

ommendations for the Organization of the Educational Space of the New Ukrainian School"]]. (in Ukrainian).

11. Machniuk V.M., Polka O.O., Pavlenko N.P., Chorna V.V., Klimenko G.V., Tarasova N.M. Research of the factors influencing the health of rural and urban schoolchildren studying at secondary educational institutions by sanitary-hygienic indicators. Hygiene and ecology in state regulation of urban planning. N. S. Polka (ed.). Kyiv : MVTs «Medinform», 2020 : 114-127.

Надійшла до редакції / Received: 10.11.2020

<https://doi.org/10.32402/hygiene2020.70.022>

УДК 351.777:614.7:711.553:625.748.54

## ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ РОЗМІРІВ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН ПРИ РОЗМІЩЕННІ СУЧАСНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ЗАПРАВНИХ СТАНЦІЙ НА СЕЛЬБИЩНИХ ТЕРИТОРІЯХ

*Сердюк А.М.<sup>1</sup>, Махнюк В.М.<sup>1</sup>, Черниченко І.О.<sup>1</sup>, Литвиченко О.М.<sup>1</sup>,  
Могильний С.М.<sup>1</sup>, Гаркавий С.І.<sup>2</sup>, Назаренко В.І.<sup>3</sup>, Лаптев В.Є.<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

<sup>2</sup>Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ

<sup>3</sup>ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН України», м. Київ

<sup>4</sup>Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, м. Київ

*Робота присвячена вивченню гігієнічних аспектів розміщення АЗС на сельбищних територіях в сучасних умовах з метою мінімізації їх негативного впливу на здоров'я та умови проживання населення.*

*Було здійснено теоретичне узагальнення світового досвіду проектування та експлуатації АЗС. Отримано нові дані про сучасний еколого-гігієнічний стан проектування (розміщення) сучасних АЗС в Україні та їх вплив на навколишнє середовище, здоров'я та умови проживання населення.*

*За матеріалами роботи удосконалено гігієнічні критерії розміщення АЗС та їх класифікацію. Розроблено класифікаційні умови до визначення санітарно-захисних зон для АЗС різної потужності, що дозволило удосконалити нормативно-правову та інформаційно-методичну базу з питань гігієни планування та забудови населених місць при проектуванні АЗС різних видів та потужностей та розробити новий норматив СЗЗ для АЗС та АГЗП.*

*На основі проведених досліджень запропонований диференційований підхід та розроблена процедура вирішення питань щодо розміщення АЗС на території населених місць.*

**Ключові слова:** *автомобільні заправні станції, забруднення атмосферного повітря, забруднюючі речовини, санітарно-епідеміологічна оцінка, ризиковий підхід, санітарно-захисна зона.*

## STATE REGULATION OF THE SIZES OF SANITARY PROTECTION ZONES WHEN PLACING MODERN CAR FILLING STATIONS IN RESIDENTIAL TERRITORIES

*A.M. Serdiuk<sup>1</sup>, V.M. Makhniuk<sup>1</sup>, I.O. Chernychenko<sup>1</sup>, O.M. Lytvychenko<sup>1</sup>,  
S.M. Mohylnyi<sup>1</sup>, S.I. Harkavyi<sup>2</sup>, V.I. Nazarenko<sup>3</sup>, V.E. Laptev<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>State Institution "O.M. Marzheiev Institute for Public Health, NAMSU", Kyiv

<sup>2</sup>National O.O. Bohomolets Medical University, Kyiv

<sup>3</sup>State Institution «Yu.I. Kundiiiev Institute for Occupational Medicine, NAMSU», Kyiv

<sup>4</sup>State Organization «State Ecological Academy of Post-Graduate Education and Management», Kyiv

*The work is devoted to the study of hygienic aspects of automobile filling station location in rural areas in modern conditions in order to minimize the negative impact of AFS on health and living conditions of the population.*

*A theoretical generalization of the world experience of gas station design and operation was made. New data on the current ecological and hygienic state of design (location) of modern gas stations in Ukraine and their impact on the environment, health and living conditions of the population.*

*Based on the materials of the work, the hygienic criteria for placing gas stations and their classification have been improved. Classification conditions for the definition of sanitary protection zones for gas stations of different capacity have been developed, which allowed to improve the legal and information-methodological base on hygiene planning and development of settlements in the design of gas stations of different types and capacities and develop a new SPZ standard for gas stations and filling stations.*

*On the basis of the conducted researches the differentiated approach is offered and the procedure of the decision of questions concerning placement of gas stations in the territory of settlements is developed.*

**Keywords:** *automobile filling stations, environment contamination, harmful pollutants, sanitary-and-epidemiological assessment, risk assessment, sanitary protection zone.*

Стрімке збільшення автомобільного парку в Україні викликає відповідний розвиток інфраструктури обслуговування автомобілів, в першу чергу автозаправних станцій (далі – АЗС).

Автомобільний транспорт, поряд з промисловістю, є одним з пріоритетних джерел забруднення атмосфери [1,2,3]. Частка автотранспорту в загальному обсязі викидів шкідливих речовин у містах становить 60-80%. Більш ніж 80% усіх забруднень, що надходять в атмосферу є викиди оксидів вуглецю, діоксиду азоту, діоксиду сірки, вуглеводнів, твердих часток, недиференційованих за складом [4,5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій [6] свідчить про велику увагу саме до умов безпеки експлуатації АЗС, та їх впливу на забруднення ґрунту та геологічного середовища у місці розташування. Вивченню умов експлуатації АЗС, пов'язаних із забрудненням атмосферного повітря, присвячені роботи [6,7].

У працях Terrés I.M. висвітлені питання оцінки безпосереднього впливу АЗС на навколишнє середовище [8]. Багато вчених, у тому числі за кордоном [9], наводять результати досліджень викидів від легкових транспортних засобів до приземного шару атмосфери. Питанням вивчення якості повітря на автошляхах та вулицях, зокрема їх запиленості, присвячені роботи Kam W., Liacos J. W., Schauer J. J., 2016 [10].

Дослідження планувальних рішень розташування АЗС різної потужності в умовах сельбищної забудови, що вже склалась, оцінка ризику від забруднення ними атмосферного повітря для здоров'я населення та умови життєдіяльності в Україні вкрай обмежені і фрагментарні, що зумовило актуальність зазначеного дослідження.

**Мета роботи.** Наукове обґрунтування розмірів нормативних санітарно-захисних зон для сучасних автомобільних заправних станцій (різної потужності за ступенем впливу на навколишнє середовище) та їх впровадження на державному рівні.

**Матеріали та методи дослідження.** У роботі використовувалися методи: бібліосемантичний (для аналізу використання нормативно-правового регулювання, наукової літератури у сфері містобудування); теоретичні (ретроспективне використання даних наукових досліджень щодо гігієни планування населених місць при функціонуванні АЗС); санітарно-епідеміологічної експертизи проєктів будівництва і функціонування АЗС різних типів та потужностей; оцінок ризику небезпечних факторів для здоров'я населення та моделювання; соціологічні: анкетування; методи санітарно-гігієнічного обстеження діючих АЗС; інструментальні методи оцінки умов життєдіяльності населення та медико-статистичні з використанням пакетів прикладних програм StatSoft STATISTICA (v.6.0), Excel.

**Результати дослідження.** За останні 10 років рівень автомобілізації в Україні різко зріс і станом на 2016 р. становить 202 індивідуальні автомобіля на 1000 населення. За цим показником Україна посідає 71 місце серед країн світу (рис. 1).

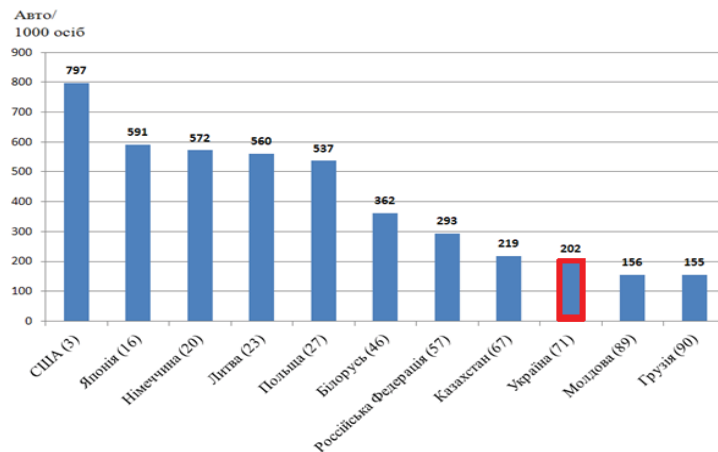


Рисунок 1. Рангові показники автомобілізації по країнах світу з розрахунку кількості індивідуальних автомобілів що припадають на 1000 осіб.

У зв'язку з підвищенням рівня автомобілізації в Україні зросла у 3,6 рази і кількість АЗС (2012 р. – 1034, у 2019 р. – 3768). Загальна кількість діючих АЗС в Україні та кількість АЗС, охоплених дослідженням по обласних містах та населених пунктах, показана на рисунку 2.

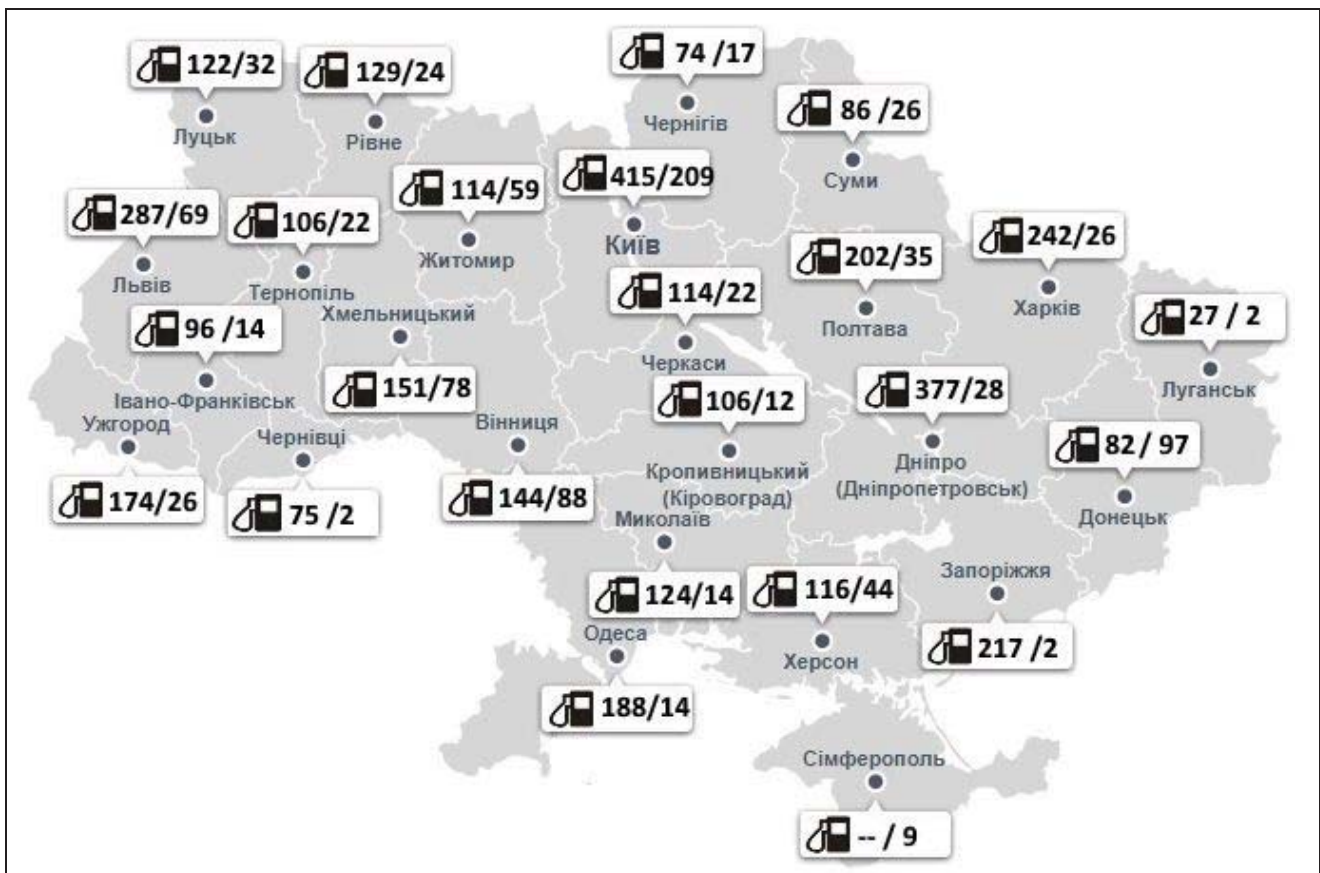


Рисунок 2. Кількість діючих АЗС у обласних містах України та населених пунктах станом на 31.01.2020 р. (через «/» показана загальна кількість АЗС та кількість охоплених дослідженнями АЗС).

Результати аналізу відповідності національного санітарного та містобудівного законодавства України щодо проектування та будівництва АЗС сучасним вимогам висвітлили його недоліки та протиріччя [11]. За чинними ДБН Б.2.2-12-2019, мінімальна нормативна (протипожежна) відстань від АЗС малої потужності до найближчої житлової забудови становить 20 м, тоді як за чинними ДСП №173-96 С33 – 50 м, що перебиває протипожежну у 2,5 рази. Для великої АЗС, навпаки, мінімальна протипожежна відстань більша за С33 у 1,6-2 рази і становить 80 м і 100 м відповідно, в той час як нормативна С33 залишається на рівні 50 м, що є небезпечним для життя і здоров'я мешканців житлової забудови, прилеглої до території АЗС, як до пожежо-, вибухонебезпечного об'єкта.

Протипожежні нормативні відстані та нормативна С33 від АЗС малої, середньої та великої потужності з підземними та наземними резервуарами пального до житлової та громадської забудови надані на рисунках 3-7.



Рисунок 3. Протипожежні відстані від АЗС малої потужності (з підземним розміщенням резервуару) до різних об'єктів.



Рисунок 4. Протипожежні відстані від АЗС середньої потужності (з підземним розміщенням резервуару) до різних об'єктів.

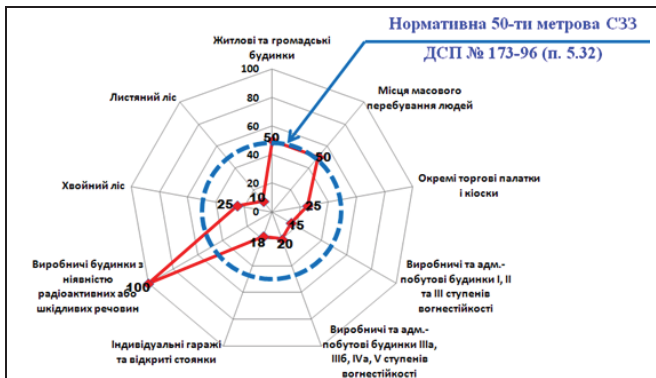


Рисунок 5. Протипожежні відстані від АЗС великої потужності (з підземним розміщенням резервуару) до різних об'єктів.

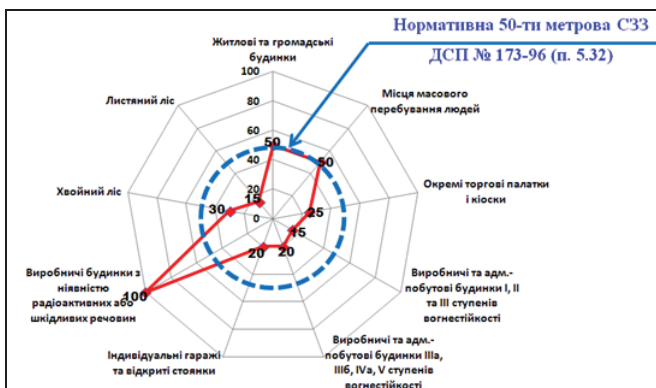


Рисунок 6. Протипожежні відстані від АЗС малої потужності (з наземним розміщенням резервуару) до різних об'єктів.

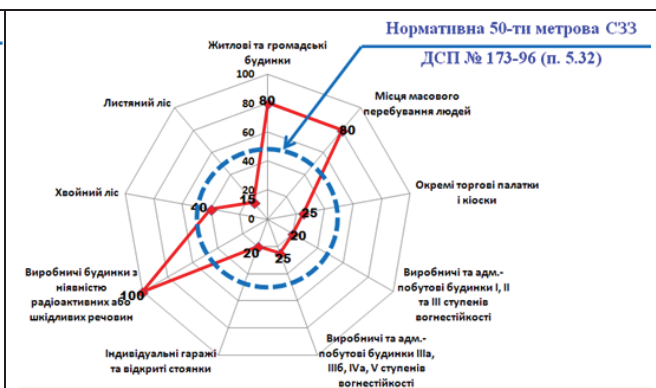


Рисунок 7. Протипожежні відстані від АЗС середньої потужності (з наземним розміщенням резервуару) до різних об'єктів.



Враховуючи, що СЗЗ є основним гігієнічним та містобудівним показником у плануванні та забудові сельбищної території, зниження норми СЗЗ при розміщенні АЗС наближає пожежо-, вибухонебезпечний об'єкт до житлових та громадських об'єктів, що робить містобудівну ситуацію небезпечною через протиріччя цих норм у містобудуванні. Чинна вітчизняна санітарна класифікація підприємств та виробництв (ДСП №173-96) щодо АЗС є недосконалою і потребує перегляду та унормування нових диференційованих СЗЗ для АЗС різної потужності із дотриманням нормативних протипожежних відстаней та запровадженням ризикового підходу до їх розміщення, що забезпечить право громадян на безпечні для здоров'я і життя умови життєдіяльності та навколишнє природне середовище, що визначені статтями 3, 4 Конституції України, статтею 114 Земельного кодексу України, статтею 24 Закону України «Про охорону атмосферного повітря» та статтями 4 і 19 Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [12].

Актуальним для України є євроінтеграція та імплементація у національну законодавчу базу вимог директив ЄС. Європейські екологічні норми (стандарти) для двигунів внутрішнього згорання, які запроваджені у 1988 р. (Євро-0) та 1996 (Євро-1) в європейських країнах, вдосконалювались у напрямку посилення. Порівнюючи норми 2018 р. (Євро-6) з євронормами 1996 р. встановлено, що норми вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах автотранспорту з бензиновими та дизельними двигунами зменшились: СО – в 2,2 та 5,4 рази, NOx – в 2,6 та 16 разів. Україна почала впроваджувати європейські норми лише з 2006 р. на рівні Євро-2 (1995 р.). Законами України, зокрема «Про деякі питання ввезення на митну територію України та проведення першої державної реєстрації транспортних засобів» від 06.07.2005 р. №2739-IV (із змінами) передбачається поетапне запровадження міжнародних екологічних вимог Євро-5 та Євро-6 до транспортних засобів, що передбачені Регламентом (ЄС) №715/2007 про викиди шкідливих речовин від автомобілів. З 2016 р. врегульовано питання щодо виготовлення в Україні транспортних засобів та ввезення на територію України автомобілів з технічними характеристиками їх конструкцій, що відповідають екологічним нормам не нижче рівня «Євро-5», що забезпечить зменшення вмісту шкідливих речовин у вихлопних газах: СО – в 2,2 рази, СН – в 2,6 рази, NOx – в 2,5 рази.

Тільки у 2025 р. стандарти Євро-6 передбачається імплементувати у виробництво вітчизняних автомобілів та розповсюджувати на автомобілі, що будуть ввозитись на територію країни.

Директивами Європейського союзу 2010/75/ЄС (про промислові викиди), 2008/50/ЄС (про якість атмосферного повітря та чистіше повітря), 2004/42/ЄС (про обмеження викидів летючих органічних сполук), 1999/32/ЄС (про скорочення вмісту сірки в деяких видах рідкого палива), 98/70/ЄС (щодо якості бензину та дизельного палива), 94/63/ЄС (про контроль викидів летючих органічних сполук) встановлені вимоги до якості бензину, дизельного палива та контролю викидів від АЗС, які потребують імплементації в національне санітарне законодавство, зокрема Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» для посилення контролю за впровадженням природоохоронних заходів на АЗС для зменшення негативного впливу на довкілля та прилеглу житлову та громадську забудову [12,13].

На другому етапі досліджень була проведено оцінка забруднення атмосферного повітря в зоні впливу АЗС різних категорій на відстанях 40, 50, 100 м від джерел забруднення.

Дані таблиці 1 щодо очікуваного розрахункового забруднення атмосферного повітря від сучасних АЗС малої, середньої та великої потужності на різних відстанях від джерел викидів АЗС (25 м, 40 м, 50 м та 100 м) свідчать про те, що при впровадженні сучасного обладнання на запроєктованих досліджуваних АЗС викиди від їх джерел забруднення становитимуть: для малих АЗС – 0,481-1,979 т/рік (при середніх величинах 1,106 т/рік), для середніх АЗС – 2,045-2,912 т/рік (при середніх величинах 2,590 т/рік) та для великих АЗС – 3,082-5,108 т/рік (при середніх величинах 3,733 т/рік). Виявлено, що найбільш поширеними в Україні є АЗС малої потужності (ємність підземних резервуарів для зберігання палива до 40 м<sup>3</sup>) – 55% (p<0,001), АЗС середньої потужності (ємність підземних резервуарів – 40-100 м<sup>3</sup>) –

30% ( $p<0,01$ ), АЗС великої потужності (ємність підземних резервуарів більше 100 м<sup>3</sup>) – 15% ( $p<0,01$ ) [1].

Таблиця 1. Очікуване забруднення атмосферного повітря в зоні впливу АЗС різних категорій (за матеріалами 128 проєктів).

Категорії АЗС	Всього викидів, т/рік <u>мін.-макс.</u> середн.	Відстані від джерел викидів, м	Розрахункові концентрації забруднюючих речовин в долях ГДК на різних відстанях від джерел викидів, <u>Смін-Смакс</u> М±m			
			бензин	вуглеводні насичені C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	азоту діоксид	вуглецю оксид
Малі АЗС	<u>0,481-1,979</u> 1,106±0,017	25	<u>0,026-0,65</u> 0,239±0,040	<u>0,002-0,554</u> 0,164±0,038	<u>0,005-0,345</u> 0,112±0,025	<u>0,01-0,44</u> 0,149±0,058
		40	<u>0,015-0,52</u> 0,140±0,024	<u>0,0001-0,430</u> 0,129±0,036	<u>0,01-0,336</u> 0,128±0,035	<u>0,004-0,43</u> 0,129±0,048
		50	<u>0,025-0,27</u> 0,101±0,022	<u>0,005-0,30</u> 0,099±0,034	<u>0,021-0,196</u> 0,090±0,037	<u>0,01-0,4</u> 0,135±0,102
		100	<u>0,059-0,155</u> 0,107±0,048	<u>0,032-0,06</u> 0,046±0,014	<u>0,004-0,079</u> 0,062±0,039	<u>0,105-0,117</u> 0,111±0,006
Середні АЗС	<u>2,045-2,912</u> 2,590±0,018	25	<u>0,05-0,798</u> 0,261±0,084	<u>0,33-0,53</u> 0,33±0,043	<u>0,014-0,087</u> 0,041±0,026	<u>0,08-0,48</u> 0,08±0,034
		40	<u>0,10-0,698</u> 0,361±0,084	<u>0,0002-0,51</u> 0,178±0,113	<u>0,03-0,082</u> 0,04±0,005	<u>0,10-0,40</u> 0,01±0,0
		50	<u>0,22-0,45</u> 0,32±0,18	<u>0,1-0,45</u> 0,275±0,175	<u>0,08-0,052</u> 0,06±0,005	<u>0,102-0,302</u> 0,101±0,0
		100	<u>0,059-0,159</u> 0,059±0,05	<u>0,105-0,105</u> 0,105±0,07	<u>0,045-0,045</u> 0,045±0,0	<u>0,105-0,105</u> 0,105±0,05
Великі АЗС	<u>3,082-5,102</u> 3,733±0,018	40	<u>0,20-0,590</u> 0,245±0,064	<u>0,14-1,00</u> 0,365±0,038	<u>0,13-0,356</u> 0,243±0,171	<u>0,009-0,320</u> 0,165±0,076
		50	<u>0,012-0,290</u> 0,197±0,093	<u>0,001-0,590</u> 0,286±0,239	<u>0,017-0,287</u> 0,152±0,09	<u>0,040-0,141</u> 0,091±0,051
		100	<u>0,185-0,185</u> 0,185±0,05	<u>0,032-0,530</u> 0,281±0,249	<u>0,104-0,104</u> 0,104±0,07	<u>0,117-0,117</u> 0,117±0,08

Максимальні концентрації специфічних забруднюючих речовин (бензину, вуглеводнів насичених C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>, азоту діоксид та вуглецю оксид) в атмосферному повітрі в районі розміщення малих АЗС на нормативній СЗЗ у 50 м та на відстані 100 м не перевищували гігієнічних нормативів цих речовин та відповідали вимогам п. 5.4 ДСП №173-96 (рис. 8).

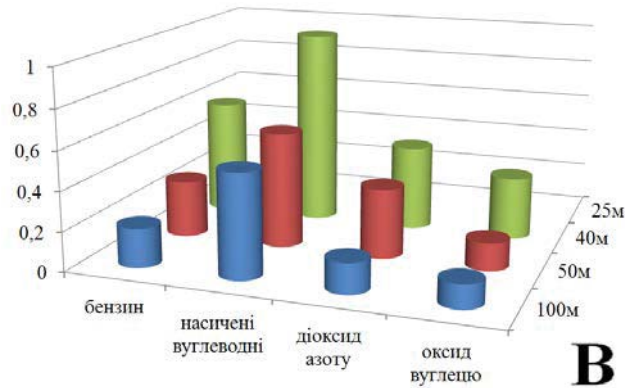
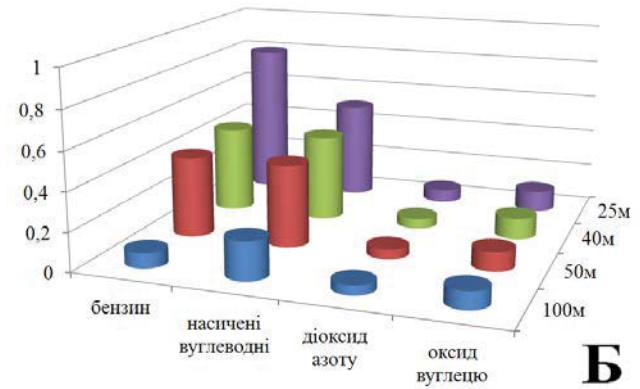
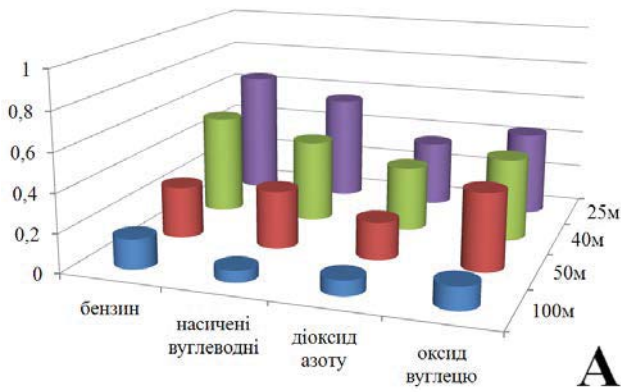


Рисунок 8. Очікуване забруднення атмосферного повітря в зоні впливу малих (А), середніх (Б) та великих (В) АЗС (за матеріалами розрахунків проектів будівництва/реконструкції АЗС).

У роботі було проведено моделювання розповсюдження хімічного забруднення в атмосфері повітря в зоні розміщення АЗС різних типів (з підземним та наземним розміщенням резервуарів з паливом) та різної потужності (малі, середні та великі) (рис. 9) та побудовано для них 3D лінійну модель залежності величини концентрації від потужності та відстані (рис. 10).

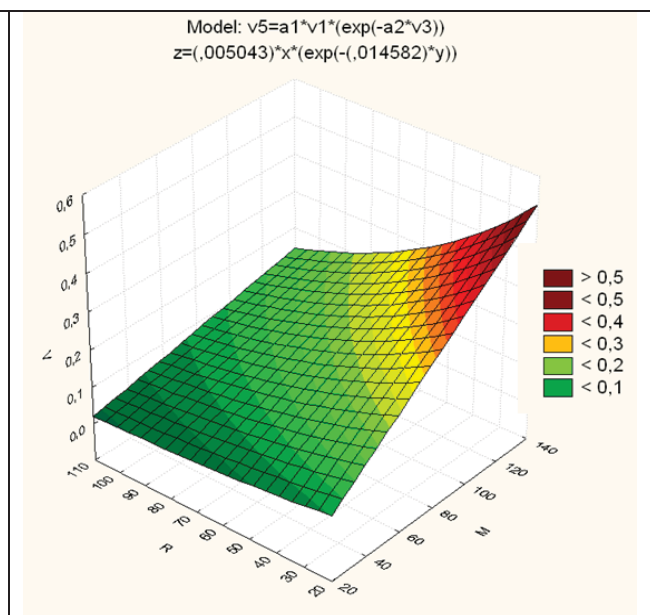
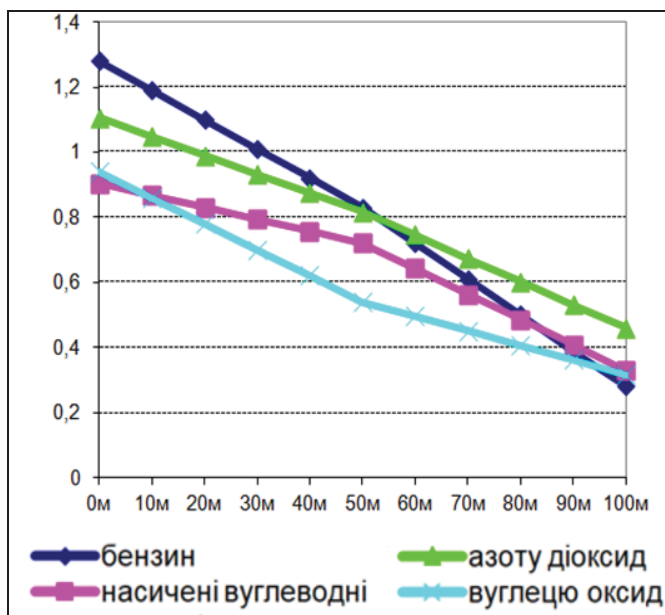


Рисунок 9. Моделювання розповсюдження хімічного забруднення в атмосфері повітря в зоні розміщення великої АЗС (з підземним розміщенням резервуарів).

Рисунок 10. 3D лінійна модель залежності величини концентрації бензину від потужності та відстані.

При моделюванні розповсюдження забруднюючих речовин (далі – ЗР) в атмосферному повітрі від джерел викидів АЗС показано, що зі зменшенням потужності АЗС пропорційно зменшуються величини створюваних ними концентрацій специфічних ЗР на різних відстанях від джерел викидів, які не перевищували їх нормативних ГДК на межі нормативної СЗЗ у 50 м ( $p < 0,01$ ).

Моделювання також було проведено і за акустичною ситуацією в зоні впливу АЗС різної потужності (малі, середні та великі) (рис. 11).

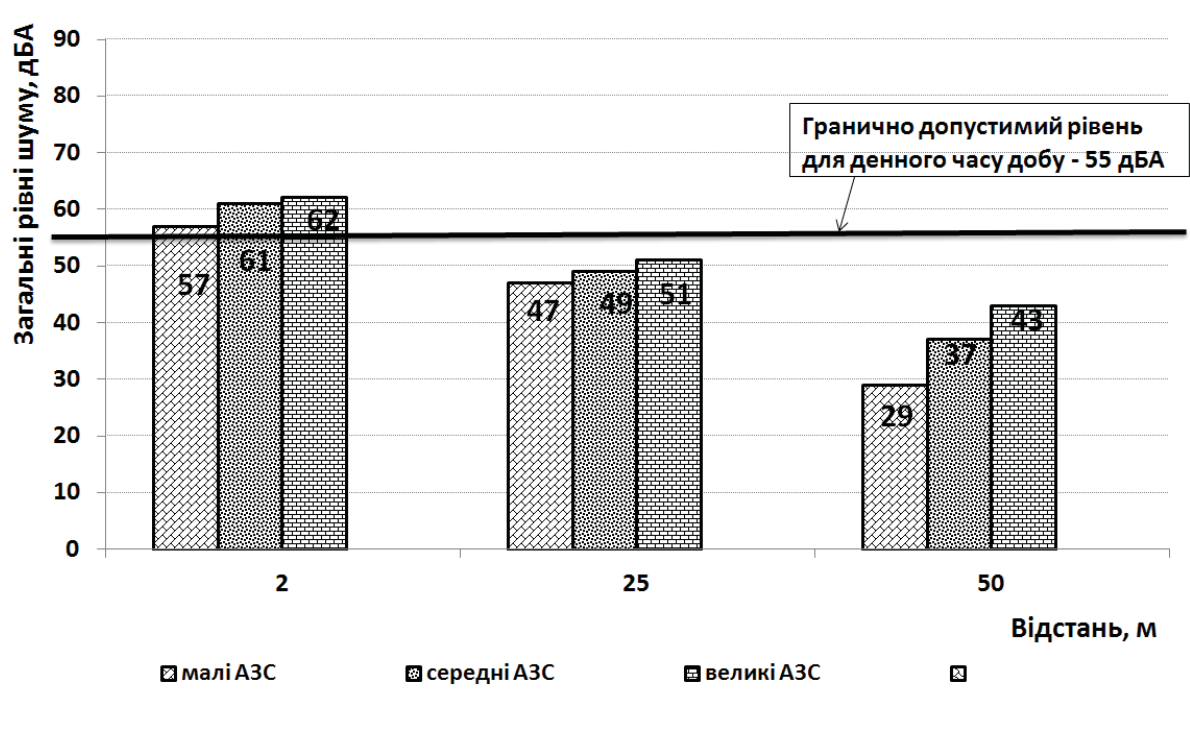


Рисунок 11. Моделювання розповсюдження за акустичним навантаженням в зоні розміщення АЗС різної потужності (малі, середні та великі).

Встановлено, що функціонування АЗС може призводити до акустичного забруднення прилеглої території, джерелом яких є виробниче обладнання, з розрахунковими загальними рівнями звуку 29-43 дБА, що не перевищують допустимих норм на відстані 50 м (нормативній СЗЗ). За фактичними дослідженнями загальні рівні звуку не перевищували допустимих норм як для денного, так і нічного часу доби, що забезпечувало дотримання акустичного режиму прилеглої території.

За результатами моделювання розповсюдження акустичного забруднення від АЗС доведено відсутність перевищень допустимих рівнів шуму на нормативній СЗЗ у 50 м ( $p < 0,01$ ).

За результати натурних досліджень атмосферного повітря в зоні впливу АЗС різної потужності (табл. 2), виконаних обласними лабораторними центрами МОЗ України, встановлено, що на межі нормативного санітарного розриву розміром 50 м в зоні впливу малої АЗС забруднення атмосферного повітря діоксидом азоту, оксидом вуглецю та вуглеводнями насиченими реєструвалось на рівні 0,09-0,60 ГДК, в зоні впливу середньої АЗС – на рівні 0,14-0,88 ГДК та в зоні впливу великої АЗС – на рівні 0,38-1,00 ГДК і концентрації не перевищували відповідні гігієнічні нормативи. Рівень сумарного забруднення атмосферного повітря, розрахований за цими даними, оцінювався як допустимий (0,80 ГДЗ та 0,84 ГДЗ) для малої і середньої АЗС та як слабко небезпечний (1,09 ГДЗ) для великої АЗС.



Таблиця 2. Забруднення атмосферного повітря на межі нормативної СЗЗ (50 м від основних джерел викидів) АЗС різної потужності (за матеріалами натурних досліджень обласних лабораторних центрів МОЗ України).

Категорії АЗС, потужність	Концентрації забруднюючих речовин, в долях ГДК			$\frac{\Sigma ПЗ}{ГДЗ}$ ГДЗ
	азоту діоксид	вуглецю оксид	насичені вуглеводні	
Малі АЗС (підземні резервуари до 40 м <sup>3</sup> )	0,09-0,13	0,33-0,73	0,30-0,60	0,80
Середні АЗС (підземні резервуари 40-100 м <sup>3</sup> )	0,14-0,24	0,36-0,80	0,43-0,88	0,84
Великі АЗС (підземні резервуари більше 100 м <sup>3</sup> )	0,38	1,00	1,00	1,09

Узагальнюючи ці дані, було доведено достатність нормативної санітарно-захисної зони у 50 м для АЗС малої та середньої потужності та обґрунтовано нову СЗЗ у 100 м для автозаправних комплексів великої потужності.

У роботі було визначено неканцерогенний вплив забруднення атмосферного повітря на стан здоров'я населення, що мешкає на прилеглий до АЗС території. Аналіз розрахунків неканцерогенного ризику дозволив за величиною коефіцієнта небезпеки виділити із досліджуваних сполук ті, що чинять на здоров'я найбільший негативний вплив як токсиканти – це бензин. Рівень ризику впливу бензину на відстані 25 м від АЗС різної потужності розглядається як високий, на відстані 50 м – насторожуючий, і тільки на 100 м – допустимий. Рівень неканцерогенного ризику впливу азоту діоксиду та вуглецю оксиду оцінюється в усіх випадках як допустимий.

За показниками неканцерогенного ризику СЗЗ великих АЗС не може бути меншою за 100 м, середніх та малих АЗС – не менш ніж 50 м. При цьому слід зазначити, що оцінка небезпеки забруднення атмосферного повітря в районах розташування АЗС проводилася, як відмічалось вище, лише для 3 сполук, для яких встановлено нормативні значення для повітряного середовища. Із наведених вище даних видно, що хоча показники забруднення атмосферного повітря на різних відстанях від АЗС і не перевищували критеріального показника забруднення і рівень забруднення кваліфікувався як безпечний, індекси небезпеки (показники неканцерогенного ризику) вказують, що навіть такий рівень забруднення може становити загрозу для здоров'я населення.

З метою попередження захворювань населення, що мешкає на прилеглий до великої АЗС території, нами як захід запропоновано обмежити потужність АЗС з переходом на еколого-безпечні види палива та звузити види транспорту, що обслуговується на АЗС – тільки для легкових автомобілів.

### Висновки

1. На підставі проведених досліджень встановлені гігієнічні критерії класифікації АЗС за категоріями: малої потужності – з ємністю підземних резервуарів для зберігання палива до 40 м<sup>3</sup>, обсягом валових викидів – до 2,0 т/рік, середньої потужності – підземних резервуарів 40-100 м<sup>3</sup> та обсягом валових викидів 2,0-3,0 т/рік, великої потужності – підземних резервуарів більше 100 м<sup>3</sup> та обсягом валових викидів від 3,0 т/рік і більше відповідно.

2. Доведено, що чинний розмір СЗЗ для АЗС 50 м, який є меншим за чинні протипожежні відстані у 1,5-2 рази (в залежності від типів АЗС та їх потужності) робить містобудівну ситуацію небезпечною для здоров'я і життя громадян, що є підставою для перегляду чинної санітарної класифікації підприємств та виробництв (ДСП №173-96) щодо АЗС та унормування нових безпечних СЗЗ для різних АЗС.

3. Аналіз розрахованих величин коефіцієнтів небезпеки хімічних речовин для АЗС великої потужності свідчить про високий коефіцієнт небезпеки за максимальною концентрацією речовин при використанні бензину як на межі нормативної СЗЗ розміром 50 м, так і на відстані, удвічі більшій за нормативну СЗЗ розміром 100 м. Індекси небезпеки впливу на окремі органи та системи організму (органи дихання, центральну нервову систему, нирки, печінку, очі) досліджуваних речовин (бензин, азоту діоксид, оксид вуглецю) на відстані 50 м від малих та середніх АЗС – допустимі, від великих – насторожуючі, що потребує зміни розміру СЗЗ у сторону збільшення для зазначених АЗС.

З метою забезпечення обґрунтовано доцільність встановлення нового нормативу СЗЗ розміром 100 м для АЗС великої потужності і врегулювати на державному рівні внесення змін в існуючу нормативну базу санітарного законодавства.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Makhniuk V.M., Mohylnyi S.M., Chernychenko I.O., Lytvychenko O. M. Risk approach to sanitary-and-epidemiological assessment of the location of modern filling stations. Hygiene and ecology in state regulation of urban planning / edited by the corresponding member of NAMS of Ukraine N.S. Polka. K: Видавництво: МВЦ «Медінформ», 2020. P. 53-62.
2. Желновач Г.М., Прокопенко Н.В. Аналіз екологічних впливів та ризиків при експлуатації автозаправних станцій // Вестник ХНАДУ. 2014. Вып. 67. С. 78-88.
3. Булдаков С.И. Загрязнение окружающей среды в районе автозаправочных станций // Лесной вестник. 2005. №6. С. 122-126.
4. Турос О.І., Ананьєва О.В., Петросян А.А., Михіна Л.І., Маремуха Т.П., Сухачов Д.С. та інші. Вдосконалення гігієнічної оцінки забруднення атмосферного повітря викидами автомобільного транспорту // Актуальні питання захисту довкілля та здоров'я населення України. Випуск 1 (результати наукових розробок 2014 р.). К., 2015. С. 240-275.
5. Черниченко І.О., Литвиченко О.М., Соверткова Л.С., Цимбалюк С.М. Оцінка канцерогенного ризику для населення промислових міст України // Довкілля та здоров'я. 2017. №2(82). С. 17-22.
6. Радомська М.М. Підвищення екологічної безпеки паливозаправних об'єктів : автореф. Дис. ... канд. техн. Наук: спец. 21.06.01. Екологічна безпека. К., 2011. 23 с.
7. Семашко П.В. Влияние автозаправочных станций (АЗС) на акустическое состояние прилегающих территорий // Здоровье и окружающая среда : сб. матер. респ. научно-практ. конференции с международным участием, посвященной 90-летию Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены». Минск, 2017. Т. 1. С. 50-52.
8. Terrés I.M.M., Miñarro M.D., Ferradas E.G., Caracena A.B., Rico J.B. Assessing the impact of petrol stations on their immediate surroundings // Journal of Environmental Management. 2010. Vol. 91. P. 2754-2762.
9. Yurchenko V., Melnikova O., Mykhailova L., Fisher T. Petrochemical emissions produced by the objects of the automobile and highway complex. Автомобильный транспорт. 2015. Вып. 37. С. 186-191.
10. Kam W., Liacos J. W., Schauer J. J. Gasoline and LPG exhaust emissions comparison. Advance in Production Engineering and Management. 2016. Vol. 2. P. 87-94.
11. Makhniuk V., Mohylnyi S. Regulatory-legislative and ecological-hygienic issues on the Location of modern motor filling stations. Georgian Medical News [Медицинские новости Грузии]/ Тбилиси-New York. №7-8 (292-293) 2019. P.95-102.
12. Mohylnyi S.M., Makhniuk V.M., Chernychenko I.O., Lytvychenko O.M. Risk approach to sanitary-and-epidemiological assessment of the location of modern filling stations [Ризиковий підхід до санітарно-епідеміологічної оцінки розміщення сучасних автозаправних станцій]. Довкілля та здоров'я. 2017. №82. С. 35-38.

13. Сердюк А.М., Полька Н.С., Махнюк В.М., Савіна Р.В., Могильний С.М. Гігієна планування та забудови населених місць на варті громадського здоров'я (до 85-річного ювілею ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМНУ») // Монографія. К. : Міжрегіональний видавничий центр «Медінформ», 2017. 271 с.

## REFERENCES

1. Makhniuk V.M., Mohylnyi S.M., Chernychenko I.O., Lytvychenko O.M. Risk approach to sanitary-and-epidemiological assessment of the location of modern filling stations. Hygiene and ecology in state regulation of urban planning. N. S. Polka (ed.). Kyiv : MVTs «Medinform». 2020 : 53-62.
2. Zhelnovach H.M., Prokopenko N.V. Analiz ekolohichnykh vplyviv ta ryzykiv pry ekspluatatsii avtozapravnykh stantsii [Analysis of Environmental Impacts and Risks in the Operation of Gas Stations]. Vestnyk KhNADU. 2014 ; 67 : 78-88 (in Ukrainian)
3. Buldakov S.I. Zagriaznenie okruzhayushchey sredy v rayone avtozapravochnykh stantsiy [Environmental Pollution in the Gas Stations Area]. Lesnoy vestnik. 2005 ; 6 : 122-126 (in Russian).
4. Turos O.I., Ananieva O.V., Petrosian A.A., Mykhina L.I., Maremukha T.P., Sukhachov D.S. etc. Vdoskonalennia hihienichnoi otsinky zabrudnennia atmosferного povitria vykydamy avtomobilnoho transport [Improving the Hygienic Assessment of Air Pollution by Road Transport Emissions]. In : Aktualni pytannia zakhystu dovkillia ta zdorovia naseleння Ukrainy. Rezultaty naukovykh rozrobok 2014 [Current Issues of Environmental Protection and Health of the Population of Ukraine. Results of Scientific Developments in 2014]. Kyiv. 2015 ; 1 : 240-275 (in Ukrainian).
5. Chernychenko I.O., Lytvychenko O.M., Sovertkova L.S., Tsymbaliuk S.M. Otsinka kantsero-hennoho ryzyku dlia naseleння promyslovykh mist Ukrainy [Carcinogenic Risk Assessment for the Population of Industrial Cities of Ukraine]. Dovkillia ta zdorovia. 2017 ; 2 (82) : 17-22 (in Ukrainian).
6. Radomska M.M. Pidvyshchennia ekolohichnoi bezpeky palyvozapravnykh ob'ektiv : avtoref. dys. ... kand.. tekhn. nauk: spets. 21.06.01 – Ekolohichna bezpeka [Improving the Environmental Safety of Refueling Facilities: Extended Abstract of Candidate's Thesis: Special. 21.06.01 - Ecological Safety]. Kyiv. 2011 : 23 p (in Ukrainian).
7. Semashko P.V. Vliyanie avtozapravochnykh stantsiy (AZS) na akusticheskoe sostoyanie prilgayushchikh territoriy [Influence of Petrol Stations (Gas Stations) on the Acoustic State of Adjacent Territories]. In : Zdorove i okruzhayushchaya sreda : sb. mater. resp. nauchno-prakt. konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchenoy 90-letiyu Respublikanskogo unitarnogo predpriyatiya «Nauchno-prakticheskiiy tsentr gihieny» [Health and the Environment: Collection of Articles. Mater. Rep. Scientific and Practical Conferences with International Participation Dedicated to the 90th Anniversary of the Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center for Hygiene"]. Minsk. 2017 ; 1 : 50-52 (in Russian).
8. Terrés I. M.M., Miñarro M.D., Ferradas E.G., Caracena A.B., Rico J.B. Assessing the impact of petrol stations on their immediate surroundings. Journal of Environmental Management. 2010 ; 91 : 2754-2762.
9. Yurchenko V., Melnikova O., Mykhailova L., Fisher T. Petrochemical emissions produced by the objects of the automobile and highway complex. Avtomobilnyy transport. 2015 ; 37 : 186-191.
10. Kam W., Liacos J.W., Schauer J.J. Gasoline and LPG exhaust emissions comparison. Advance in Production Engineering and Management. 2016 ; 2 : 87-94.
11. Makhniuk V., Mohylny S. Regulatory-legislative and ecological-hygienic issues on the Location of modern motor filling stations. Georgian Medical News [Meditsinskie Novosti Gruzii]. Tbilisi-New York. 2019 ; 7-8 (292-293) : 95-102.

12. Mohylnyi S.M., Makhniuk V.M., Chernychenko I.O., Lytvychenko O.M. Risk approach to sanitary-and-epidemiological assessment of the location of modern filling stations. *Dovkillia ta zdorovia*. 2017 ; 82 : 35-38.
13. Serdiuk A.M., Polka N.S., Makhniuk V.M., Savina R.V., Mohylnyi S.M. Hihiiena planuvannia ta zabudovy naselenykh mista na varti hromadskoho zdorovia (do 85-richnoho yuvileiu DU «Instytut hromadskoho zdorovia im. O. M. Marzieieva NAMNU») [Hygiene of Planning and Construction of Settlements on Guard of Public Health (to the 85th Anniversary of SI «O. M. Marzieiev Institute for Public Health of the NAMS of Ukraine»)]. Monograph. Kyiv : MITs «Medinform» ; 2017 : 271 p. (in Ukrainian).

Надійшла до редакції / Received: 10.11.2020