

УДК 502.1: 629.343

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРАЦІ ВОДІЇВ МАРШРУТНИХ ТАКСІ

Гребняк М. П., Федорченко Р. А.

Запорізький державний медичний університет

*Вступ.* Зростаючий техногенний пресинг на довкілля зумовлює виникнення низки різноманітних проблем промислової екології. У містах автотранспорт являє собою ключову ланку їхнього функціонування з одного боку, а з іншого – одне з домінуючих джерел забруднення довкілля. Вказані фактори детермінують вплив несприятливих екологічних умов для професійної діяльності водіїв маршрутних таксі, які знаходяться в епіцентрі забруднення довкілля пересувними джерелами. Атмосферні забруднення автотранспортом суттєвим чином впливають на захворюваність органів дихання, онкологічну захворюваність, захворювання серцево-судинної системи, крові та кровотворних органів. Серед водіїв автомобілів – висока захворюваність із тимчасовою втратою працездатності, а також високі показники первинного виходу на інвалідність.

*Мета дослідження* – визначити основні чинники, що формують специфіку праці водіїв маршрутних таксі у великому промисловому місті з екологічно зміненим довкіллям.

*Матеріали та методи дослідження.* Для характеристики екологічної обстановки в зоні діяльності водіїв маршрутних таксі використані наступні показники: валові викиди забруднюючих речовин від пересувних джерел, питомі викиди на 1 км<sup>2</sup>, сумарний показник забруднення повітря (СПЗ/ГДЗ). Визначення складу та інтенсивності транспортних потоків проведено в чотирьох вузлах транспортних розв'язок протягом світлового часу доби. У професіографічних дослідженнях взяли участь 78 фахівців та водіїв маршрутних таксі.

*Результати.* Промислову екологію водіїв маршрутних таксі можна представити як взаємозв'язані чинники разом із властивостями, класифікацією за ознаками в даній галузі у вигляді моделі, складовими блоками якої є «Урбанізаційна типологія», «Промислові викиди», «Метеорологічні умови», «Транспортно-технологічні чинники атмосферного забруднення», «Фактори, що обтяжують шкідливу дію поллютантів», «Здоров'я». Системоутворюючим елементом є умови праці водіїв маршруток маршрутних таксі, які, з одного боку, формуються під дією низки екологічних та професійних чинників, з іншого боку, умови праці визначають здоров'я водіїв у промисловому центрі. Домінантною рисою атмосферних забруднень є невинне зростання питомої ваги пересувних джерел у сумарному обсязі викидів. Так, якщо доля викидів автотранспорту в м. Запоріжжі в 1990 році становила 8,7 %, то в 2011 році – 28,8 %, а в 2014 році – 30,6 %. Це зумовило те, що середньорічні обсяги викидів від автотранспорту в 2009–2014 роках склали (44852,7 ± 1484,3) т, а питомі викиди – 132365,8 кг/км<sup>2</sup>. Найбільші викиди автотранспорту: діоксид вуглецю (1461990,3 кг/км<sup>2</sup>), оксид вуглецю (101822,8 кг/км<sup>2</sup>) та метанові сполуки (15183,7 кг/км<sup>2</sup>).

*Висновки.* Сьогодні на перший план виходить екологічна проблема внаслідок забруднення атмосферного повітря автотранспортом. У великому промисловому місті проблема атмосферних забруднень ускладнюється трудностю розсіювання в зоні дихання. Стан атмосферного повітря індустріального міста на тлі значних довготривалих та зростаючих викидів від пересувних джерел формує професійні ризики для здоров'я водіїв маршрутних таксі. Концептуальна модель промислової екології водіїв складається з наступних блоків: «Урбанізаційна типологія», «Промислові викиди», «Метеорологічні умови», «Транспортно-технологічні чинники атмосферного забруднення», «Фактори, що обтяжують шкідливу дію поллютантів», «Здоров'я».

Перспективи подальших досліджень полягають у аналізі захворюваності внаслідок екологічного тиску на організм та обґрунтуванні системи медичного менеджменту водіїв маршрутних таксі.

**Ключові слова:** водії маршрутних таксі, умови праці, екологічні умови

### Вступ

Зростаючий техногенний пресинг на довкілля зумовлює виникнення низки різноманітних проблем промислової екології. До одного з пріоритетних джерел забруднення повітряного басейну міст відноситься автомобільний транспорт [1, 3, 13]. У містах автотранспорт являє собою ключову ланку їхнього функціонування з одного боку, а з іншого – одне з домінуючих джерел забруднення довкілля.

Транспорт як пріоритетний компонент суспільного та екологічного розвитку міст споживає значну кількість природних ресурсів та внаслідок промислових викидів забруднює довкілля, що створює екологічну загрозу для мешкання та діяльності населення. При цьому екологічні умови детермінуються багатоконпонентністю, широким спектром дії, постійною мінливістю, різним ступенем шкідливості атмосферних забруднень.

Указані фактори детермінують вплив несприятливих екологічних умов для професійної діяльності водіїв маршрутних таксі, які знаходяться в епіцентрі забруднення довкілля пересувними джерелами. Атмосферні забруднення автотранспортом суттєвим чином впливають на захворюваність органів дихання, онкологічну захворюваність, захворювання серцево-судинної системи, крові та кровотворних органів [2, 5, 6, 9, 13]. Також серед водіїв автомобілів – висока захворюваність із тимчасовою втратою працездатності та високі показники первинного виходу на інвалідність [4, 9, 13].

*Мета дослідження* – визначити основні чинники, що формують специфіку праці водіїв маршрутних таксі у великому промисловому місті з екологічно зміненим довкіллям.

### Матеріали та методи дослідження

Для характеристики екологічної обстановки в зоні діяльності водіїв маршрутних таксі використані наступні показники: валові викиди забруднюючих речовин від пересувних джерел (віддзеркалюють абсолютні розміри викидів шкідливих речовин у повітря та їхню причетність до формування рівнів забруднення), питомі викиди на 1 км<sup>2</sup> (навантаження шкідливими речовинами на територію), сумарний показник забруднення повітря (ΣПЗ/ГДЗ – комплексна оцінка рівня забруднення з урахуванням ступеня токсичності різних поллютантів та їхньої взаємодії).

Визначення складу та інтенсивності транспортних потоків проведено в чотирьох вузлах транспортних розв'язок протягом світового часу доби. У професіографічних дослідженнях взяли участь 78 фахівців та водіїв маршрутних таксі (23 інженери з техніки безпеки та охорони праці, 21 бригадир водіїв, 34 високостажовані водії).

### Результати дослідження та їх обговорення

Екологічні складові умов праці водіїв маршрутних таксі можна представити як взаємозв'язані чинники разом із властивостями, класифікацією за ознаками в даній галузі у вигляді концептуальної моделі (рисунок). Складовими блоками моделі є «Урбанізаційна типологія», «Промислові викиди», «Метеорологічні умови», «Транспортно-технологічні чинники атмосферного забруднення», «Фактори, що обтяжують шкідливу дію поллютантів», «Здоров'я».

Між складовими концептуальної моделі наявна складна система взаємозв'язків. Зокрема, властивості урбанізаційної типології детермінують промислові викиди, пересувні джерела забруднення, сумарне забруднення міста, транспортні потоки, транспортно-технологічні чинники забруднення, метеорологічні умови. Указане в кінцевому підсумку зумовлює негативну компоненту здоров'я. Промислові викиди значною мірою спричинюються зростаючими сьогодні пересувними джерелами забруднення та залежать від метеорологічних умов. Характер впливу пересувних джерел забруднення формується під дією транспортно-технологічних

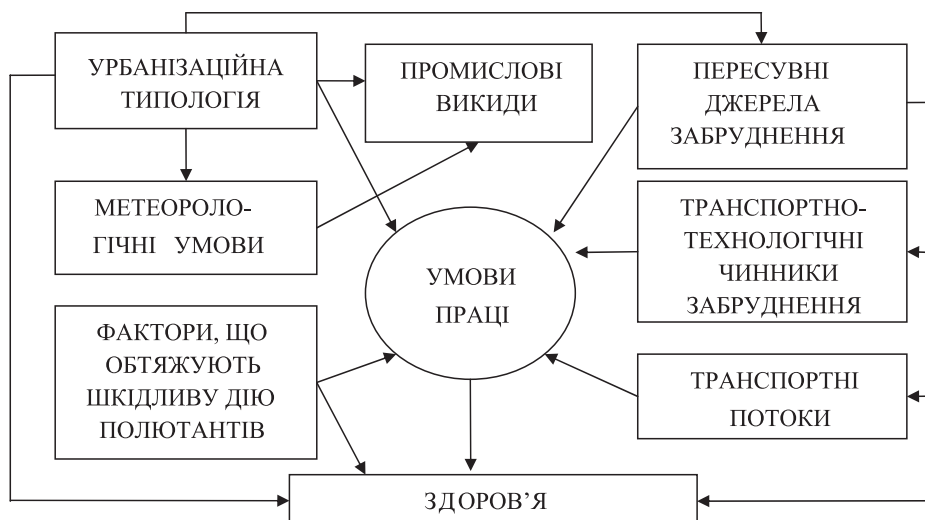


Рисунок. Концептуальна модель промислової екології водіїв маршрутних таксі

чинників забруднення, урбанізаційної типології, метеорологічних умов.

Детермінантою смислової структури моделі є те, що водії маршрутних таксі знаходяться в епіцентрі дії небезпечного ступеня атмосферного забруднення, з одного боку, а з іншого — пересувні джерела інтенсивно генерують забруднення повітря в зоні дихання. При цьому шкідлива дія полутантів обтяжується низкою професійних чинників.

Системоутворюючим елементом концептуальної моделі є умови праці водіїв маршрутних таксі, які, з одного боку, формуються під дією низки екологічних (урбанізаційна типологія, промислові викиди в повітряний басейн, пересувні джерела атмосферних забруднень, метеорологічні умови) та професійних (транспортно-технологічні чинники забруднення, фактори виробничого середовища, інтенсивність руху та транспортні потоки) чинників. З іншого боку, умови праці визначають здоров'я водіїв у промисловому центрі. До складу блоку «Умови праці» входять хімічні (у першу чергу — діоксид сірки, діоксид азоту, неметанові сполуки, оксид вуглецю, сажа, метан, оксид азоту, бенз(а)пірен, аміак, акролеїн, вуглеводні аліфатичні насичені), фізичні (мікроклімат, загальна та локальна вібрація, шум, пил, інфразвук) та біологічні (контамінація мікроорганізмами салону автомобіля пасажирами) чинники, а також важкість і напруженість трудового процесу.

Головними складовими блоку «Урбанізаційна типологія» є чисельність населення, промисловий комплекс та економіко-географічне положення. За чисельністю населення м. Запоріжжя за класифікацією містобудування відноситься до великих міст країни. Місто нараховує понад 700 тис., а Запорізька агломерація — понад 1,2 млн населення. При цьому в ньому наявні специфічні риси мегаполіса: витягнутість уздовж річки, маятникова міграція (масова виробнича, навчальна, побутова, рекреаційна) понад 20 % населення. Місто відноситься до одного з основних центрів чорної та кольорової металургії. Специфічним ресурсом розвитку міста є його економіко-географічне положення, а саме вузол транспортних магістралей. Найближча переправа через р. Дніпро вниз за течією знаходиться на відстані понад 250 км, а вверх — 90 км. Указані урбанізаційні параметри являються детермінаційними чинниками транспортних потоків, ступеня навантаження доріг та інтенсивності руху, що, у свою чергу, визначає еко-

логічні умови професійної діяльності водіїв маршрутних таксі в місті.

Блок «Промислові викиди» вказує на те, що Запорізька область відноситься до одного з найзабрудненіших регіонів держави. Її вклад у загальнодержавне забруднення складає 4,4–6,7 %. Зокрема, вона займає перші місця в країні за забрудненням атмосферного повітря пилом, сірководнем, фенолом та його похідними. Загальні промислові викиди в атмосферне повітря при високому рівні використання потужностей виробництва складають  $(196,4 \pm 7,2)$  тис. т, а при помірному рівні —  $(183,1 \pm 7,3)$  тис. т. Кратність перевищення концентрацій шкідливих речовин у повітрі за показником СПЗ/ГДЗ протягом останніх років становила 5,6 рази. Тобто, м. Запоріжжя відноситься до населених пунктів із небезпечним рівнем забруднення.

Домінантною рисою атмосферних забруднень є невинне зростання питомої ваги пересувних джерел у сумарному обсязі викидів. Так, якщо доля викидів автотранспорту в м. Запоріжжі в 1990 році становила 8,7 %, то в 2011 році — 28,8 %, а в 2014 році — 30,6 %. Це зумовило те, що середньорічні обсяги викидів від автотранспорту в 2009–2014 роках склали  $(44852,7 \pm 1484,3)$  т, а питомі викиди —  $132365,8$  кг/км<sup>2</sup> (таблиця).

Найбільші викиди автотранспорту — діоксид вуглецю ( $1461990,3$  кг/км<sup>2</sup>), оксид вуглецю ( $101822,8$  кг/км<sup>2</sup>) та неметанові сполуки ( $15183,7$  кг/км<sup>2</sup>). Як видно з таблиці, викиди автотранспорту — це досить широке коло шкідливих речовин. Серед них дві речовини відносяться до 1-го класу небезпеки (бенз(а)пірен та свинець). За характером лімітуючих критеріїв більшість шкідливих речовин відпрацьованих газів мають резорбтивну/рефлекторно-резорбтивну дію. Резорбтивна біологічна дія зумовлює розвиток загальнотоксичних, мутагенних, гонадотоксичних та канцерогенних ефектів, тобто, спричинює широке коло патологічних змін. В цілому вихлопні гази містять понад 40 поліциклічних ароматичних вуглеводів, надзвичайна небезпека яких зумовлена їхньою стійкістю в довкіллі та утворенням фотооксидантів.

Токсикодинаміка та токсикокінетика полутантів, які є в викидах автотранспорту, значною мірою зумовлена їхнім агрегатним станом. Найбільшу здатність проникати в організм мають пари. До чинників, що збільшують забруднення атмосферного повітря, відноситься амортизація шин. За

Таблиця

Обсяги викидів автотранспорту м. Запоріжжя в атмосферне повітря  
(2009–2014 рр.)

Шкідливі речовини	Обсяг викидів, т	Питомі викиди, кг/км <sup>2</sup>	Клас небезпеки	Дія	Агрегатний стан
Усього, у тому числі	44852,7 ± 1484,3	132365,8			
діоксид сірки	420,1 ± 17,1	1203,4	3	рефл.	п
діоксид азоту	4265,9 ± 154,1	12156,9	2	рефл.	п
неметанові сполуки	5333,8 ± 183,5	15183,7	3	рефл.-рез.	п
оксид вуглецю	34188,2 ± 1122,4	101822,8	4	рефл.	п
сажа	491,1 ± 24,4	1477,5	3	рез.	п
метан	147,1 ± 4,7	442,1	4	рез.	п
оксид азоту	26,2 ± 0,9	71,9	3	рефл.	п
бенз(а)пірен	2,3 ± 0,1	6,4	1	рез.	а
аміак	0,331 ± 0,025	0,9	4	рефл.-рез.	п
акролеїн	3,12 ± 0,60	8,7	2	рефл.-рез.	п
вуглеводні аліфатичні насичені (C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub> )	150,7 ± 3,2	453,1	2	рефл.-рез.	п
Крім того, діоксид вуглецю, тис. т	531,1 ± 19,1	1461,9 т/км <sup>2</sup>	4	рез.	п

період експлуатації шини викид пилу та сажі становить близько 3 кг. При цьому активна поверхня сажі складає до 45 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> вихлопних газів, на якій накопичується велика кількість смолянистих речовин, у тому числі 3,4-бенз(а)пірен [3, 7].

Блок «Транспортно-технологічні чинники забруднення» зумовлює якісний та кількісний склад вихлопних газів. У містах двигун автомобіля лише 30–40 % працює з постійним навантаженням, а решту – на холостому ході (30 %), у режимі розгону (20–25 %) та гальмування (10–15 %). Одним із вагомих чинників атмосферного забруднення є технологічний стан автомобіля. Зокрема, при незадовільному стані викиди сажі зростають у 1,2–1,8 разу, оксиду вуглецю – у 1,5–1,7 разу, метану – у 1,4–1,8 разу. Середній вік автомобілів, що працюють у режимі маршрутних таксі, становить 13,6 року. До важливих параметрів формування викидів також відноситься вид палива, а саме: у разі використання бензину викидами є сполуки свинцю (0,13 кг/т), а дизельного палива – бенз(а)пірену та сажі (0,03 кг/т і 3,8 кг/т відповідно). Головними шляхами емісії вихлопних газів є вентиляційна система паливного баку, система забору повітря й карбюратор. При використанні етильованого бензину з добавкою дихлоретану у вихлопних газах також є тетрахлордibenзо-п-діоксини та поліхлоровані

дibenзофурані. Якщо використовуються антидетонаційні добавки – оксидні, галогенідні, оксигалогенідні сполуки свинцю [3, 7]. Щорічно в м. Запоріжжі використовується 57,3 тис. т бензину та 919,3 тис. т дизпалива.

Блок «Транспортний потік» відображає пріоритетні риси автопрофілю міста. У цілому за рівнем автомобілізації область займає третє місце в державі (246 авто на 1000 мешканців), а в місті він вищий, ніж у цілому по області в 1,5 разу. У м. Запоріжжі в режимі маршрутного таксі функціонує 89 маршрутів, на яких щоденно працює 727 мікроавтобусів, в експресному режимі відповідно 27 маршрутів та 270 одиниць техніки. Протяжність міських маршрутів становить 10,7–30,2 км. Вивчення транспортних потоків у місті на вузлах транспортних розв'язок вказало на високу їхню інтенсивність. Зокрема, на вул. Іванова, розташованій між промисловою та сельбищною зонами, у світлий період доби інтенсивність руху легкових автомобілів становила 1341–2036 одиниць, а автобусів та вантажівок – 283–514 одиниць; на греблі Дніпровської ГЕС – 948–1302 одиниці та 117–243 одиниці за 1 год. Ці дані вказують на дуже високу інтенсивність руху автотранспорту, що спричинює значне забруднення навколишнього середовища шкідливими викидами.

Однією з складових, формуючих стан повітряно-го басейну, у системі координат промислової екології є блок «Метеорологічні умови». Місто Запоріжжя має атлантично-континентальний клімат із середньорічною температурою повітря  $+ 9,0^{\circ}\text{C}$  та середньою температурою в липні  $+ 27,8^{\circ}\text{C}$ . Значна кількість сонячних днів (320 днів на рік) зумовлює високу можливість утворення фотооксидантів, а висока повторюваність штилів ( $30,2 \pm 1,7$  %) та мала швидкість вітру ( $3,8 \pm 0,1$  м/с) спричиняють незначне розсіювання промислових викидів у місті. Забруднення повітряного басейну міста також зумовлює несприятлива роза вітрів: північно-західний напрям – ( $11,0 \pm 0,1$  %), північно-східний – ( $14,0 \pm 0,1$  %), північний – ( $17,2 \pm 0,1$  %). Тобто, майже половина вітрів дують з промислової зони на центр міста.

Зростаючий техногенний пресинг на довкілля зумовлює виникнення низки різноманітних проблем. Екологічні умови детермінуються багатоконпонентністю, широким спектром дії, постійною мінливістю, різним ступенем шкідливості атмосферних забруднень. Вказане суттєвим чином впливає на сприятливість екологічних умов для діяльності та мешкання населення.

Блок «Фактори, що обтяжують шкідливу дію поллютантів» формується професійними та побутовими чинниками. Серед несприятливих факторів виробничого середовища особливе значення мають тепловий режим та віброакустичні обставини [5]. Так, у жаркі літні місяці температура на робочих місцях водіїв маршрутних таксі перевищує оптимальні величини на  $12\text{--}17^{\circ}\text{C}$ , а в холодний період середня температура в кабіні є нижчою на  $7,8\text{--}11,3^{\circ}\text{C}$ . Еквівалентні рівні звуку на робочих місцях водіїв коливалися в межах  $58\text{--}87$  дБА. На робочих місцях водіїв також наявні перевищення ГДР загальної вібрації. Робота водіїв маршрутних таксі пов'язана з великою нервово-емоціональною напругою й потребує постійної та стійкої уваги [10, 12, 14]. На фоні цієї напруги водіїв витрачають великі фізичні зусилля на переключення ричагів управління, а також значну статичну напругу для підтримання робочої пози. Вказані чинники безпосередньо впливають на стан ЦНС, серцево-судинної системи та терморегуляторної функції організму та, у кінцевому підсумку, призводять до втоми й перевтоми [5, 8, 10, 11, 14].

До побутових чинників, що посилюють несприятливий вплив, відносяться, у першу чергу, меш-

кання в екологічно забруднених районах, шкідливі звички та неможливість рекреаційної діяльності в безпечних умовах довкілля.

Блок «Здоров'я» представляє собою результат взаємодії умов праці та екологічних умов у вигляді міри здоров'я: норми – донозологічних станів – хвороби – інвалідності. Донозологічні стани у водіїв рееструються у вигляді обструктивних змін бронхо-легеневого апарату верхніх дихальних шляхів, а саме: обструкції на фоні рестрикції ( $48,3 \pm 4,7$  %), обструкції ( $45,2 \pm 4,7$  %) та рестрикції ( $16,5 \pm 3,8$  %). Найрозповсюдженішими нозологічними формами у водіїв є захворювання органів дихання (пневмонії, бронхіт хронічний), серцево-судинної системи, крові та кровотворних органів, новоутворювання легенів, трахеї й бронхів. Внаслідок хронізації патологічного процесу вказані захворювання є основною причиною виходу на інвалідність.

## Висновки

1. У сучасний період на перший план виходить екологічна проблема внаслідок забруднення атмосферного повітря. Валові промислові викиди в атмосферне повітря при високому рівні використання потужностей виробництва складають ( $196,4 \pm 7,2$ ) тис. т/р, при помірному рівні – ( $183,1 \pm 7,3$ ) тис. т/р. У великому промисловому місті проблема атмосферних забруднень ускладнюється трудностю розсіювання в зоні дихання, якісним та кількісним складом вихлопних газів.
  2. Стан атмосферного повітря індустріального міста на тлі значних довготривалих та зростаючих викидів від пересувних джерел формує професійні ризики для здоров'я водіїв маршрутних таксі. Вклад пересувних джерел у сумарне забруднення промислового міста складає ( $30,6 \pm 0,4$  %) при зростанні їх питомої ваги сьогодні на ( $22,4 \pm 6,8$ ) кг/людину та на ( $73,2 \pm 14,1$ ) т/км<sup>2</sup>.
  3. Концептуальна модель промислової екології водіїв складається з наступних блоків: «Урбанізаційна типологія», «Промислові викиди», «Метеорологічні умови», «Транспортно-технологічні чинники атмосферного забруднення», «Фактори, що обтяжують шкідливу дію поллютантів», «Здоров'я».
- Перспективи подальших досліджень полягають у аналізі захворюваності внаслідок екологічного тиску на організм та обґрунтуванні системи медичного менеджменту водіїв маршрутних таксі.

## Література

1. Гребняк М. П. Пересувні джерела забруднення атмосферного повітря індустріального міста в сучасних умовах / М. П. Гребняк, Р. А. Федорченко // Довкілля та здоров'я. – 2015. – № 4 (10). – С. 26–29.
2. Гребняк Н. П. Донозологическая диагностика болезней органов дыхания у жителей мегаполиса металлургического профиля / Н. П. Гребняк, Р. А. Федорченко // Inter-Medical. – 2015. – № 10. – С. 25–29.
3. Долженкова О. В. Вплив автомобільного транспорту на безпеку життєдіяльності мешканців м. Дніпропетровська / О. В. Долженкова, В. Н. Петрова // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – Вып. 36, 2007. – С. 56–60.
4. Изучение распространенности заболеваемости с временной утратой трудоспособности водителей автотранспортных средств / А. С. Каракушикова, К. К. Тогузбаева, Л. С. Ниязбекова [и др.] // Вестник КАЗНМУ. – 2012. – № 4. – С. 324–329.
5. Кундиев Ю. И. Профессиональное здоровье в Украине: Эпидемиологический анализ / Ю. И. Кундиев, А. М. Нагорная. – Киев : Авиценна, 2007. – 396 с.
6. Ларин С. А. Влияние загрязнений атмосферного воздуха автотранспортом на развитие злокачественных новообразований у населения г. Кемерово / С. А. Ларин, А. А. Быков // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 5. – С. 9–14.
7. Мержиєвська В. В. Забруднення атмосфери викидами транспортних засобів. Основні сполуки / В. В. Мержиєвська // Автошляховик України. – 2006. – № 3 (191). – С. 20–23.
8. Обоснование методических подходов к совершенствованию медицинского обеспечения в автотранспортной отрасли / Б. В. Панов, Л. П. Зарицкая, Е. М. Псядло [и др.] // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2007. – № 1. – С. 27–38.
9. Оценка эффективности и специфической безопасности вторичной профилактики артериальной гипертонии у водителей автотранспорта / А. А. Эльгаров, Р. М. Арамисова, М. А. Эльгаров [и др.] // Клиническая медицина. – 2015. – № 4. – С. 31–38.
10. Патогенетичне обґрунтування принципів та методів діагностики та медичної корекції дизрегуляторних станів у операторів транспорту / А. І. Гоженко, О. В. Горша, В. І. Горша [та ін.] // Український журнал з проблем медицини праці. – 2012. – № 4 (33). – С. 24–28.
11. Прокопенко Л. В. Оценка рабочей среды водителей различных типов автобусов / Л. В. Прокопенко, И. Г. Шевкун // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 7. – С. 12–17.
12. Шафран Л. М. Психофизиология работников транспорта: перспективы развития / Л. М. Шафран, В. П. Думский // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2008. – № 2 (12). – С. 8–10.
13. Шевкун И. Г. Гигиеническая оценка условий труда водителей пассажирского автотранспорта и меры профилактики (на примере Ростовской области) : автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.50. «Медицина труда» / И. Г. Шевкун. – Москва, 2009. – 24 с.
14. Bohn P. C. The contribution of cognitive and psychomotor evaluation tools to the assessment of driving potential / P. C. Bohn // The American journal of occupational therapy. – 2008. – V. 62, № 2. – P. 159–72.

**Гребняк М. П., Федорченко Р. А.**

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРУДА ВОДИТЕЛЕЙ МАРШРУТНЫХ ТАКСИ

Запорожский государственный медицинский университет

*Введение.* Растущий техногенный прессинг на окружающую среду обуславливает возникновение ряда различных экологических проблем. В городах автотранспорт представляет собой основное звено их функционирования с одной стороны, а с другой – один из доминантных источников загрязнения окружающей среды. Указанные факторы детерминируют развитие неблагоприятных экологических условий для профессиональной деятельности водителей маршрутных такси, которые находятся в эпицентре загрязнения окружающей среды от передвижных источников. Атмосферные загрязнения от автотранспорта существенным образом влияют на заболеваемость органов дыхания, онкологическую заболеваемость, распространенность болезней сердечно-сосудистой системы, крови и кроветворных органов. Среди водителей автомобилей – высокая заболеваемость с временной утратой трудоспособности, а также первичного выхода на инвалидность.

*Цель исследования* – определить основные факторы, формирующие специфику труда водителей маршрутных такси в крупном промышленном городе с экологически измененной окружающей средой.

*Материалы и методы исследования.* Для характеристики экологической обстановки в зоне деятельности водителей маршрутных такси использованы следующие показатели: валовые выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников, удельные выбросы на 1 км<sup>2</sup>, суммарный показатель загрязнения воздуха (СПЗ/ГДЗ). Определение состава и интенсивности транспортных потоков проведено в четырех узлах транспортных развязок в течение светового времени суток. В профессиографических исследованиях приняло участие 78 водителей маршрутных такси.

*Результаты.* Промышленную экологию водителей маршрутных такси можно представить в виде модели, составляющими блоками которой являются: «Урбанизационная типология», «Промышленные выбросы», «Метеорологические условия», «Транспортно-технологические факторы атмосферного загрязнения», «Факторы, отягчающие вредное воздействие загрязнителей», «Здоровье». Системообразующим элементом являются условия труда водителей маршрутных такси, которые, с одной стороны, формируются под воздействием ряда экологических и профессиональных факторов, с другой стороны – условия труда определяют здоровье водителей в промышленном центре. Доминантной чертой атмосферных загрязнений является постоянный рост удельного веса передвижных источников в суммарном объеме выбросов. Так, если доля выбросов автотранспорта в г. Запорожье в 1990 году составила 8,7 %, то в 2011 году – 28,8 %, а в 2014 году – 30,6 %. Это обусловило высокий уровень среднегодовых объемов выбросов от автотранспорта в течение 2009–2014 годов, которые составили  $(44852,7 \pm 1484,3)$  т, а удельные выбросы –  $132365,8$  кг/км<sup>2</sup>. Выбросы автотранспорта в атмосферный воздух промышленного города – диоксид углерода ( $1461990,3$  кг/км<sup>2</sup>), оксид углерода ( $101822,8$  кг/км<sup>2</sup>) и неметановые соединения ( $15183,7$  кг/км<sup>2</sup>).

*Выводы.* Сегодня актуальной проблемой является загрязнение атмосферного воздуха промышленных городов автотранспортом, что формирует профессиональные риски для здоровья водителей маршрутных такси. Концептуальная модель экологии водителей состоит из блоков: «Урбанизационная типология», «Промышленные выбросы», «Метеорологические условия», «Транспортно-технологические факторы атмосферного загрязнения», «Факторы, отягчающие вредное воздействие загрязнителей», «Здоровье».

**Ключевые слова:** водители маршрутных такси, условия труда, экологические условия

**Grebnyak N. P., Fedorchenko R. A.**

## **ECOLOGICAL ASPECTS OF WORK OF TAXI DRIVERS**

Zaporozhye State Medical University

*Introduction.* The growing man-made pressure on the environment gives rise to a number of different environmental problems. In the cities, transport is the main link of their operation on one hand, and on the other - one of the dominant sources of pollution. These factors promote development of adverse environmental conditions for the professional activities of taxi drivers, who are in the midst of the pollution from mobile sources. Atmospheric pollution from motor vehicles exerts a significant effect on the incidence of respiratory diseases, cancer, prevalence of diseases of the cardiovascular system, blood and blood-forming organs. Among the drivers of cars it is recorded a higher incidence of temporary disability and disability.

*Purpose* – To identify the main factors showing the specificity of work of taxi drivers in a large industrial city with eco-environmental change.

*Materials and methods.* In order to characterize the environmental situation in the area of operations of the taxi drivers, the following indicators were used: general emissions from mobile sources, specific emissions per 1 km<sup>2</sup>, the total rate of air pollution ( $\Sigma PP/MPP$ ). Determination of the composition and intensity of traffic were carried out in four nodes of transport interchanges. The observations were made during the light time of the day. The studied occupational groups numbered 78 drivers.

*Results.* The industrial ecology for taxi drivers can be presented as a model, a constituent unit of which is «Urbanization typology», «Industrial emissions», «Meteorological conditions», «Transport and technological factors of the air pollution», «Factors, aggravating the harmful effects of pollutants», «Health status». The backbone element is the working conditions of drivers of minibuses, which, on one hand, are formed by a number of environmental and occupational factors. On the other hand, the working conditions determine the state of health of drivers in the industrial center. The dominant feature of the atmospheric pollution is a steady increase in the proportion of mobile sources in the total amount of emissions. For example, if the share of the road transport emissions in Zaporozhye was 8,7 % in 1990, in 2011 it made 28,8 %, in 2014. – 30,6 %. This led to average annual emissions from motor vehicles over the period 2009–2014, which amounted to  $(44852,7 \pm 1484,3)$  tons and specific emissions to  $132365,8$  kg/km<sup>2</sup>. From the vehicles into the air of the industrial city it was emitted carbon dioxide ( $1461990,3$  kg/km<sup>2</sup>), carbon monoxide ( $101822,8$  kg/km<sup>2</sup>) and non-methane compounds ( $15183,7$  kg/km<sup>2</sup>).

*Conclusions.* In the modern period the air pollution from motor transport in industrial cities is a great problem, which is complicated by the difficulty of dispersion in the breathing zone. The air pollution in industrial cities is one of causes of occupational health risks for taxi drivers. There have been determined several factors showing the specificity of work of taxi drivers in eco-changing environment of the industrial city. These are: «Urbanization typology», «Industrial emissions», «Meteorological conditions», «Transport and technological factors of the air pollution», «Factors, aggravating the harmful effects of pollutants», «Health status».

**Key words:** taxi drivers, working conditions, environment pollution

## References

1. Grebnyak, M. P., Fedorchenko, R. A. 2015, «Mobile sources of air pollution in the industrial city in modern conditions», *Dovkilia ta zdorovia*, v. 15, no. 4, pp. 26–29 (in Ukrainian).
2. Grebnyak, M. P., Fedorchenko, R. A. 2015, «Dono-logical diagnostics of diseases of respiratory organs in residents of the metallurgical megapolis», *Inter-Medical*, v. 10, pp. 25–29 (in Russian).
3. Dolzhenkova, O. V., Petrova, B. N. 2007, «The impact of motor transport on safety of life of residents of Dnepropetrovsk», *Vestnik Khar'kovskoho natsional'noho avtomobil'no-dorozhnoho universiteta*, v. 37, pp. 56–60 (in Ukrainian).
4. Karakushikona, A. C., Toguzbaeva, K. K., Niyazbekova, L. S., et al. 2012, «The study of the prevalence of morbidity with temporary disability in motor vehicle drivers», *Vestnik KAZNMU*, no. 4, pp. 324–329 (in Russian).
5. Kundiev, Yu. I., Nagornaya, A.M. 2007, *Occupational health in Ukraine: Epidemiological analysis*. Kiev : Avicenna (in Ukrainian).
6. Larin, S. A., Bykov, A. A. 2015, «The impact of air pollution from motor transport on the development of malignancies in Kemerovo population», *Medsina truda i promyshlennaya ekologiya*, no. 5, pp. 9–14 (in Russian).
7. Merzhyeys'ka, V. V. 2006, «Air pollution by emissions from vehicles. The main compound», *Avtoshliakhovyk Ukrainy*, no. 3 (191), pp. 20–23 (in Ukrainian).
8. Panov, B. V., Zapitskaya L.P., Psiadlo Ye. M., et al. 2007, «Substantiation of methodical approaches to improving medical provision in transport medicine», *Aktual'nyye problemy transportnoj meditsiny*, no. 1, pp. 27–38 (in Ukrainian).
9. Elgarov, A. A., Aramisova, P. M., Elgarov, M. A. 2015, «Assessment of the efficacy and specific safety of the secondary prevention of hypertension in motor drivers», *Klinicheskaya meditsina*, no. 4, pp. 31–38 (in Russian).
10. Hozhenko, A. I., Horsha, O. V., Horsha, V. I. 2012, «Pathogenic substantiation of principles and methods for diagnosis and correction of dysregulation states in transport operators», *Ukr. J. Occup. Health*, no. 4 (33), pp. 24–28 (in Ukrainian).
11. Prokopenko, L. V., Shevkun, I. H. 2009, «Evaluation of the work environment of drivers of different types of buses», *Medsina truda i promyshlennaya ekologiya*, no. 7, pp. 12–17 (in Russian).
12. Shafran, L. M., Dumskij, V. P. 2008, «Psychophysiology of transport workers: Prospects of development», *Aktual'nyye problemy transportnoj meditsiny*, no. 2 (12), pp. 8–10 (in Ukrainian).
13. Shevkun, I. H. 2009, *Hygienic assessment of working conditions of drivers of passenger vehicles and preventive measures (in the Rostov region)*, Moscow, 24 p. (in Russian).
14. Bohn P. C. 2008, «The contribution of cognitive and psychomotor evaluation tools to the assessment of driving potential», *The American journal of occupational therap.*, v. 62, no. 2, pp. 159–172.

*Надійшла: 27 вересня 2016 р.*

**Контактна особа:** Федорченко Руслана Анатоліївна, асистент, кафедра загальної гігієни та екології, Запорізький державний медичний університет, буд. 26, вул. Маяковського, м. Запоріжжя, 69035.  
Тел.: + 38 0 67 893 50 10. Електронна пошта: ruslanaana@mail.ru