



DOI 10.37491/UNZ.75-76.10
УДК 353.1:338



Ірина КАПЕЛІСТА¹

ВПЛИВ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ COVID-19

Проаналізовано вплив екологічного стану навколишнього природного середовища на розповсюдження COVID-19 в Україні та світі. У роботі досліджена тенденція поступового зростання захворюваності на COVID-19 в Україні. Згідно з поясненнями Міністерства охорони здоров'я України, це пов'язано з недотриманнями людьми таких карантинних заходів, як правила особистого захисту та соціальної дистанції. Проте визначення всього комплексу причинно-наслідкових зв'язків потребує системного аналізу. Підкреслено: попри розуміння, що COVID-19 головним чином розповсюджується повітряно-крапельним шляхом у приміщеннях та через інфіковані поверхні, прямі особисті контакти від людини до людини, високий рівень забруднення міського повітря, погода та специфічні кліматичні умови мають значний вплив на збільшення рівня, підтвердженого COVID-19, оскільки тверді частинки забрудненої атмосфери діаметром менше 2,5 є дуже значущим супутнім показником і передумовою кількості підтверджених випадків захворювання на COVID-19 та госпіталізацій. Передбачається, що випадки COVID-19 збільшаться майже на 100 відсотків, якщо концентрація забруднення в повітрі зростає на 20 відсотків. Результати досліджень актуальні для формування рекомендацій органам державної влади для вдосконалення державної екологічної політики в частині модернізації систем моніторингу якості питної води, стану во-

¹ старший викладач кафедри публічного адміністрування,
Міжрегіональна академія управління персоналом (м. Київ),
kapelistaja.irina@ukr.net,
<https://orcid.org/0000-0002-1983-4617>.



дойм, ґрунтів, повітря. Узагальнення будуть корисні у процесі впровадження європейських стандартів у сфері охорони довкілля, розробки аналітичних доповідей для проведення парламентських слухань, рекомендацій для регіонів України з метою скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря та водотоків, дотримання вимог екологічної безпеки з метою протидії поширенню вірусних інфекцій. У результаті оптимізації мережі моніторингу стану навколишнього середовища (атмосферного повітря, водойм, ґрунтів, донних відкладів) з'явиться можливість для всіх компетентних органів приймати більш обґрунтовані управлінські рішення, що базуються на даних про стан навколишнього природного середовища. Конкретні векторні рекомендації для покращення геоecологічного стану довкілля (якості атмосферного повітря, водойм, ґрунтів) в областях України, із врахуванням специфіки екологічного стану кожної області сприятимуть протидії поширенню небезпечних захворювань, матимуть позитивний вплив на суттєве покращення рівня громадського здоров'я.

Ключові слова: моніторинг навколишнього середовища, державний моніторинг, моніторинг забруднення навколишнього середовища, COVID-19.

Згідно з результатами останніх досліджень, від рівня забрудненості вдихуваного повітря залежить виникнення більше 30 % випадків пневмоній, близько третини гострих респіраторних захворювань, більше 20 % — випадків бронхіальної астми. Питома вага забрудненості повітря як чинника, що сприяє виникненню патології органів дихання, становить 50%. Тривала дія патологічних складників атмосферного повітря веде до органічних розладів, зокрема до розвитку запальних захворювань верхніх дихальних шляхів людини.

В основі погіршення здоров'я дитячого та дорослого населення лежить комплекс соціально-економічних причин. Одне з провідних місць серед цих причин займають «техногенні переваантаження» в результаті промислового забруднення навколишнього середовища [1].

Виражена урбанізація у світі позначилася на стані атмосферного повітря, точніше — тропосфери. Концентрація газів, складників атмосфери практично постійна. Лише концентрація H_2O і CO_2 безпосередньо залежить від діяльності людини (промислові, транспортні викиди) та життєдіяльності рослин. У тропосфері постійно знаходиться велика кількість зважених твердих і рідких частинок, що складають аерозоль.

Фізіологічним вважають носове дихання, тобто дихання, за якого вдих і видих здійснюються через порожнину носа. При кожному дихальному русі порожнину носа і, перш за все його слизова оболонка, виконують одночасно кілька функцій: очищення вдихуваного повітря від неорганічних і органічних домішок, його зволоження, зігрівання, знезараження, фільтрацію. Також порожнина носа виконує нюхову та резонаторну функції.



За тривалого перебування людини в середовищі, де вміст небезпечних речовин у повітрі та воді перевищує гранично допустимі концентрації, мають накопичувальний ефект, значно знижуються захисні функції органів верхніх дихальних шляхів і, як наслідок, зростає кількість захворювань та складність їх перебігу, у тому числі й COVID-19, що розповсюджується повітряно-крапельним шляхом, потрапляючи у слизові оболонки верхніх дихальних шляхів.

Складність виконання досліджень полягає в тому, що в Україні збір, систематизація та аналіз даних про стан навколишнього природного середовища не систематизований і не консолідований в одну систему. Повноваження відповідних органів дублюються, а обмін інформацією не налагоджений.

Результати досліджень актуальні для формування рекомендацій органам державної влади для вдосконалення державної екологічної політики в частині модернізації систем моніторингу якості питної води, стану водойм, ґрунтів, повітря. Узагальнення будуть корисні у процесі впровадження європейських стандартів у сфері охорони довкілля, аналітичної доповіді для проведення парламентських слухань, рекомендацій для регіонів України з метою скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря та водотоків, дотримання вимог екологічної безпеки з метою протидії поширенню вірусних інфекцій.

Наукові доробки українських вчених, що присвячені темі впливу екологічного стану навколишнього природного середовища на розповсюдження COVID-19, наразі є дуже фрагментарними. У світі на сьогодні вийшли сотні наукових публікацій за цією тематикою, індексованих у наукометричній базі *Scopus*. Проте дослідження впливу екологічного стану навколишнього природного середовища на здоров'я людей та смертність досліджували І. В. Белова, І. І. Д'яконова, Л. М. Таранюк, О. І. Деміхов [2].

Теоретичним та методологічним проблемам екологічної політики присвятили свої праці В. Андронов, О. Веклич, Д. Ветвіцький, І. Драган, В. Кравців, О. Лазор, О. Мордвінов, Г. Серов, Л. Стасюк, Т. Трифонова. Державна екологічна політика стала предметом досліджень М. Шапочки, В. Шевчук, Л. Якушенко, Л. Яценко та ін.

Мета статті — аналіз механізмів визначення впливу забруднення повітря на поширення COVID-19 та розробка рекомендацій для зменшення наслідків епідемії. Важливим завданням роботи є визначення впливу забруднення атмосферного повітря на захворювання населення України на COVID-19 та розробка відповідних рекомендацій.

Станом на 20 листопада 2020 р. в Україні зареєстровано 598 085 випадків захворювання на COVID-19, підтверджених ПЛР-тестуванням, померло 10 598 чоловік. (табл. 1). Проте, незважаючи на карантинні заходи спостерігалось поступове суттєве зростання захворюваності на COVID-19. Міністерство охорони здоров'я (МОЗ України) пов'язує цей факт з нехтуванням людьми правил особистого захисту та соціальної дистанції [3].



Таблиця 1

Статистика розповсюдження COVID-19 Україною
(станом на 20.11.2020, в тис.)

Область	Виявлено	Померло	Одужало	Хворіє	Підозри
м. Київ	56 594	1 080	20 391	35 123	72 003
<i>у тому числі за минулу добу</i>	<i>1 391</i>	<i>33</i>	<i>379</i>	<i>979</i>	<i>1 609</i>
Харківська область	50 252	678	18 487	31 087	52 183
	<i>634</i>	<i>5</i>	<i>1 290</i>	<i>-661</i>	<i>633</i>
Львівська область	39 916	1 119	25 922	12 875	42 089
	<i>687</i>	<i>11</i>	<i>543</i>	<i>133</i>	<i>686</i>
Одеська область	36 053	497	8 623	26 933	37 834
	<i>613</i>	<i>8</i>	<i>187</i>	<i>418</i>	<i>613</i>
Івано-Франківська область	30 684	552	12 455	17 677	35 069
	<i>593</i>	<i>8</i>	<i>103</i>	<i>482</i>	<i>593</i>
Чернівецька область	30 143	592	12 776	16 775	31 761
	<i>531</i>	<i>5</i>	<i>176</i>	<i>350</i>	<i>533</i>
Київська область	28 427	615	10 868	16 944	32 208
	<i>1 080</i>	<i>15</i>	<i>245</i>	<i>820</i>	<i>962</i>
Рівненська область	27 054	341	20 067	6 646	36 630
	<i>612</i>	<i>7</i>	<i>441</i>	<i>164</i>	<i>716</i>
Дніпропетровська область	26 202	687	10 530	14 985	27 786
	<i>1 174</i>	<i>29</i>	<i>281</i>	<i>864</i>	<i>1 174</i>
Хмельницька область	25 290	391	13 698	11 201	26 705
	<i>805</i>	<i>12</i>	<i>370</i>	<i>423</i>	<i>805</i>
Житомирська область	25 111	428	14 179	10 504	26 656
	<i>569</i>	<i>9</i>	<i>511</i>	<i>49</i>	<i>569</i>
Тернопільська область	24 843	334	19 608	4 901	36 045
	<i>291</i>	<i>4</i>	<i>206</i>	<i>81</i>	<i>507</i>
Запорізька область	22 225	223	3 497	18 505	23 004
	<i>744</i>	<i>15</i>	<i>61</i>	<i>668</i>	<i>744</i>
Сумська область	20 872	293	7 709	12 870	22 947
	<i>748</i>	<i>2</i>	<i>264</i>	<i>482</i>	<i>748</i>
Закарпатська область	20 827	494	11 050	9 283	22 053
	<i>364</i>	<i>5</i>	<i>624</i>	<i>-265</i>	<i>366</i>
Волинська область	20 651	385	13 484	6 782	22 402
	<i>501</i>	<i>5</i>	<i>206</i>	<i>290</i>	<i>501</i>
Донецька область	19 223	321	8 521	10 381	19 764
	<i>433</i>	<i>25</i>	<i>556</i>	<i>-148</i>	<i>449</i>
Полтавська область	17 403	364	8 599	8 440	27 178
	<i>468</i>	<i>8</i>	<i>471</i>	<i>-11</i>	<i>875</i>
Черкаська область	16 437	157	7 846	8 434	18 357
	<i>678</i>	<i>3</i>	<i>163</i>	<i>512</i>	<i>678</i>
Вінницька область	14 857	257	8 436	6 164	16 746
	<i>325</i>	<i>6</i>	<i>90</i>	<i>229</i>	<i>325</i>
Миколаївська область	14 181	262	4 489	9 430	15 611
	<i>412</i>	<i>3</i>	<i>111</i>	<i>298</i>	<i>412</i>
Чернігівська область	13 159	90	4 709	8 360	13 469
	<i>503</i>	<i>-</i>	<i>310</i>	<i>193</i>	<i>502</i>
Херсонська область	5 474	170	3 405	4 580	8 500
	<i>89</i>	<i>5</i>	<i>178</i>	<i>26</i>	<i>209</i>
Луганська область	8 155	136	2 972	2 366	6 269
	<i>209</i>	<i>3</i>	<i>50</i>	<i>36</i>	<i>89</i>
Кіровоградська область	4 052	132	2 003	1 917	6 628
	<i>121</i>	<i>3</i>	<i>29</i>	<i>89</i>	<i>148</i>
Україна	598 085	10 598	274 324	313 163	679 897
	<i>14 575</i>	<i>229</i>	<i>7 845</i>	<i>6 501</i>	<i>15 446</i>



Забруднення атмосферного повітря створює нові виклики для людства. Окрім загальновідомих проблем, що пов'язані зі зміною клімату, серцево-судинні захворювання та захворювання органів дихання тощо, в цьому році, у зв'язку з пандемією COVID-19, вченими різних країн виявлено значний рівень впливу забруднення атмосферного повітря на поширення COVID-19. Дослідження взаємозв'язку поширення вірусних хвороб та забруднення атмосферного повітря має багатолітню історію, проте події 2020 року значно актуалізували цю проблематику.

Вчені стверджують, що густина населення не є основним фактором розповсюдження COVID-19. З цим складно погодитися, бо, до прикладу, у Німеччині виділяються два осередки розповсюдження вірусу. Перший — це західна частина країни, поблизу кордону з Нідерландами, Бельгією та Люксембургом, що має підвищену щільність випадків захворювання. Цей район (Північний Рейн-Вестфалія, Рейнланд-Пфальц та Баден-Вюртемберг) містить основні промислові регіони, включаючи Рурський район. Друге зростання випадків можна спостерігати в південно-східній частині країни поблизу Мюнхена, де розташована найбільша автомобільна промисловість. Ці райони також є найбільш густонаселеними в країні, що ускладнює невідкладні висновки про взаємозв'язок із якістю повітря.

Проте в Іспанії є інший досвід. Підтверджені випадки захворювання мають найбільшу щільність випадків у Мадриді з розповсюдженням на сусідню Серговію. Друге скупчення також можна побачити на північний схід від Мадрида. Цікаво, що щільність населення Іспанії висока вздовж східного узбережжя, де щільність випадків нижча. Це свідчить про те, що захворюваність на COVID-19 в країні не просто відповідає густоті населення, а й інші фактори відіграють також значну роль.

Нарешті, в Італії підтверджені випадки захворювання мають найбільшу щільність випадків у північній частині країни, зокрема в Ломбардії. Без сумніву, Ломбардія та долина По в цілому мають одну з найвищих концентрацій забруднювачів повітря в Європі. Більше того, схоже, щільність випадків не сильно розвивається з розподілом населення Італії. Наприклад, щільність населення Італії, як правило, висока вздовж узбережжя, і такі міста, як Рим та Неаполь, не виділяються [4].

Результати досліджень розповсюдження COVID-19 показують, що тверді частинки атмосфери діаметром менше 2,5 є дуже значущим супутнім показником і передумовою кількості підтверджених випадків захворювання на COVID-19 та госпіталізацій. За оцінками вчених, передбачається, що випадки COVID-19 збільшаться майже на 100 %, коли концентрація забруднення зросте на 20 %. Взаємозв'язок між забрудненням повітря та частотою випадків захворювання є надійним за наявності даних про передумови, пов'язані зі здоров'ям, інформування про ступінь тяжкості симптомів та зміну демографічного контролю [5].

Прийнято вважати, що COVID-19, головним чином, розповсюджується повітряно-крапельним шляхом у приміщеннях, через інфіковані поверхні або прямі особисті контакти від людини до людини. Проте високий рівень забруднення міського повітря, погоди та специфічні кліматичні умови мають значний вплив на збільшення рівня підтвердженого



COVID-19. До прикладу, аналіз демонструє сильний вплив середньодобових рівнів ґрунтових концентрацій твердих частинок, позитивно пов'язаних із середньою поверхневою температурою повітря та обернено відносною вологістю повітря на спалах випадків COVID-19 у Мілані [5].

Ці роботи в основному спрямовані на виявлення впливу концентрації лише одного забруднювача і не містять практичних рекомендацій щодо використання отриманих даних задля зменшення наслідків епідемії. В Україні конкретні дослідження з цієї тематики відсутні, результати, отримані іноземними фахівцями в ході їхніх досліджень, не можна безпосередньо екстраполювати на інші території та для узагальнення аналізу інших забруднювачів. Проте можна впевнено говорити про актуальність, доцільність та перспективність цих досліджень для України.

На стан здоров'я нації впливає «екологічне» навантаження. Для його обрахунку існує індекс екологічної ефективності (*The Environmental Performance Index, EPI*) — комбінований показник стану екології та ефективності управління природними ресурсами, що може виступати індикатором для оцінки стану здоров'я нації [6]. EPI розраховують у рамках Програми розвитку Організації Об'єднаних Націй з 2006 року. Основними даними в цьому випадку є статистичні матеріали національних інститутів і міжнародних організацій 1 раз в 2 роки.

EPI має два ключові складники: *Environmental Health (HLT)* та *Ecosystem Vitality (ECO)*. Останні мають питому вагу в комбінованому показнику відповідно 40% та 60%. Під час визначення EPI використовують показники, що відображають стан навколишнього природного середовища в кореляції із його впливом на здоров'я населення, ступінь навантаження економічної діяльності на навколишнє середовище тощо.

Якість повітря (*The Air Quality*), якість води (*The Sanitation & Drinking Water*), викиди важких металів (*The Heavy Metals issue*) та управління твердими відходами (*Waste Management*) враховуються *Environmental Health (HLT)*. Обрахований індекс HLT є комбінованим значенням. Найкращими за показниками (наближено до 100) є скандинавські країни, а найнижчі — Афганістан, Бангладеш, Індія [6; 8]. Протягом різних років (серед 160–180 країн, для яких розраховувався EPI) Україна за якістю повітря приблизно на 90 місці, за якістю води — 65 [6; 7].

Проведення аналогічних досліджень для України ускладнюється тим, що державна система моніторингу стану атмосферного повітря, яка була створена для спостереження за станом атмосферного повітря і підтримки прийняття управлінських рішень щодо забезпечення екологічної безпеки та мінімально можливого ризику для здоров'я населення урбанізованих територій, є малоефективною, має значні проблеми та недоліки.

У сучасній системі моніторингу докільця відсутній централізований збір, систематизація та аналіз отриманої інформації від відповідних органів: департаментів екології та природних ресурсів; департаментів охорони здоров'я населення; Головного управління Держпродспоживслужби; Головного управління статистики [9; 10].

Це не дає можливості бачити реальну картину забруднення, що, у свою чергу, суттєво ускладнює процес прийняття ефективних рішень щодо



управління станом атмосферного повітря та ризиком для здоров'я населення на урбанізованих територіях.

Пандемія COVID-19 суттєво актуалізувала потребу розбудови ефективного правового механізму збору, систематизації та аналізу екологічної інформації від відповідних центральних органів державної влади, що реалізують державну політику з охорони навколишнього природного середовища, у сфері санітарного та епідемічного благополуччя населення в Україні. Це важливий складник, що визначає можливості забезпечення формування та реалізації ефективної державної політики України у сфері охорони здоров'я на основі визначення взаємозв'язків між концентраціями пріоритетних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та рівнем захворюваності населення на COVID-19; дослідження та обґрунтування можливості використання отриманих результатів для інших вірусних захворювань; з метою формування рекомендацій протидії поширенню COVID-19 в регіонах України та пропозиції щодо масштабування отриманих результатів у призмі попередження поширення інших вірусних захворювань.

Список використаних джерел

1. Семенець-Орлова І. Проблеми економічного розвитку суспільства через призму соціальної екології, *Фундаментальна економічна теорія в структурі економічного знання: проблеми та виклики сучасності* : Всеукраїнський круглий стіл, 7 листопада 2019 р.: тези доп. Київ, 2019, С. 148–152.
2. Белова І. В., Дяконова І. І., Таранюк Л. М., Деміхов О. І. Аналіз факторів впливу на смертність, спричинену захворюванням на COVID-19. *Вісник Сумського державного університету. Серія «Економіка»*. 2020. № 3. С. 164–173.
3. Система моніторингу поширення епідемії коронавірусу (01.06.2020). *Рада національної безпеки і оборони України*. URL : <https://covid19.rnbo.gov.ua>.
4. *Andrée P. J.* Incidence of COVID-19 and Connections with Air Pollution Exposure: Evidence from the Netherlands. 2020, *medRxiv*. 2020.04.27.20081562. <https://doi.org/10.1101/2020.04.27.20081562>.
5. *Zoran M. A., Savastru R. S., Savastru D. M., Tautan M. N.* Assessing the relationship between surface levels of PM2.5 and PM10 particulate matter impact on COVID-19 in Milan, Italy. *Science of the Total Environment*. 2020. Vol. 738. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139825>.
6. Environmental Performance Index. URL : <https://epi.yale.edu/>.
7. Індекс здоров'я. Україна. URL : <http://health-index.com.ua/>.
8. Україна — Звіт з аналізу навколишнього середовища (2016). *Світовий банк*. URL : <https://bit.ly/2PcgWXl>.
9. Огляд стану забруднення навколишнього природного середовища на території України. *Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського*. URL : <https://bit.ly/38Ydh6D>.
10. Державна служба статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

Надійшла до редакції 20.11.2020



Iryna KAPELISTA

Interregional Academy of Personnel Management

Influence of the Ecological State of the Environment on COVID-19 Distributions

The article analyzes the impact of the ecological state of the environment on the spread of COVID-19 in Ukraine and the world. As of June 1, 2020, 24,012 diseases with COVID-19 were registered in Ukraine, 718 people died. According to the Ministry of Health of Ukraine, there is a gradual increase in the incidence of COVID-19. According to the Ministry of Health of Ukraine, this is due to non-compliance by people with such quarantine measures as the rules of personal protection and social distance. However, finding out the exact causal relationships requires detailed research. Although COVID-19 is thought to be mainly spread by airborne droplets and through infected surfaces or direct personal contact from person to person, high levels of urban air pollution, weather, and specific climatic conditions appear to have a significant impact on increasing levels confirmed COVID-19. Since solid particles with a diameter of less than 2.5 are a very significant concomitant indicator and a prerequisite for the number of confirmed cases of COVID-19 and hospitalizations. It is estimated that the incidence of COVID-19 will increase by almost 100 percent when the concentration of air pollution increases by 20 percent. The results of the research are relevant for the formation of recommendations to public authorities to improve the state environmental policy in terms of modernization of monitoring systems for drinking water quality, water bodies, soils, air. Generalizations will be useful in the implementation of European standards in the field of environmental protection, analytical report for parliamentary hearings, recommendations for the regions of Ukraine to reduce emissions of pollutants into the air and watercourses, compliance with environmental safety requirements to combat the spread of viral infections. As a result of optimization of the environmental monitoring network (air, water, soils, sediments) it will be possible for all competent authorities to make more informed management decisions based on data on the state of the environment. And specific vector recommendations for improving the geo-ecological state of the environment (air quality, reservoirs, soils) in the regions of Ukraine, taking into account the specifics of the ecological state of each region will help combat the spread of viruses and infections, will have a positive impact on public health.

Keywords: *environmental monitoring, state monitoring, monitoring of environmental pollution, COVID-19.*