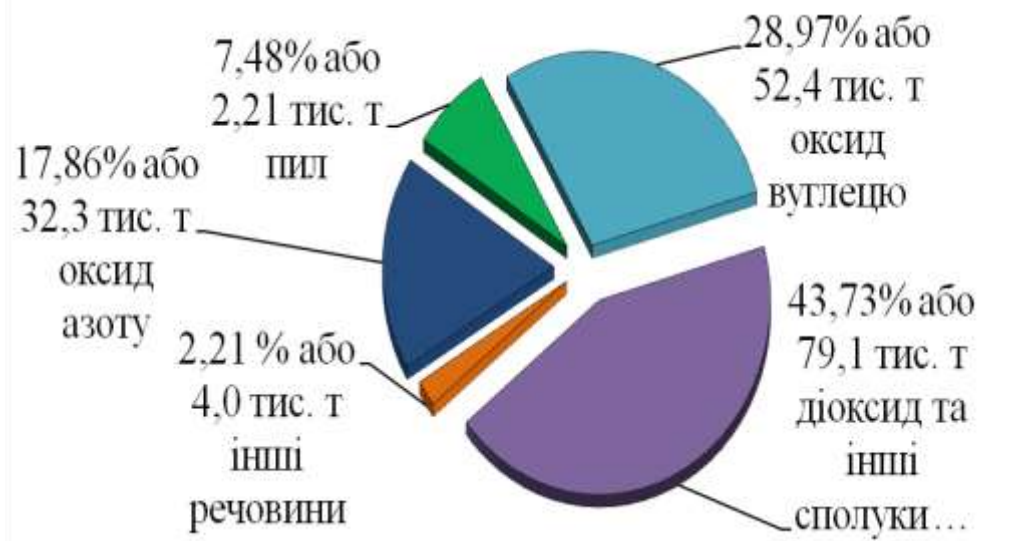
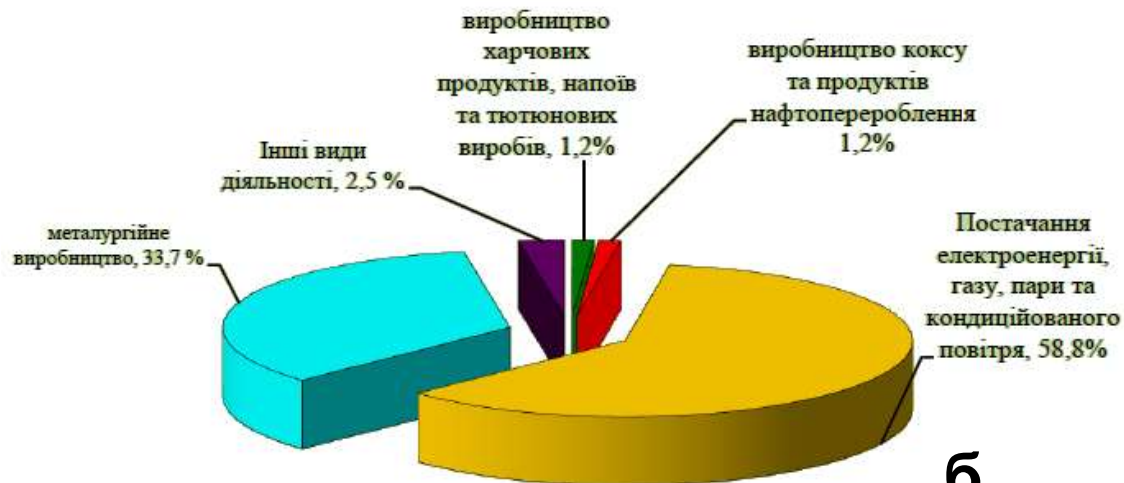


**«Управління екологічними
ризиками в системі
забезпечення екологічної
безпеки промислових
підприємств»**

Структура викидів основних забруднюючих речовин в атмосферне повітря (а) та по основним видам економічної діяльності (б)



а



б

Розрахунок неканцерогенного ризику

Коефіцієнт небезпеки:

$$HQ = AC / RfD,$$

де HQ - коефіцієнт небезпеки;

AC - середня концентрація, мг/м³;

RfD- референтна концентрація, мг/м³.

Індекс небезпеки, який оцінювався для груп хімічних сполук, що впливають на одні й ті ж органи / системи організму :

$$HI_j = HQ_1 + HQ_2 + \dots + HQ_n$$

де HQ_i – коефіцієнти небезпеки для окремих компонентів суміші хімічних речовин, що впливають.

Розрахунок індивідуальних ризиків смерті (IRM) від вдихання зважених речовин PM10

3

Індивідуальний коефіцієнт ризику (SF), що відображає число додаткових випадків смерті від вдихання суми зважених речовин PM10:

$$SF = IRM \cdot 69,1 \cdot 365$$

де IRM – передбачуваний рівень добової смертності в Запоріжжі, пов'язаної з впливом концентрації 10 мкг/м³ PM10 щодня на все населення міста;

69,1 років – очікувана тривалість життя в місті у обох статей у середньому в 2018 р;

365 – число днів у році.

$$IRM = \frac{10943 \cdot 0,005}{365 \cdot N}$$

де 10943 – число випадків смертей у місті Запоріжжя в 2018 р., виходячи з показника 14,2 осіб на 1000 чоловік населення;

0,005 – зростання добової смертності на кожні 10 мкг/м³ PM10;

365 - число днів у році;

N – чисельність населення, становила 757302 тис. осіб у м. Запоріжжя в 2018 р.

$$AM = C \cdot SF \cdot N$$

де C – концентрація PM10 в мкг/м³;
N – кількість населення, що проживає в рецепторній точці.

Розрахунок індивідуального канцерогенного ризику (ICR)

$$ICR = LADD \cdot SF,$$

де ICR - індивідуальний канцерогенний ризик;

LADD – середньодобова доза протягом життя, мг/(кг·добу);

SF – фактор нахилу, (мг/(кг·добу))⁻¹.

Довічна добова доза з урахуванням вікових періодів

$$LADD = \frac{(ED_b \cdot ADD_{chb}) + (ED_c \cdot ADD_{chc}) + (ED_a \cdot ADD_{cha})}{AT}$$

де *LADD* – довічна середньодобова доза, мг/(кг·добу);

ED_b – тривалість експозиції для дітей молодшого віку (< 6 років);

ED_c – тривалість експозиції для дітей старшого віку (6-18 років);

ED_a – тривалість експозиції для дорослого (>18 років);

ADD_{chb} – дітей молодшого віку, мг/(кг·добу);

ADD_{chc} – хронічна середня добова доза для дітей старшого віку, мг/(кг·добу);

ADD_{cha} – хронічна середня добова доза для дорослого, мг/(кг·добу).

Середня добова доза

$$ADD_i = \frac{C_i \cdot CR \cdot EF \cdot ED}{BW \cdot AT \cdot 365}$$

де *ADD_i* – середня суточна доза і-ї речовини, мг/кг·добу;

C_i – середньорічна концентрація в рецепторній точці і-ї речовини, мг/м³;

CR – швидкість надходження, м³/добу;

EF – частота впливу, днів/рік;

ED – тривалість впливу, років;

BW – середня маса тіла в період експозиції, кг;

AT – період усереднення експозиції, днів;

365 – число днів у році.

Розрахунок популяційного канцерогенного ризику (PCR)

$$PCR = ICR \cdot POP$$

де PCR – популяційний канцерогенний ризик;

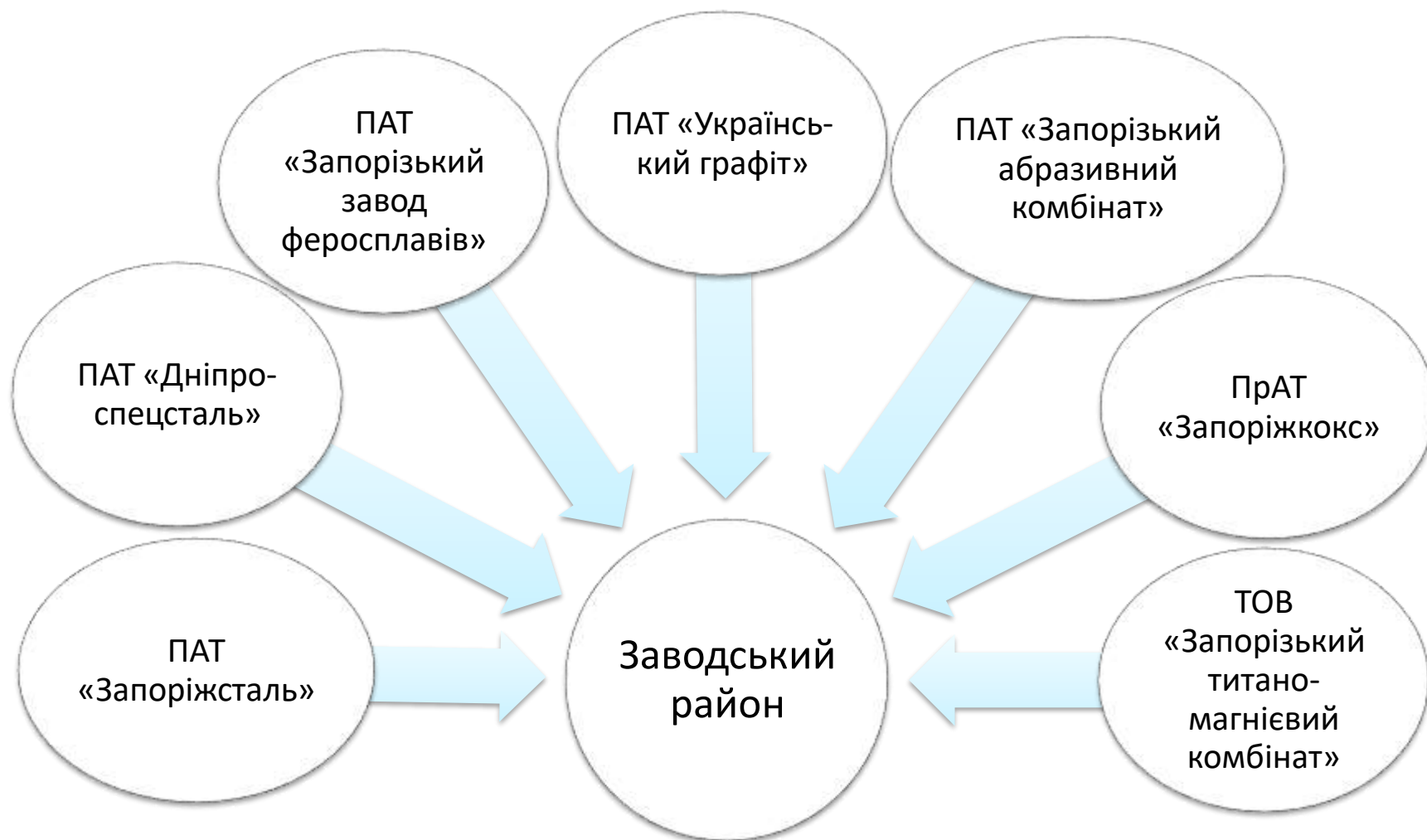
ICR – індивідуальний канцерогенний ризик;

POP – чисельність досліджуваної популяції, чол.

Статистика населення в місті Запоріжжі та в Заводському районі

Роки	Чисельність м. Запоріжжя, тис. осіб	Чисельність Заводського району, тис. осіб
2016	757302	50600
2017	748058	51076
2018	745432	55500

Джерела забруднення



Сценарій і маршрут впливу забруднюючих речовин

Складова частина експозиції	Характеристика експозиції			
Фактор негативного впливу	викиди підприємств Заводського району в атмосферне повітря від стаціонарних організованих джерел			
Шлях впливу	інгаляційний			
Сценарій впливу	селітебна зона			
Тип впливу за часом контакту	гострий	хронічний (70 років)		
Вік експонованої групи	середня людина (30 років)	≤ 6	6-18	18≥

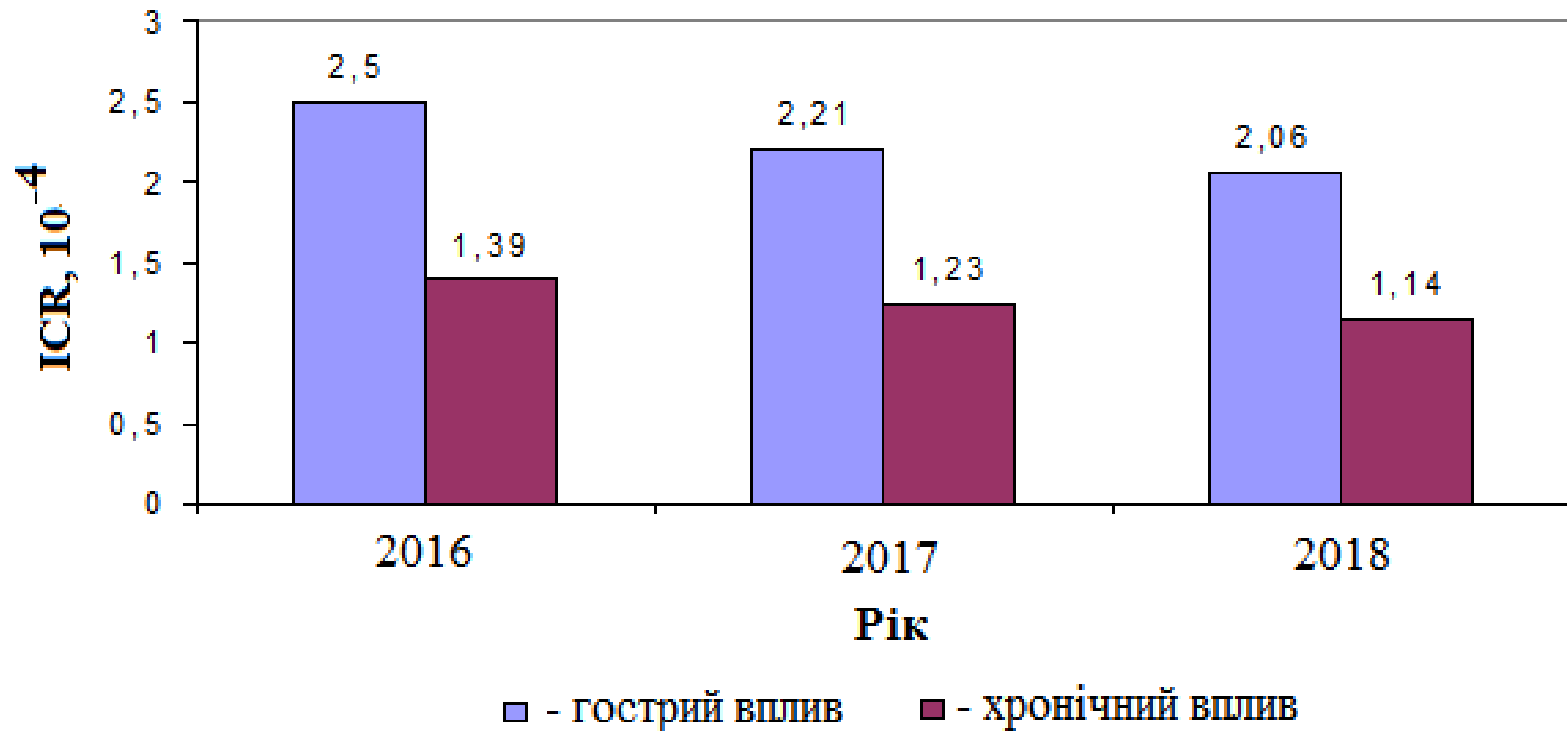
Параметри токсичності викидів забруднюючих 8 речовин від стаціонарних джерел

Назва речовини	CAS	ГДК м.р., мг/м ³	ГДК _{с.д.} , мг/м ³	клас небез- пеки	RfC, мг/м ³	Вплив на органи і системи при хронічному впливі	ARfC, мг/м ³	Вплив на органи і системи при гострому впливі
Сірководень (H₂S)	7783-06-4	0,008	-	2	0,002	ОД	0,1	ОД
Фенол (C₆H₅OH)	108-95-2-6	0,01	0,003	2	0,006	ОЗ, ОД, ССС, ПО, ЦНС	6	ОД, ОЗ
Формальдегід (CH₂O)	50-00-0	0,035	0,003	2	0,003	ОД, ОЗ, ІС	0,048	ОД ОЗ
Сірковуглець (CS₂)	75-15-0	0,03	0,005	2	0,7			ВДР, ЦНС
Зважені речовини	-	0,5	0,15	3	0,075	ОД, ССС, ВДР, смерть	0,3	ОД
Азоту діоксин (NO₂)	10102-44-0	0,2	0,04	3	0,04	ОД, кров	0,47	ОД
Ангідрид сірчистий (SO₂)	7446-09-5	0,5	0,05	3	0,05	ОД, смерть	0,66	ОД
Вуглецю оксид (CO)	630-08-0	5,0	3,0	4	3	ССС, ВДР, ЦНС, кров	23	ССС, ВДР

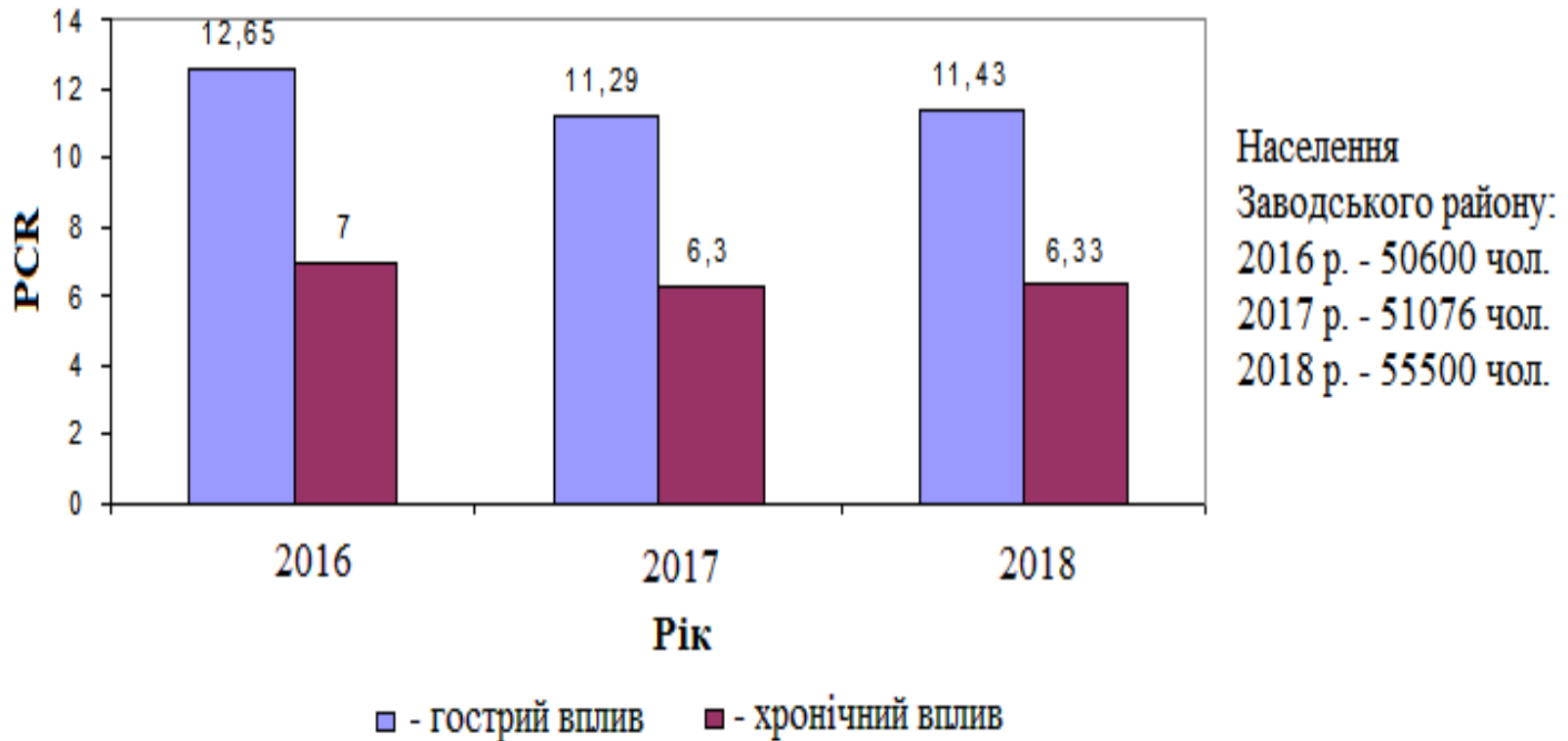
Геокодування джерел викидів



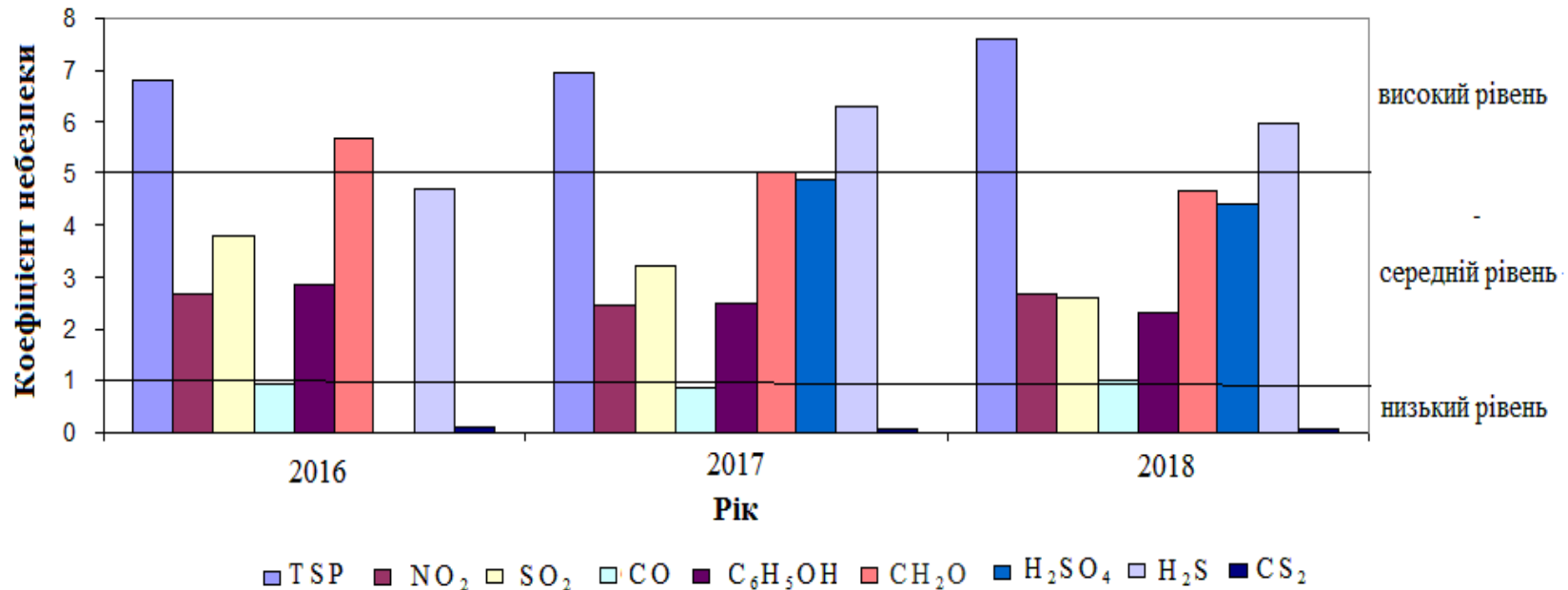
Індивідуальні канцерогенні ризики від формальдегіду при гострій та хронічній дії в Заводському районі за 2016-2018 рр.



Популяційні канцерогенні ризики від формальдегіду при гострій та хронічній дії в Заводському районі за 2016-2018 рр.

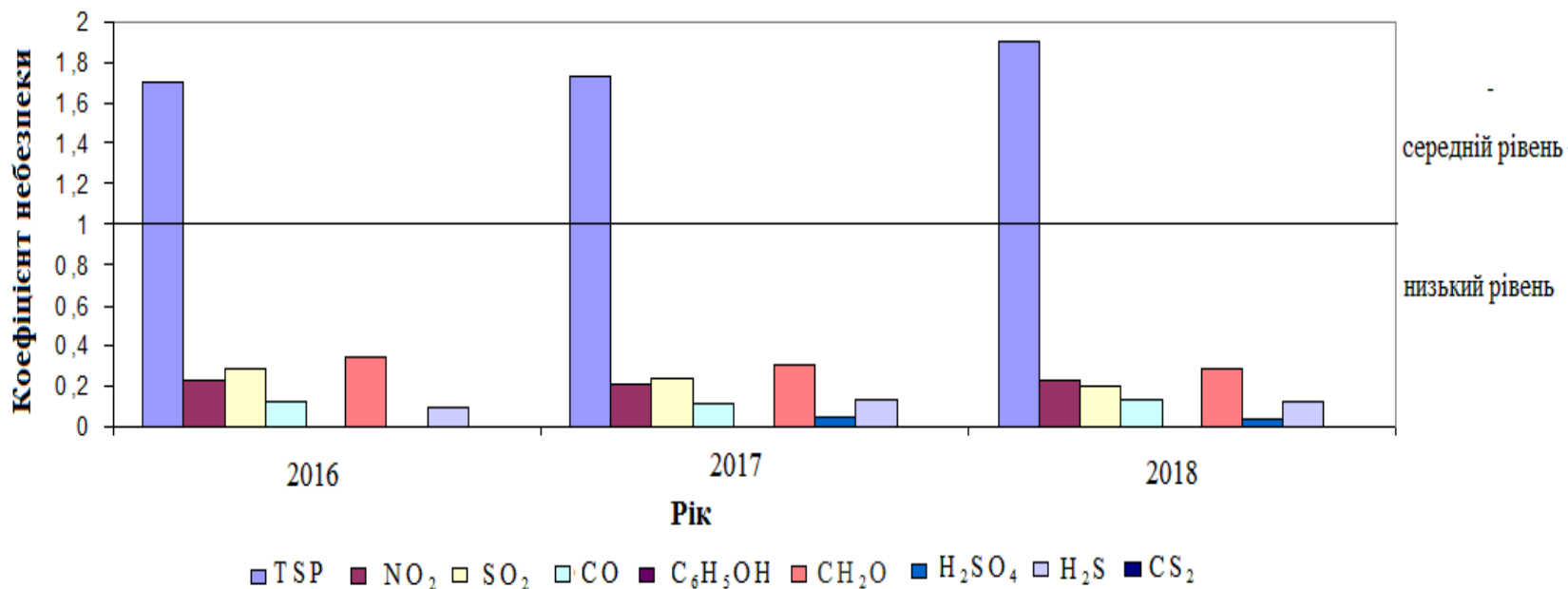


Коефіцієнти небезпеки при оцінці хронічних інгалаційних впливів викидів забруднюючих речовин в Заводському районі за 2016-2018 рр.



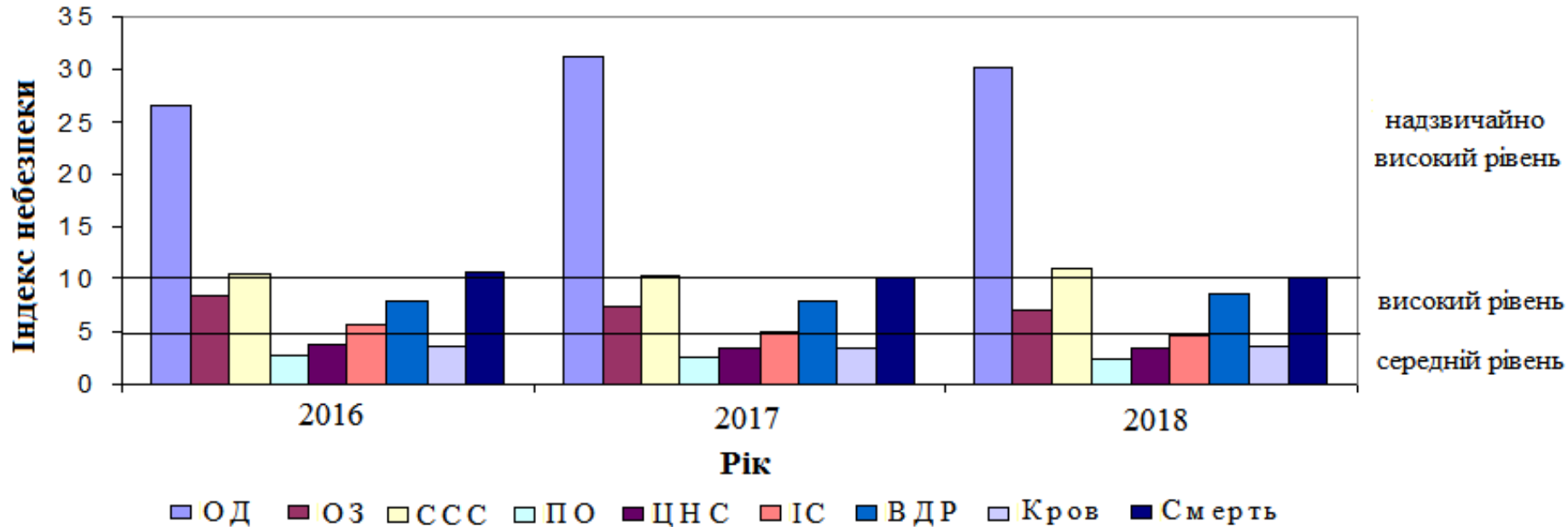
TSP – зважені речовини, NO₂ – азот діоксид, SO₂ – ангідрид сірчаний, CO – вуглець оксиду, C₆H₅OH – фенол, CH₂O – формальдегід, H₂SO₄ – сірчана кислота, H₂S – сульфідна кислота, CS₂ – Сірковуглець.

Коефіцієнти небезпеки при оцінці гострих інгаляційних впливів викидів забруднюючих речовин в Заводському районі за 2016-2018 рр.



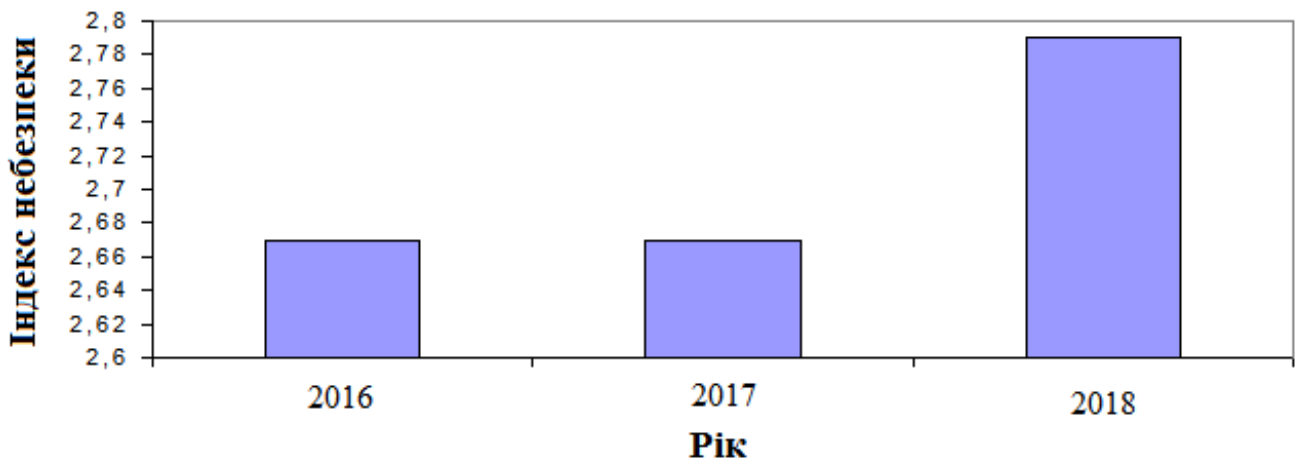
TSP – зважені речовини, NO₂ – азот діоксид, SO₂ – ангідрид сірчаний, CO – вуглець оксиду, C₆H₅OH – фенол, CH₂O – формальдегід, H₂SO₄ – сірчана кислота, H₂S – сульфідна кислота, CS₂ – Сірковуглець.

Індекси небезпеки на системи та органи в Заводському районі при хронічному впливі за 2016-2018 рр.

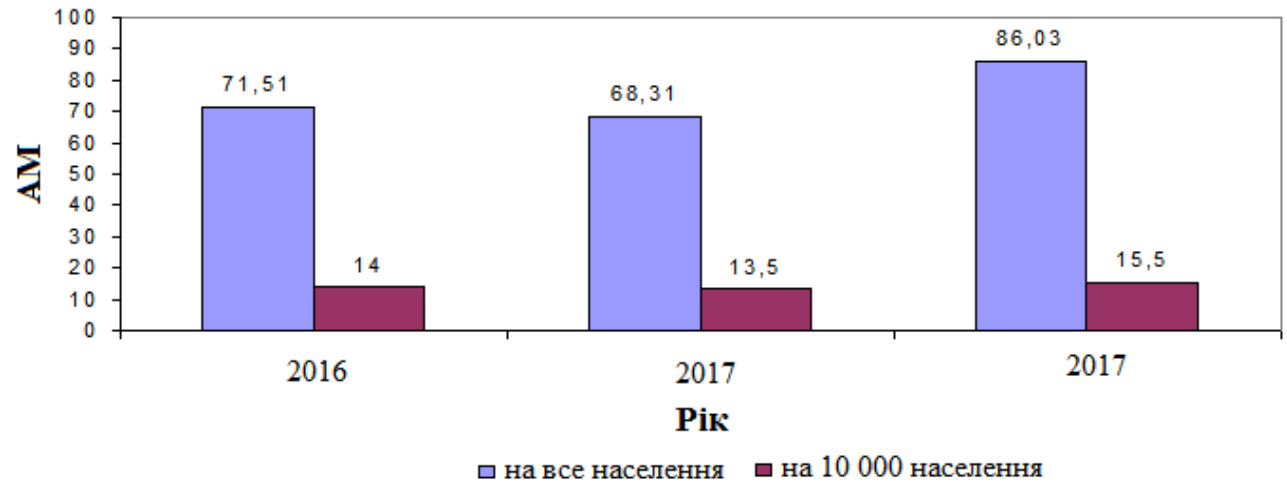


ОД – вплив на органи дихання; кров – вплив на кровоносну систему; ССС – вплив на серцево-судинну систему; ВДР – вплив на процеси розвитку організму, включаючи ембріотоксичну і тератогенну дію, порушення інтелектуального розвитку і здібності до навчання; ЦНС – вплив на центральну нервову систему; ПО – вплив на паренхіматозні органи (печінка, нирки); ОЗ – вплив на органи зору; ІС – вплив на імунну систему, включаючи розвиток алергічних реакцій; смерть – додаткова смертність.

Індекси небезпеки на органи дихання в Заводському районі при гострому впливі за 2016-2018 рр.

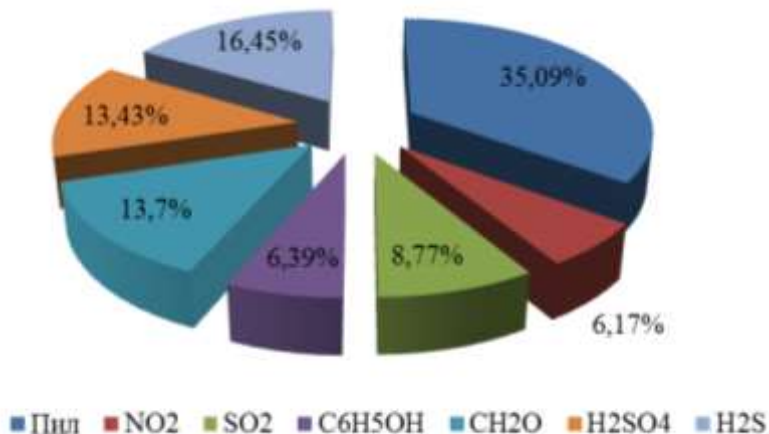


Додаткові випадки смерті від дії зважених часток в Заводському районі в 2016-2018 рр.

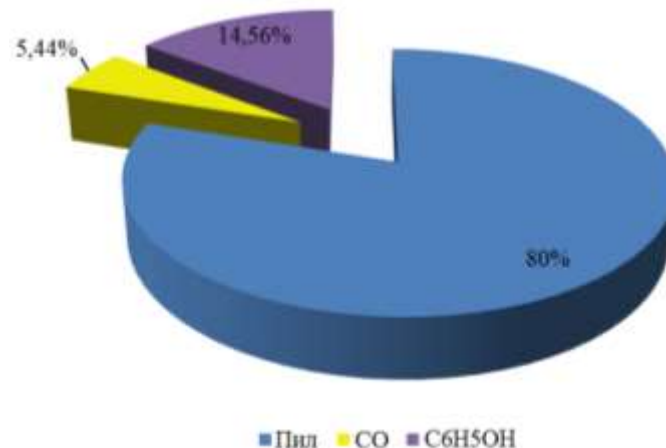


Частка шкідливих речовин, які впливають на ОД, ССС, ЦНС, ВДР в Заводському районі

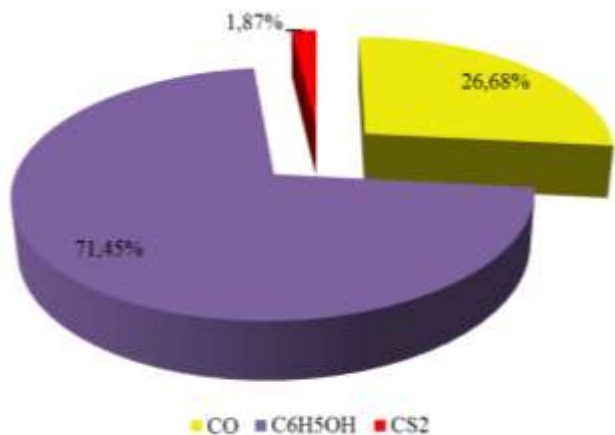
Органи дихання



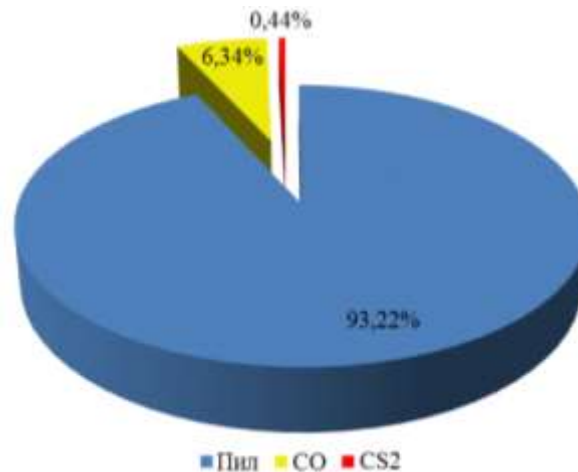
Серцево-судинна система



Центрально-нервова система



Вроджені дефекти розвитку



Захворюваність серед всього населення м. Запоріжжя за 2016-2018 роки

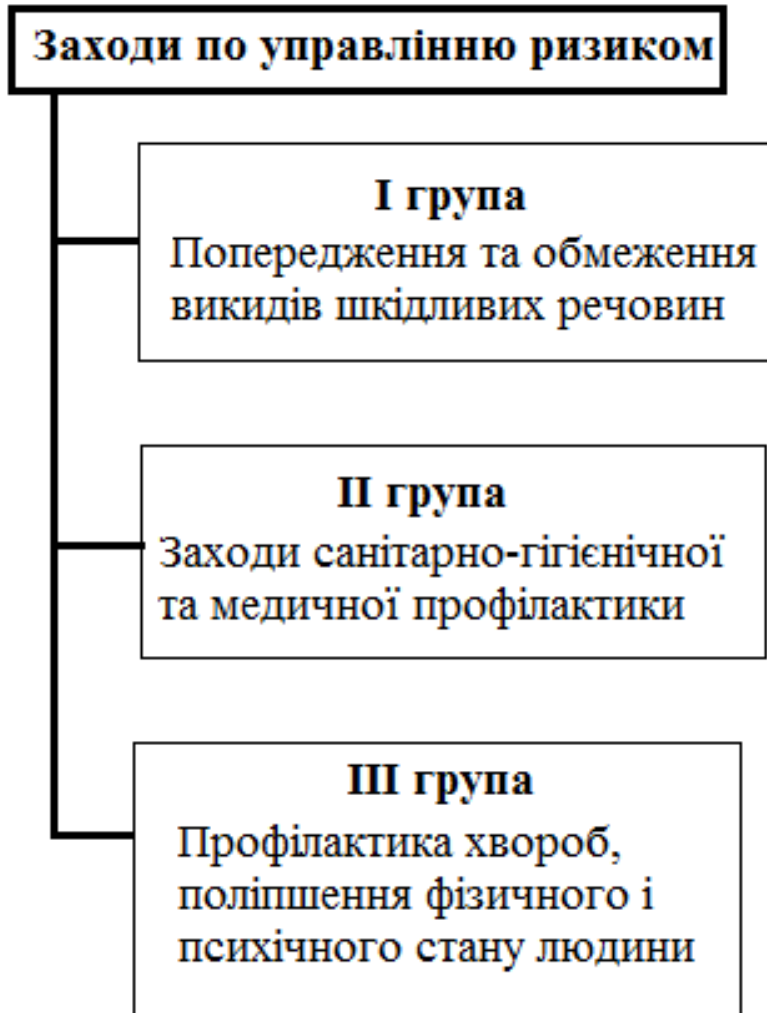
Захворювання	Зареєстровано захворювань всього						В т.ч. з діагнозом встановленим вперше в житті					
	Абсолютні дані			На 10 тис. відповідного населення			Абсолютні дані			На 10 тис. відповідного населення		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Хвороби органів дихання	271 259	299 177	282 506	3 578,35	3 973,20	3 783,15	226 333	258 014	242 622	2 985,70	3 426,50	3 249
Новоутворення	33 110	33 733	33 918	436,77	448,00	454,21	7 453	11 482	7 281	98,32	152,50	97,50
Хвороби крові, кровотворних органів	6 239	6 475	6 500	82,30	86,00	87,04	1 753	1 799	1 777	23,12	23,90	23,80
Хвороби системи кровообігу	450 626	444 789	439 996	5 944,49	5 907,00	5 892,15	24 441	22 084	21 468	322,42	293,30	287,49
Хвороби нервової системи	31 891	27 810	26 829	420,69	369,30	359,28	8 763	6 648	7 477	115,60	88,30	100,13
Хвороби ока та придаткового апарату	68 254	68 410	64 444	900,38	908,50	862,99	26 481	27 528	27 030	349,33	365,60	361,97

Заходи з управління ризиком для здоров'я населення від викидів промислових підприємств

Для покращення стану атмосферного повітря та зниження негативного впливу промислових підприємств на стан атмосфери та у подальшому на здоров'я населення у місті Запоріжжя потрібно проводити такі організаційно-технічні заходи:

- впровадження на промислових підприємствах систем автоматизованого контролю за викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря на нових об'єктах та тих, що реконструюються;
- улаштування майданчиків для контролю за «ліхтарними викидами»;
- проведення робіт з інвентаризації джерел забруднення навколишнього природного середовища на металургійних підприємствах. Розробка проектів єдиних санітарно-захисних зон високого ризику проживання населення;
- визначення рівня ризику, який створюють здоров'ю населення, підприємства I-II класів санітарної класифікації, розташованих у складі промислових вузлів;
- розробка та впровадження заходів щодо скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря з метою зменшення ризику для здоров'я населення згідно висновків Державної-санітарно-епідеміологічної експертизи;
- проведення досліджень атмосферного повітря під факелом викидів промислових підприємств в житловій забудові.

Заходи по управлінню ризиком для здоров'я населення від викидів промислових підприємств ¹⁹



Принципи і заходи первинної профілактики



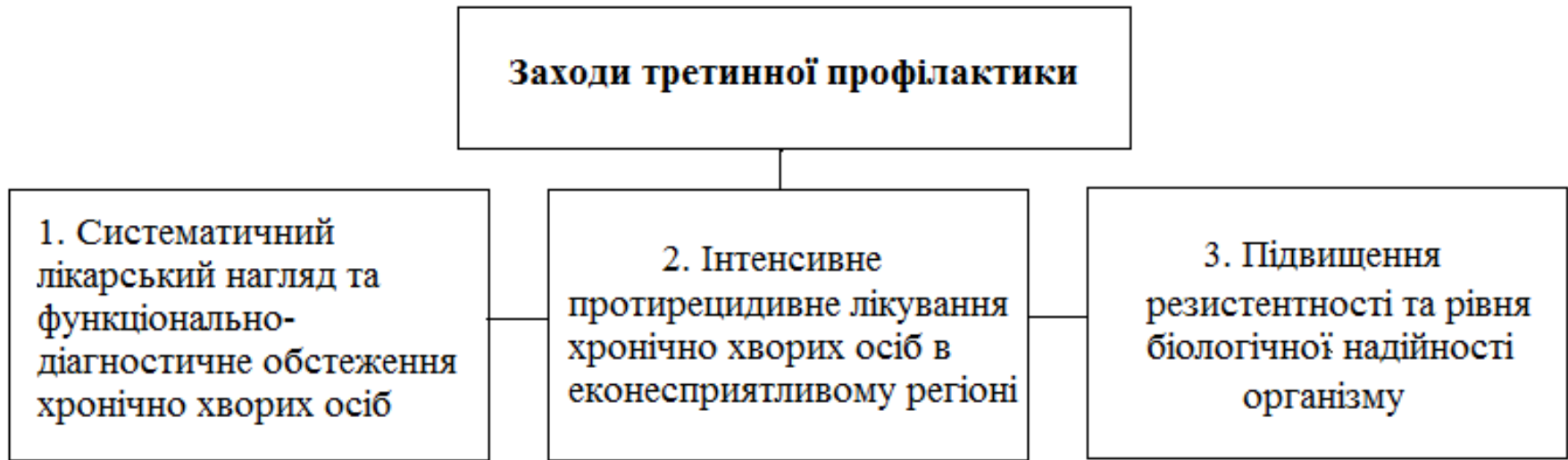
До заходів первинної профілактики відносяться: дотримання технологічних регламентів; дотримання гігієнічних нормативів; засоби індивідуального захисту; режими праці та відпочинку; доплати; додаткові перерви; скорочений робочий день; додаткова відпустка; компенсація збитків здоров'ю.

Принципи і заходи вторинної профілактики



До заходів вторинної профілактики відносяться: медико-санітарне забезпечення; попередні і періодичні медогляди; оздоровлення групи ризику; онконастороженість; медикаментозне підвищення резистентності; підвищення функції детоксикації (природне і медикаментозне); лікування; медична, трудова і соціальна реабілітація; оздоровлення в умовах санаторію-профілакторію; здоровий спосіб життя; підвищення відповідальності за власне здоров'я; пропаганда ЗМІ здорового способу життя; раціональне працевлаштування; додаткове харчування та спецхарчування.

Принципи і заходи третинної профілактики

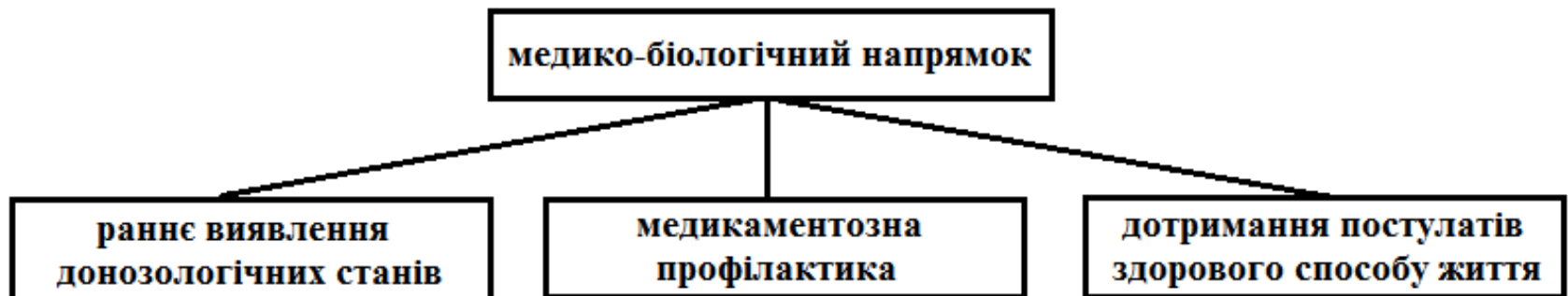


До заходів третинної профілактики відносяться: діагностичні заходи; лікувально-профілактичні заходи; комплекс забезпечуючих заходів.

Напрямки по управлінню екологічним ризиком



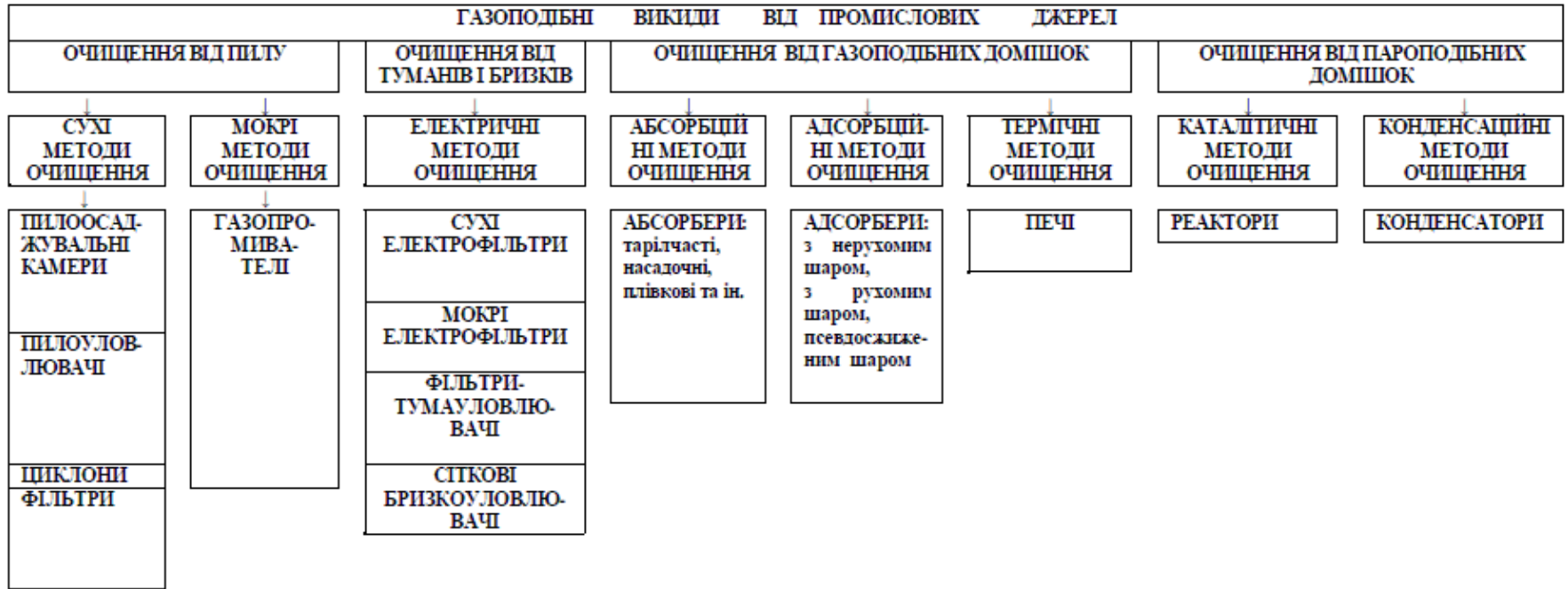
Медико-біологічний напрямок профілактики забруднення та зниження ризику для здоров'я населення



Технічний і технологічний напрямок профілактики забруднення та зниження ризику для здоров'я населення



Класифікація методів та устаткування очистки промислових викидів



Санітарно-гігієнічний напрямок профілактики забруднення та зниження ризику для здоров'я населення

