Метою виконаного дослідження є оцінювання техногенного навантаження на складові довкілля Миколаївської області за багаторічний період. Для оцінки розраховано модуль техногенного навантаження. З метою оцінки навантаження на окремі складові довкілля запропоновано розраховувати також окремі модулі навантаження на повітряний басейн, водні об'єкти, геологічне середовище. Переважними джерелами викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря є пересувні джерела. З 2012 р. зі збільшенням кількості стаціонарних джерел обсяги викидів суттєво зменшувались. З 2000 по 2011 рр. відмічено збільшення техногенного навантаження на повітряний басейн з переважним впливом пересувних джерел, з 2012 р. — зменшення за рахунок обох видів джерел викидів. Основними забруднювачами водних ресурсів регіону є підприємства водоканалу. Максимальне водоспоживання призначається для виробничих потреб, мінімальне — на сільськогосподарські потреби. Показники водозабору, використання вод і скидів стічних вод зменшились. За обсягами скидів стічних вод і забруднювальних речовин рівень навантаження зменшився. У складі утворених відходів в регіоні переважають відходи IV класу небезпеки. Кількість накопичених відходів на порядок перевищує кількість утворених. Відмічається стійка тенденція до збільшення накопичених відходів на території області. З 2011 р. зазначено збільшення техногенного навантаження на геологічне середовище за кількістю відходів. Найбільше техногенне навантаження Миколаївська область зазнає за показниками скидів стічних вод і утворення відходів.

**Ключові слова:** техногенне навантаження, модуль, забруднююча речовина, відходи.

### Вступ

Сьогодні через стрімкий розвиток процесів урбанізації, галузей промисловості, збільшення парку автомобільного транспорту зростає рівень техногенного навантаження на окремі регіони України, в тому числі і на Миколаївську область. Миколаївська область — це високорозвинутий, індустріальний регіон країни з потужною, багатогалузевою промисловістю, яка має дуже важливе значення в структурі господарського комплексу України [1]. При цьому регіон характеризується і значним рекреаційним потенціалом: наявністю морських піщаних пляжів, ландшафтів уздовж берегів Південного Бугу, джерел мінеральної води, запасів лікувальних грязей [2].

Тема статті відповідає основним напрямкам екологічної політики України відповідно до Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» [3], а також основним напрямкам наукової діяльності кафедри екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету.

Зазвичай для аналізу стану довкілля окремих регіонів України розглядаються якісні показники, а саме виконується оцінка рівня забруднення окремих природних середовищ. Так, у роботі [4] дана узагальнена оцінка якості поверхневих вод Миколаївської області за багаторічний період, а також інформація щодо якості вод за відповідний період. У роботах [5], [6] проаналізовано стан забруднення повітряного басейну регіонів України, разом з тим і Миколаївської області. Цікавою є

класифікація міст України за рівнем забруднення атмосферного повітря, запропонована в роботі [6]. Такий підхід реалізований і авторами окремих робіт [7]—[9] щодо оцінки якості атмосферного повітря і поверхневих вод. Що стосується оцінки техногенного навантаження, то цікавим є дослідження авторів роботи [10], в якому подано результати кластерного аналізу регіонів України за рівнем антропогенного навантаження.

В цілому оцінка рівня техногенного навантаження на довкілля є складнішим питанням. Більшість оцінювань ґрунтується на визначенні показників, що визначають рівень навантаження в цілому на регіон (довкілля регіону). При цьому не виокремлюються показники навантаження на окремі складові довкілля. Тобто відсутня можливість порівняльного аналізу техногенного впливу на складові довкілля, наприклад на повітряний басейн та інші природні середовища.

*Метою дослідження* є оцінка техногенного навантаження на складові довкілля Миколаївської області за багаторічний період.

Для оцінювання був розрахований модуль техногенного навантаження (МТН), який визначається як сума вагових одиниць всіх видів відходів (твердих, рідких, газоподібних) промислових, сільськогосподарських і комунальних об'єктів за часовий проміжок — 1 рік, віднесена до площі адміністративного району або області, в межах якої розташовані ці об'єкти, що вимірюються в тис. т/км<sup>2</sup> на рік [11].

З метою оцінювання навантаження на окремі складові довкілля запропоновано розраховувати також окремі модулі навантаження:

- модуль техногенного навантаження на повітряний басейн  $M_{ПБ}$  за показниками обсягів викидів забруднювальних речовин (ЗР) від стаціонарних і пересувних джерел;
- модуль техногенного навантаження на водні об'єкти  $M_{ВО}$  за показниками скидів стічних вод (СВ) і ЗР у їх складі;
- модуль техногенного навантаження на геологічне середовище  $M_{ГС}$  за показниками відходів, утворених і накопичених в регіоні. З утворенням і, особливо, накопиченням відходів виробництва і споживання неминуче відбувається забруднення ґрунтового покриву, і ґрунти розглядаються як складова геологічного середовища (ГС).

### Результати дослідження

У Миколаївській області джерелами викидів ЗР в атмосферне повітря є переважно пересувні джерела. Але, якщо розглядати стаціонарні джерела, то слід зазначити, що за період дослідження перелік основних стаціонарних джерел по області суттєво змінювався (від 3 до 17). До цього переліку протягом 2000—2018 рр. постійно входять ПАТ «Югцемент», ТОВ «Миколаївський глиноземний завод», підприємства, що підпорядковані ПАТ «Укртрансгаз». Також в останні роки до цього переліку входять ДП НВКГ «Зоря» – «Машпроект» і ТОВ СП «Нібулон».

Також з 2012 р. зі збільшенням кількості підприємств, що здійснювали викиди в атмосферне повітря в регіоні, саме кількість викидів ЗР суттєво зменшувалась.

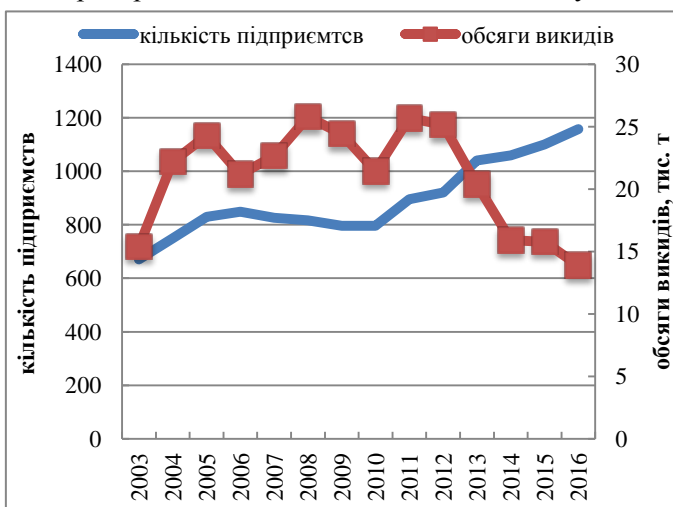


Рис. 1. Динаміка зміни кількості стаціонарних джерел і обсягів викидів ЗР у Миколаївській області [12]—[16]

Порівняння викидів ЗР від стаціонарних і пересувних джерел по окремих містах області показало, що у всіх містах, як і по регіону в цілому, переважними є викиди від пересувних джерел. В м. Миколаїв у різні роки вони склали 80...85 % від загального обсягу викидів ЗР в атмосферне повітря, в інших містах цей внесок складав в окремі роки до 90 %.

З рис. 1 видно, що з 2000 по 2011 рр. відмічено збільшення техногенного навантаження на повітряний басейн з переважним впливом пересувних джерел. До 2012 р. також відмічається збільшення навантаження від стаціонарних джерел. З 2012 по 2018 рр. значення показника  $M_{ПБ}$  суттєво зменшилось за рахунок обох видів джерел викидів ЗР.

На рис. 2 показані результати розрахунку  $M_{ПБ}$  для Миколаївської області в цілому за даними Екологічних паспортів про викиди ЗР.

На території Миколаївської області на сьогодні функціонує близько 160 підприємств, які мають дозвіл на водокористування. Основними забруднювачами водних ресурсів регіону є підприємства водоканалу, а саме МКП «Миколаївводоканал», КП «Ольшанське», КП «Первомайський міський водоканал», КП «Прибузьке», КП «Міський водоканал» м. Баштанка, КП «Очаківводоканал».

Проаналізовано динаміку водозабору, водоспоживання і скидів зворотних вод по Миколаївській області за багаторічний період. З 2003 по 2010 р. показники водозабору у Миколаївській області зменшились майже в 1,5 рази. Починаючи з 2011 р., обсяги водозабору коливались в межах 226...290 млн м<sup>3</sup>. Показники використання вод також зменшились. Максимальне водоспоживання призначається для виробничих потреб, мінімальне — на сільськогосподарські потреби без урахування потреб зрошення. За даними про обсяги скидів СВ (рис. 3) також відмічається суттєве зменшення показників з 2003 по 2018 р. Цікавим є те, що за деякого збільшення водозабору у 2017—2018 рр. скид СВ продовжував зменшуватися. Максимальна кількість СВ скидається у поверхневі водні об'єкти (більше 90%). У складі СВ переважають нормативно чисті без очищення і забруднені води. Доля нормативно очищених СВ дуже низька, і вона щорічно зменшується (майже до 1% у 2018 р. від загального обсягу вод, що скинуто). Це є наслідком неефективної роботи комунальних каналізаційних очисних споруд.

За видами економічної діяльності найбільшими водоспоживаючими галузями є сільське господарство (з урахуванням потреб на зрошення і риборозведення) і енергетика. Також значні показники водоспоживання відмічаються для потреб житлово-комунального господарства.

На рис. 4 показані результати розрахунків показника  $M_{ВО}$  за даними про скиди СВ і ЗР у їх складі. В цілому аналіз показав, що за обсягами скидів СВ рівень техногенного навантаження дещо змінювався за період дослідження. Але можна відмітити поступове зменшення показника  $M_{ВО}$  з 2006 р. по теперішній час майже в 1,5 рази. За показниками скидів ЗР відмічається стійке змен-

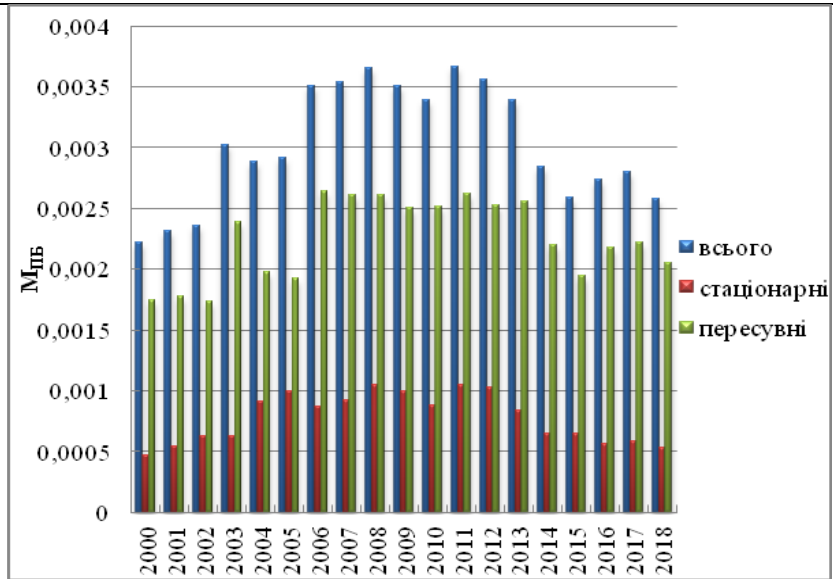


Рис. 2. Динаміка зміни показника  $M_{ПБ}$  для Миколаївської області у 2000—2018 рр.

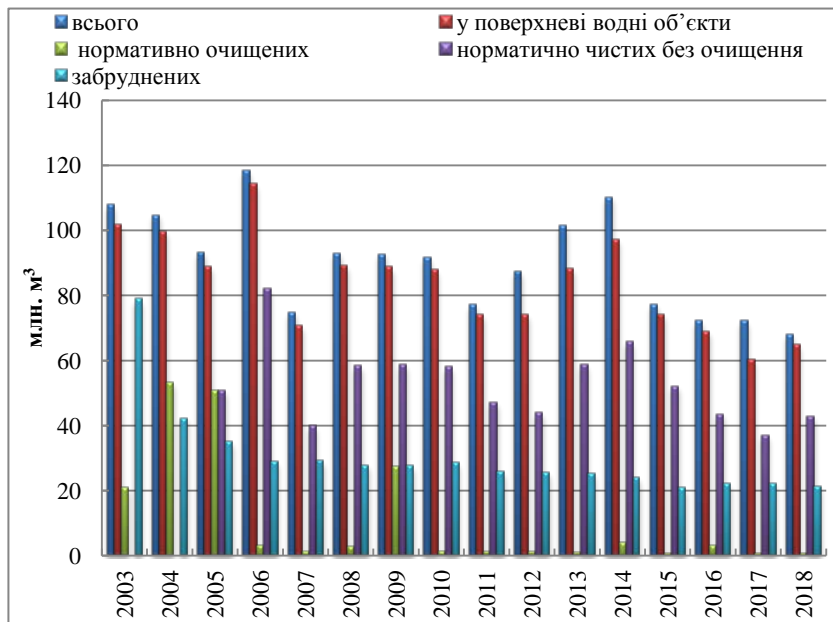


Рис. 3. Динаміка скиду зворотних вод в Миколаївській області у 2003—2018 рр. [12], [17]—[19]

шення рівня навантаження, починаючи з 2005 р. майже в 2 рази. Це зумовлено зменшенням скидів СВ, і відповідно, ЗР у їх складі.

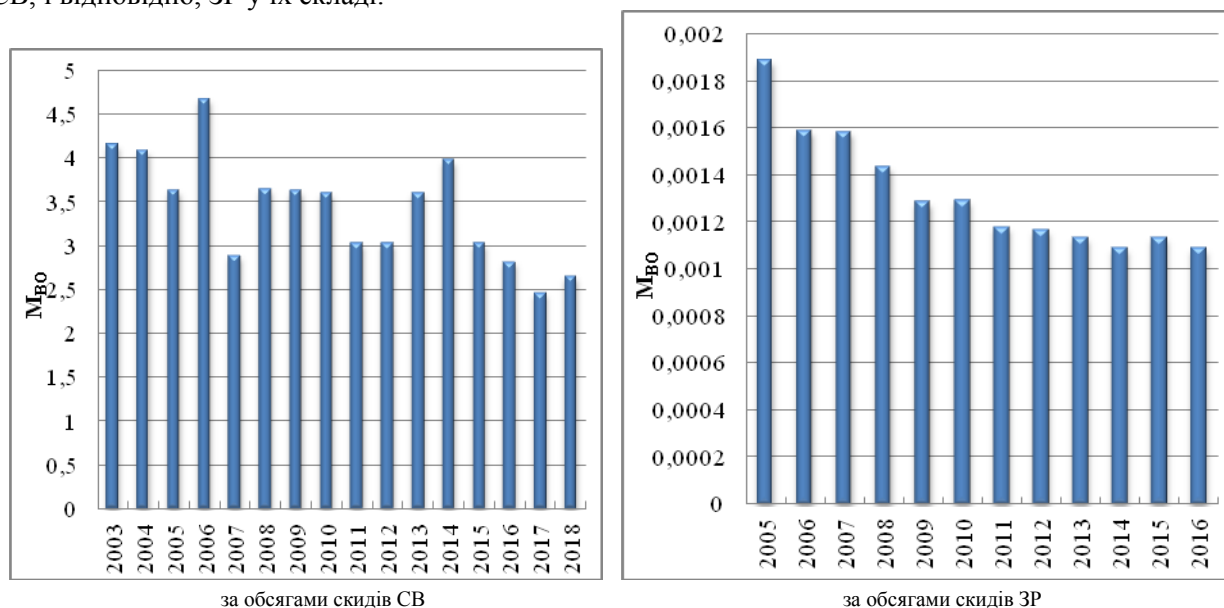


Рис. 4. Значення показника  $M_{Bo}$  Миколаївської області у 2003—2018 рр.

До основних підприємств, де фактично утворюються небезпечні відходи в Миколаївській області, належать підприємства металургії, машинобудування, суднобудування, харчової промисловості, обробки шкір, водоканали, сільськогосподарські підприємства, лікувальні заклади. Станом на 2017 р. серед підприємств регіону найбільшими утворювачами відходів є ТОВ «Миколаївський глиноземний завод», Миколаївське відділення ПАТ «Сан Інбев Україна», ПАТ «Веселінівський завод сухого знежиреного молока», ПАТ «Баштанський сирзавод», ТОВ «Юкрейніан Шугар Компані», ТОВ «Сандора» [19].

За офіційними даними кількість відходів, що утворюється щорічно в області, в цілому не перевищує 2500 тис. т/рік. Лише у 2010—2011 рр. ця величина перевищувала 3000 тис. т/рік. Відходи IV класу небезпеки переважають у складі утворених відходів в регіоні. Їх кількість складає від 90 до 99 % в останні роки у загальному обсязі. Дані щодо накопичених відходів у Миколаївській області були наявні з 2010 р. Їх кількість на порядок перевищує відповідні дані про утворені відходи. Також відмічається стійка тенденція до збільшення накопичених відходів на території області.

На рис. 5 подано результати розрахунку показника  $M_{ГС}$  за кількістю утворених і накопичених відходів у Миколаївській області. Так, з 2011 р. відмічено стійку тенденцію до збільшення техногенного навантаження на ГС за кількістю відходів, в першу чергу, за рахунок збільшення накопичених відходів.

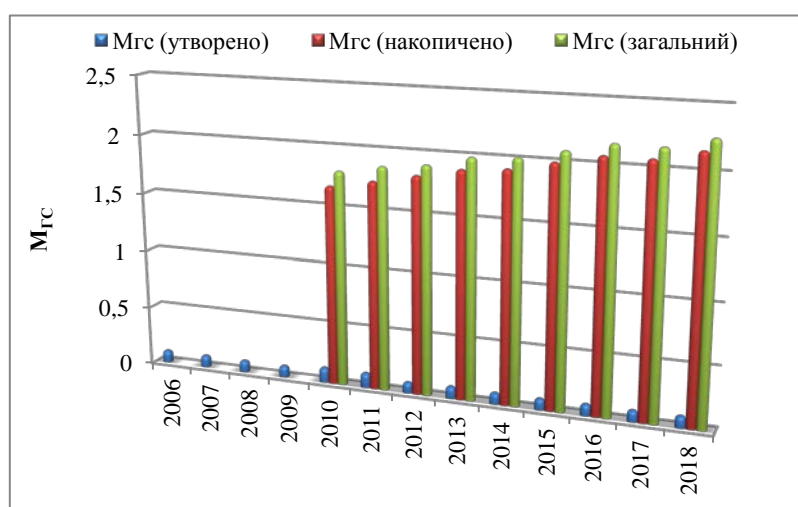


Рис. 5. Значення показника  $M_{ГС}$  Миколаївської області у 2006—2018 рр.

На основі отриманих показників техногенного навантаження на окремі складові довілля виконано комплексне оцінювання техногенного навантаження на довілля Миколаївської області. Так, найбільше навантаження Миколаївська область зазнає за показниками скидів СВ і утворення відходів. Графічне відображення зміни МТН на довілля Миколаївської області показано на рис. 6. З рисунку видно, що до 2014 р. відмічалась стійка тенденція до збільшення рівня техногенного навантаження на довілля Миколаївської області. До 2010 р. збільшення МТН зумовлено збільшенням скидів СВ, з 2010 р. важливим фактором також стало врахування кількості накопичених відходів. З 2015 р. відмічено незначне зменшення рівня техногенного навантаження за рахунок зменшення кількості викидів ЗР і скидів СВ.

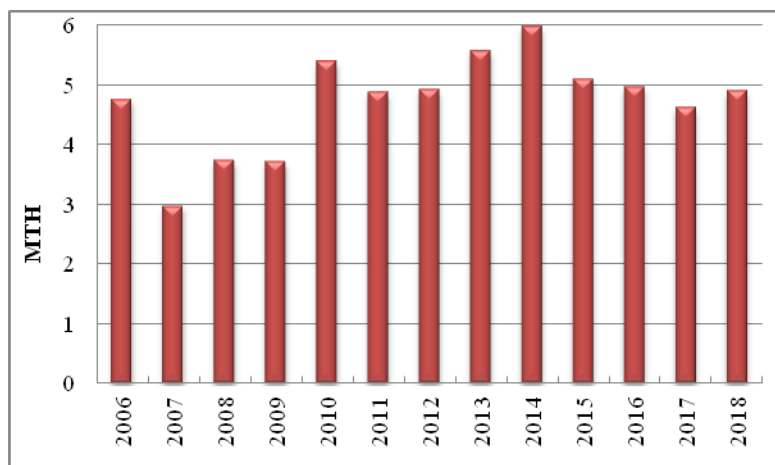


Рис. 6. Значення МТН на довілля Миколаївської області у 2006—2018 рр.

### Висновки

Дана оцінка техногенного навантаження на довілля Миколаївської області за багаторічний період. Отримані результати досліджень дозволяють зробити такі висновки:

1. Переважними джерелами викидів ЗР в атмосферне повітря є пересувні джерела. З 2012 р. зі збільшенням кількості підприємств, що здійснювали викиди в атмосферне повітря в регіоні, кількість викидів ЗР суттєво зменшувалась.

2. З 2000 по 2011 рр. відмічено збільшення техногенного навантаження на повітряний басейн з переважним впливом пересувних джерел. З 2012 по 2018 рр. значення показника  $M_{ПВ}$  суттєво зменшилось за рахунок обох видів джерел викидів ЗР.

3. Основними забруднювачами водних ресурсів регіону є підприємства водоканалу. Показники водозабору, використання вод і скидів СВ зменшились. Максимальне водоспоживання здійснюється для виробничих потреб, мінімальне — на сільськогосподарські потреби без урахування потреб зрошення. У складі СВ переважають нормативно чисті без очищення і забруднені води.

4. За обсягами скидів СВ відмічено поступове зменшення показника  $M_{ВО}$  майже в 1,5 рази. За показниками скидів ЗР відмічається стійке зменшення рівня навантаження, майже в 2 рази.

5. У складі утворених відходів в регіоні переважають відходи IV класу небезпеки. Кількість накопичених відходів на порядок перевищує відповідні дані про утворені відходи. Спостерігається стійка тенденція до збільшення накопичених відходів на території області.

6. З 2011 р. спостерігається стійка тенденція до збільшення техногенного навантаження на ГС за кількістю відходів, в першу чергу, за рахунок збільшення накопичених відходів.

7. Найбільше техногенне навантаження Миколаївська область зазнає за показниками скидів СВ і утворення відходів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] Україна сьогодні. Каталог провідних підприємств України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://rada.com.ua/ukr/RegionsPotential/Mykolaiv/>. Дата звернення: Листопад, 25, 2018.

[2] Регіональна торгово-промислова палата Миколаївської області [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.rtp.com.ua/uk/nikolaev/5/40.html>. Дата звернення: Листопад, 25, 2018.

[3] Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року», *Відомості Верховної Ради (ВВР)*, 2019, № 16, ст. 70. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>. Дата звернення: Лютий, 16, 2020).



- [4] О. П. Мітрянська, і А. М. Селіванова, «Оцінка екологічного стану поверхневих водних ресурсів Миколаївської області», *Наукові праці Черноморського державного університету ім. Петра Могили комплексу «Києво-Могилянська академія»*, т. 232, вип. 220, с. 92-96, 2014.
- [5] М. П. Баштанник, Н. С. Жемера, Є. М. Кіпченко, і Т. В. Козленко, «Стан забруднення атмосферного повітря над територією України», *Наукові праці УкрНДГМІ*, вип. 266, с. 70-93, 2014.
- [6] Ю. Яценко, О. Шевченко, і С. Сніжко, «Класифікація міст України за рівнем забруднення атмосферного повітря», *Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. Серія: Географія*, № 3 (68) / 4 (69), с. 25-30, 2017.
- [7] А. В. Чугай, «Оцінка забрудненості повітряного басейну міста Миколаїв», *Український гідрометеорологічний журнал*, № 13, с. 10-17, 2013.
- [8] А. В. Чугай, А. В. Колісник, О. В. Демяненко, і С. Е. Романенко, «Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря міст прибережної зони Північно-Західного Причорномор'я», *Вісник ХНУ ім. В. Н. Каразіна. Сер. «Екологія»*, вип. 13, с. 91-97, 2015
- [9] A. Chugai, and O. Demianenko, "Surface water quality of coastal zone North Western Black Sea," *Folia oecologica. Acta universitatis Presoviensis*, vol. 8, № 1, p. 72-78, 2016.
- [10] О. В. Балуєва, і Н. М. Чинкуляк, «Кластерний аналіз територій України за показниками антропогенних навантажень на навколишнє природне середовище», *Ефективна економіка*, № 12, 2013. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2574>. Дата звернення: Грудень, 14, 2019.
- [11] О. М. Адаменко та ін., *Екологічна геологія*. Київ: Манускрипт, 1998.
- [12] Екологічний паспорт за 2005 рік. Миколаївська область. Миколаїв, 2006. 67 с.
- [13] Екологічний паспорт за 2007 рік. Миколаївська область. Миколаїв, 2008. 105 с.
- [14] Екологічний паспорт за 2010 рік. Миколаївська область. Миколаїв, 2010. 98 с.
- [15] Екологічний паспорт Миколаївської області за 2013 рік. Миколаїв, 2014. 95 с.
- [16] Екологічний паспорт Миколаївської області за 2016 рік. Миколаїв, 2017. 129 с.
- [17] *Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2009 році*. Миколаїв, 2010. 178 с.
- [18] *Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2015 році*. Миколаїв, 2016. 228 с.
- [19] *Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2018 році*. Миколаїв, 2019. 175 с.

Рекомендована кафедрою екології та екологічної безпеки ВНТУ

Стаття надійшла до редакції 8.04.2020

**Чугай Ангеліна Володимирівна** — канд. геогр. наук, доцент, декан природоохоронного факультету, e-mail: [avchugai@ukr.net](mailto:avchugai@ukr.net).

Одеський державний екологічний університет, Одеса

**A. V. Chugai<sup>1</sup>**

## **Technogenic Loads on the Environment of Mykolaiv Region**

<sup>1</sup>Odessa State Environmental University

*In assessing the state of the environment of the regions of Ukraine, the greatest attention is paid to the assessment of the level of pollution of natural environments. When assessing the level of anthropogenic environmental load, the load indicators for its individual components are not usually separated. Most estimates are based on identifying indicators that determine the overall level of load for the region (the environment of the region). The Mykolaiv region is a highly developed industrial region of the country, characterized by significant recreational potential. The purpose of the performed research is to evaluate the technogenic load on the environmental components of Mykolaiv region over a long period. The module of technogenic loading was calculated for evaluation. In order to assess the load on individual components of the environment, it is proposed to also calculate individual load modules for the air pool, water bodies, and geological environment. The dominant sources of pollutants emissions into the air are mobile sources. Since 2012, as the number of stationary sources has increased, emissions have been significantly reduced. From 2000 to 2011, there was an increase in technogenic load on the air pool with a predominant influence of mobile sources, from 2012 — a decrease due to both types of emission sources. The main polluters of the water resources of the region are water utilities. The maximum water consumption is noted for production needs, the minimum — for agricultural needs. Indicators of water intake, water use and wastewater discharges decreased. The volume of discharges of wastewater and pollutants has decreased the level of load. The waste generated in the region is dominated by IV hazard class waste. The amount of waste accumulated exceeds the*

amount of waste generated by an order of magnitude. There is a steady tendency to increase the accumulated waste in the region. Since 2011, there has been an increase in technogenic load on the geological environment by the amount of waste. The greatest technogenic loading of Mykolaiv region undergoes on indicators of discharges of sewage and formation of waste.

**Keywords:** technogenic load, module, pollutant, wastes.

**Chugai Angelina V.** — Cand. Sc. (Geography), Associate Professor, Dean of the Department of Nature Protection, e-mail: avchugai@ukr.net .

**А. В. Чугай<sup>1</sup>**

## **Техногенная нагрузка на окружающую среду Николаевской области**

<sup>1</sup>Одесский государственный экологический университет

Во время оценивания состояния окружающей среды регионов Украины уделяется больше внимания оценке уровня загрязнения отдельных природных сред. Оценивая уровень техногенной нагрузки окружающей среды, обычно не выделяются показатели нагрузки на отдельные его составляющие. Большинство оценок основывается на определении показателей, определяющих уровень нагрузки в целом на регион (окружающей среды региона). Николаевская область является высокоразвитым индустриальным регионом страны, характеризуется и значительным рекреационным потенциалом. Целью выполненного исследования является оценка техногенной нагрузки на составляющие окружающей среды Николаевской области за многолетний период. Для оценки рассчитан модуль техногенной нагрузки. С целью оценки нагрузки на отдельные составляющие окружающей среды предложено рассчитывать также отдельные модули нагрузки на воздушный бассейн, водные объекты, геологическую среду. Преобладающими источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются передвижные источники. С 2012 г. при увеличении количества стационарных источников объемы выбросов существенно уменьшались. С 2000 по 2011 гг. отмечалось увеличение техногенной нагрузки на воздушный бассейн с преобладающим влиянием передвижных источников, с 2012 г. — уменьшение за счет обоих видов источников выбросов. Основными загрязнителями водных ресурсов региона являются предприятия водоканала. Максимальное водопотребление наблюдается для производственных нужд, минимальное — на сельскохозяйственные нужды. Показатели водозабора, использования вод и сбросов сточных вод уменьшились. По объемам сбросов сточных вод и загрязняющих веществ уровень нагрузки уменьшился. В составе образованных отходов в регионе преобладают отходы IV класса опасности. Количество накопленных отходов на порядок превышает количество образованных. Отмечается устойчивая тенденция к увеличению накопленных отходов на территории области. С 2011 г. отмечено увеличение техногенной нагрузки на геологическую среду по количеству отходов. Наибольшую техногенную нагрузку Николаевская область испытывает по показателям сбросов сточных вод и образования отходов.

**Ключевые слова:** техногенная нагрузка, модуль, загрязняющее вещество, отходы.

**Чугай Ангелина Владимировна** — канд. геогр. наук, доцент, декан природоохранного факультета, e-mail: avchugai@ukr.net