

ArcGIS 3D Analyst також надає розвинені ГІС-інструменти [5] для тривимірного моделювання, такі як розрахунок виїмок-насіпів, лінія обрїю й побудову поверхонь. Заключним етапом обробки даних є моделювання процесу та побудова ймовірної моделі на базі реальних дат. Ми обрали роботу в програмі ArcInfo, яка містить багато додаткових модулів ArcGIS. Модуль ArcGIS Geostatistical Analyst надає інструменти геостатистики для аналізу й картування безупинно розподілених дат і побудови поверхонь на їхній основі, наприклад, методом ординарного кригінгу. Результати інтерполяції даних рівня гамма-фону також наведено на рис.3.

Висновки. У роботі проведено контроль рівня радіаційного фону території Черемушки на території площею 2,5 км². Всього проведено 714 замірів радіації за показниками рівня гамма- і бета-випромінювання. Створено електронну базу даних для тематичного шару „Радіація” у ГІС міста. Створено карти радіаційного фону території за рівнем гамма- та бета-випромінювання. Проведено аналіз масиву даних із використанням можливостей модулю ArcGIS Geostatistical Analyst. У результаті досліджень встановлено, що середній рівень радіаційного фону території району складає $0,018 \pm 0,03$ мкЗв/год., що згідно з вимогами норм радіаційної безпеки є безпечним для населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Галата А.В. Дослідження радіаційного стану м. Дніпродзержинська із застосуванням ГІС-технології / А.В.Галата, О.О.Карпенко, О.М.Швец // Збірник наукових праць ДДТУ (технічні науки). – Дніпродзержинськ: ДДТУ. – 2009. – Вип.3 (13). – С.146-153.
2. Хэрлоу М. ArcGis 9, ArcMap. Руководство пользователя / Хэрлоу М., Бут Б. [и др.]; пер. с англ. – М.: Дата +, 2001. – 546с.
3. Іванов Є.А. Радіологічні дослідження: навч. посіб. / Іванов Є.А. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2004. – 149с.
4. Лакин В.М. Биометрия: учеб. пособ. для биол. спец. Вузов / Лакин В.М. – 4-е изд, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352с.
5. Де Мерс. Географические информационные системы. Основы / Де Мерс, Майкл Н.; пер. с англ. – М.: Дата +, 1999. – 489с.

Надійшла до редколегії 10.05.2016.

УДК 502.7:614.72

КАБИШ С.С., аспірант
ВОЛОШИН М.Д., д.т.н., професор

Дніпродзержинський державний технічний університет

ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА КАМ'ЯНСЬКЕ В РАМКАХ ПРИЙНЯТИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОГРАМ

Вступ. Активне зростання промисловості міста Дніпродзержинськ (сьогодні – м. Кам'янське) протягом минулих років зумовило набуття ряду екологічних проблем, які викликають серйозне занепокоєння у населення та міської влади. Сьогодні на одного мешканця міста припадає близько 407 кг шкідливих викидів в повітряне середовище.

З метою проведення ефективної й цілеспрямованої діяльності щодо організації й координації заходів з охорони навколишнього природного середовища та забезпечення умов екологічної безпеки виконавчими органами влади та керівництвом підприємств-забруднювачів міста розробляються й приймаються спеціальні екологічні програми. Головною метою даних програм є створення умов для екологічної безпеки в місті

Кам'янське на підставі покращення якості навколишнього середовища до норм, визначених вимогами законодавства, організації системи моніторингу довкілля, переходу до науково обґрунтованого поєднання екологічних, економічних та соціальних інтересів при господарюванні на території міста.

Очевидним є необхідність впровадження в місті сучасних технологій, у тому числі геоінформаційних [1], що призведе до зниження викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин, у тому числі і газів, що призводять до збільшення парникового ефекту. Звісно, впровадження інноваційних технологій або втілення проектів реконструкції на підприємствах-забруднювачах повітря супроводжується значними капітальними затратами. Але у XXI столітті понад усе стоїть поняття екологічної безпеки. Чистота атмосферного повітря – це наше здоров'я, наше життя, тож першочерговою задачею є зведення нанівець наслідків антропогенних навантажень на екосистему.

Постановка задачі. Визначити основні підприємства-забруднювачі атмосферного повітря міста Кам'янське, проаналізувати прийняті цими підприємствами програми по зменшенню викидів в атмосферу, а також зробити огляд діючих урядових програм щодо покращення екологічної ситуації міста з метою створення бази даних для надання рекомендацій з поліпшення стану атмосферного повітря м. Кам'янське. Визначити ефективність прийнятих програм щодо покращення екологічного стану атмосфери міста Кам'янське, аналізуючи динаміку забруднення повітря шкідливими речовинами за останні 6 років (2010 – 2015рр.), використовуючи дані Державної служби статистики України, Управління екології та природних ресурсів міської ради, Національної гідрометеорологічної служби України.

Результати роботи. Основними забруднювачами атмосферного повітря м. Кам'янське є наступні підприємства: ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат ім. Дзержинського», ПАТ «ЄВРАЗ Південкокс» (до 1 травня 2016 року – ПАТ «ЄВРАЗ Баглійкокс»), ПАТ «ЄВРАЗ Дніпродзержинський коксохімічний завод», ПАТ «Дніпроазот». Від них в атмосферу надходить близько 97% забруднень. Шкідливі викиди в атмосферу міста надходять також від підприємств: ПАТ «Дніпровагонмаш», АТ «Дніпродзержинська теплоелектроцентрально», КВП ДМР «Міськводоканал», ПАТ «Хайдельберг Цемент Україна», ПАТ «Дніпровський завод мінеральних добрив», Металургійне підприємство «Дніпродзержинський сталеливарний завод», ПрАТ «Хімдивізіон», ДП «Смоли» та ДНВП «Цирконій».

Для покращення стану атмосферного повітря керівництво Дніпропетровської області та виконкому Дніпродзержинської міської ради активно розробляє та впроваджує для виконання спеціальні екологічні програми. У свою чергу підприємства-забруднювачі повітря вживають заходів для зменшення шкідливих викидів в атмосферу, бо невирішені екологічні проблеми являють собою серйозну загрозу повноцінному розвитку будь-якої території. В ході вивчення екологічних заходів, які були втілені останніми роками для покращення стану атмосферного повітря, визначено основні задачі впроваджених екологічних програм.

Так, у рамках Комплексної стратегії розвитку Дніпропетровщини [2] (2011-2015 рр.) стояло важливе завдання – зменшити до 2015 року шкідливі викиди в навколишнє середовище на 30%. Для цього в області була прийнята і діяла регіональна програма зі зменшення викидів на 25-ти великих підприємствах, на які припадало 97% всіх викидів регіону. У рамках програми на кожному підприємстві була розроблена ціла низка екологічних заходів, реалізація яких жорстко контролювалась обласною владою. У подальшому програма передбачала запровадження сучасних систем моніторингу стану довкілля.

Дніпродзержинською міською радою було прийнято програму виходу міста з екологічної кризи на 2011-2015 рр. [3]. Заходи Програми були направлені на вирішення

питань з поліпшення стану атмосферного повітря, поверхневих вод, іншого забруднення навколишнього природного середовища та охорони довкілля. Обсяг фінансування – понад 330 млн. грн. Згідно з документом вказані кошти на природоохоронні заходи зобов'язані були виділити промислові підприємства міста. Зокрема, Дніпровський меткомбінат ім. Держинського планував направити 233,8 млн. грн., «ЄВРАЗ Південкокс» – 35 млн. грн., «ЄВРАЗ Дніпродзержинський коксохімічний завод» – 500 тис. грн. Серед основних завдань програми були реконструкція агловиробництва з виведенням з експлуатації застарілого обладнання; оснащення сучасними очисними установками доменного виробництва ПАТ «ДМКД», впровадження комплексних природоохоронних заходів на коксохімічних підприємствах міста, розробка та впровадження автоматизованої системи комплексного моніторингу навколишнього середовища; збільшення площі зелених насаджень.

У 2014-2015 роках на ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат ім. Держинського» виконано заходи із досягнення ГДК у сортопрокатному цеху – стан «350»; цех оснащено водооборотним циклом, впроваджувалась система екологічного моніторингу (монтаж було виконано, велись роботи з наладки).

На ПАТ «ЄВРАЗ Південкокс» здійснена реконструкція хімводопідготовки теплоелектроцентралей. Завдяки відразу декільком ступеням очищення води різко знижені викиди в річку Суха Сура, підприємство фактично перейшло на замкнутий водний цикл. У 2014 році викиди підприємства в атмосферу були зменшені на 5%.

На ПАТ «ЄВРАЗ Дніпродзержинський КХЗ» введено сучасну систему очищення коксового газу від сірководню. У результаті удвічі зменшено викид сірководню в атмосферу – на 240 тон на рік. Зараз на підприємстві продовжується будівництво сучасного комплексу з упровадження нової схеми охолодження коксового газу. Це дозволить більш ніж на 20% (на 214 тон на рік) зменшити викид підприємством дуже шкідливих речовин важкої хімії – аміаку, ціаністого водню, сірководню, бензолних вуглеводів, нафталіну та інших.

На сьогодні в ПАТ «ДМКД» погоджено проект будівництва «під ключ» комплексу аспірації хвостових частин агломераційних машин. Реалізація проекту дозволить скоротити викиди аглофабрики майже на 70%. Атмосфера буде очищена від дрібнодисперсного пилу (менше 0,5 мм) – найбільш небезпечної фракції пилових викидів. Уловлений пил повертатимуть у виробництво, економлячи виробничі ресурси. При цьому не знизиться обсяг виробництва та будуть збережені робочі місця. Витрата коксу знизиться на 11 кг на тонну продукції. Реконструкція передбачає зниження викидів аглофабрики ДМКД в атмосферу на 26 тисяч тон на рік. Орієнтовні терміни реконструкції – до 2018 року. Вартість – 46 мільйонів євро. 15 мільйонів комбінат вже витратив у 2015 році.

У 2016 році прийнята обласна програма екологічної безпеки та запобігання зміни клімату на 2016-2025 роки [4, 5], згідно з якою планується зменшити шкідливі викиди в області на 30%. Програма передбачає інвестування в екологію регіону більше 30 млрд. гривень. Це перша програма, яка має чіткі показники та науково обґрунтовані шляхи їх досягнення. 25 підприємств – найбільших забруднювачів регіону – беруть на себе відповідальність за цей час на третину знизити кількість викидів. У процесі реалізації програми вперше в Україні запущена у пілотному режимі публічна система екологічного моніторингу. Так, на спеціальний сайт [6] надходить інформація з 15 постів екологічного спостереження, розташованих у Дніпрі, Кам'янському та Кривому Розі. Тож, кожен мешканець регіону може зайти на інтернет-ресурс і побачити дані про стан атмосферного повітря і речовини, які його забруднюють. Результати спостережень передаються на сайт раз на кілька днів. У цифрах показаний індекс забруднення атмосфери (ІЗА). Цифри розшифровуються статусами від «дуже низького ІЗА» до «дуже високого». Зараз у всіх трьох містах показники високі. Програма передбачає установку дат-

чиків екомоніторингу на всіх найбільших підприємствах-забруднювачах Дніпропетровщини. Невдовзі карта на сайті стане більш детальною. Кожен зможе побачити, який саме завод і чим саме забруднює повітря. Зараз датчики є на таких підприємствах: ПАТ «ДМКД», «Нікопольський завод феросплавів», «Арселорміттал Кривий Ріг», «ЄВРАЗ Дніпродзержинський коксохімічний завод». Власна система екологічного моніторингу створюється на ПАТ «ЄВРАЗ Південкокс», комунальному виробничому підприємстві Дніпродзержинської міської ради «Міськводоканал».

Про успіх чи провал екологічних програм можна судити за статистичними даними, тож звернемось до них та розглянемо динаміку викидів в атмосферне повітря.

Згідно з даними Державної служби статистики України [7] динаміку валових викидів забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел у місті Кам'янське за останні 6 років наведено у табл.1.

Таблиця 1 – Динаміка викидів в атмосферу м. Кам'янського

Рік спостереження	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Викиди забруднюючих речовин у м. Кам'янському, тисяч тон	108,5	124,7	116,4	115,5	105,0	101,0

Дані табл.1 свідчать про ефективність екологічних заходів, які впроваджуються на підприємствах міста – в наявності планове зменшення обсягів викидів шкідливих речовин.

За даними спостережень Національної гідрометеорологічної служби України [8] у 2015 р. Дніпродзержинськ зайняв третє місце серед 15 міст України з найбільшим рівнем забруднення атмосферного повітря після Кривого Рогу та Херсону. Високий рівень забруднення атмосферного повітря вказаних міст був обумовлений здебільшого підвищеним вмістом специфічних шкідливих речовин (табл.2).

Таблиця 2 – Перелік забруднюючих речовин, вміст яких в атмосферному повітрі Дніпродзержинська зумовив найбільше забруднення за середньорічними концентраціями (у кратності ГДК) [8, 9]

Речовина	Перевищення за середньорічним вмістом			
	2012 рік	2013 рік	2014 рік	2015 рік
Завислі речовини (пил)	2,0	2,7	2,4	2,8
Оксид вуглецю	-	-	-	1,0
Діоксид азоту	2,0	2,0	2,0	-
Сірководень	0,006 мг/м ³	0,007 мг/м ³	0,006 мг/м ³	0,006 мг/м ³
Фенол	2,3	2,7	2,7	2,3
Аміак	1,5	1,8	1,3	1,3
Формальдегід	3,7	3,7	3,0	3,0

Середній індекс забруднення атмосферного повітря (ІЗА) у м. Дніпродзержинську у 2015 році склав 14,6 (оцінюється як високий). Порівняно з попереднім роком він знизився на 17% (у 2014 році середній ІЗА становив 16,9) за рахунок зменшення середньорічного вмісту діоксиду азоту та фенолу. Поряд з цим зафіксовано незначне підвищення середньорічного вмісту завислих речовин та оксиду вуглецю.

Висновки. 1. Визначено, що за період 2010-2015 років викиди забруднюючих речовин в атмосферу від промислових підприємств та транспорту м. Кам'янського поступово зменшуються. Це пов'язано з ефективністю запропонованих місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування екологічних програм, а та-

кож заходів щодо зменшення шкідливих викидів в атмосферу, впроваджених на підприємствах міста.

2. Показано, що в атмосферному повітрі м. Кам'янського концентрації деяких шкідливих речовин перевищують гранично допустимі, а саме: завислі речовини, оксид вуглецю, сірководень, фенол, аміак. Індекс забруднення атмосферного повітря м. Кам'янського оцінюється як високий.

3. Необхідним є вдосконалення системи екологічного моніторингу для отримання систематичної та оперативної інформації про стан атмосферного повітря м. Кам'янського. І хоча останніми роками зроблено немало, для подальшого покращення і стабілізації екологічного стану атмосферного повітря необхідно активно діяти та шукати нові рішення екологічних та економічних проблем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Моніторинг навколишнього середовища у м. Дніпродзержинську з використанням геоінформаційних технологій / Непошивайленко Н.О., Зберовський О.В., Карпенко О.О. [та ін.] // III Всеукр. з'їзд екологів з міжнародною участю: зб. наук. статей. – Вінниця, 2011. – Том.1. – С.187-191.
2. Комплексна стратегія розвитку Дніпропетровської області на період до 2015 року: рішення Дніпропетровської обласної ради № 132-7/VI від 24 червня 2011 року.
3. Про виконання Програми виходу з екологічної кризи м. Дніпродзержинська на 2011-2015 роки: рішення виконкому Дніпродзержинської міської ради №138 від 25.05.2016 року.
4. Дніпропетровська обласна комплексна програма (стратегія) екологічної безпеки та запобігання змінам клімату на 2016-2025 роки: рішення Дніпропетровської обласної ради № 680-34/VI від 21 жовтня 2015 року.
5. Про погодження проекту змін до Дніпропетровської обласної комплексної програми (стратегії) екологічної безпеки та запобігання змінам клімату на 2016-2025 роки: розпорядження голови Дніпропетровської обласної державної адміністрації № Р-124/0/3-16 від 24.03.2016 року.
6. Веб-сайт <http://есо.dp.gov.ua/> (якість атмосферного повітря у Дніпропетровській області в режимі онлайн).
7. Викиди забруднюючих речовин та парникових газів у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у 2015 році (остаточні дані) // Державна служба статистики України: статистичний бюлетень. – К., 2016. – 34с.
8. Огляд про стан забруднення навколишнього природного середовища на території України за даними спостережень гідрометеорологічних організацій у 2015 році // Центральна геофізична обсерваторія. – К., 2016. – 41с.
9. Огляд про стан забруднення навколишнього природного середовища на території України за даними спостережень гідрометеорологічних організацій у 2014 році – Центральна геофізична обсерваторія. – К., 2014. – 35с.

Надійшла до редколегії 11.05.2016.