

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КАФЕДРИ

«НАУКОВІ, АНАЛІТИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРИЛАДИ І СИСТЕМИ»

В. Порєв, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри,
НТУУ «Київський політехнічний інститут», м. Київ

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАФЕДРЫ
«НАУЧНЫЕ, АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ»

В. Порєв, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,
НТУУ «Киевский политехнический институт», г. Киев

ORGANIZATION OF EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC ACTIVITIES FOR DEPARTMENT OF
«SCIENTIFIC, ANALYTICAL AND ECOLOGICAL DEVICES AND SYSTEMS»

V. Poriev, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Scientific Department,
National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv

ВСТУП

Спеціалізацію «Наукові, аналітичні та екологічні прилади і системи» (початкова назва «Наукові та аналітичні прилади») в нашій країні започатковано в 1989 році одночасно зі створенням однойменної кафедри в Київському політехнічному інституті.

Аналогічні спеціалізації створені в Ужгородському національному університеті (кафедра приладобудування), Східноукраїнському національному університеті ім. В. Даля (кафедра електротехніки), Донецькому національному технічному університеті (кафедра електротехніки), НТУ «Харківський політехнічний інститут» (кафедра приладів і методів контролю).

Відкриття нової кафедри та нового фаху було закономірним, бо стало очевидним, що кризові ситуації в екологічній сфері не є тимчасовими, вони зростають і ставлять перед людством критичні питання.

Розвиток промисловості та транспортних засобів призвів до стрімкого зростання викидів шкід-

У статті розглянуто й надано аналіз особливостей навчально-наукової діяльності під час підготовки фахівців у галузі охорони навколишнього середовища на прикладі кафедри «Наукові, аналітичні та екологічні прилади і системи» НТУУ «Київський політехнічний інститут».

ливих речовин у навколишнє середовище, отже, до погіршення екологічного стану довкілля в глобальному розмірі. Викладання дисциплін фаху «Наукові, аналітичні та екологічні прилади і системи» (НАЕПС) в різних ВНЗ України має свої особливості, що цілком закономірно з урахуванням масштабів нашої держави та географії розташування. Зрозуміло, що зміст, формат і наповнення дисциплін у кожному ВНЗ ураховують природні відмінності, історію розвитку та стан промисловості в регіоні, екологічні умови проживання населення [1].



Спільним для навчальних програм усіх ВНЗ має бути матеріал, який би показав студенту специфіку обраного фаху та його особливе і визначальне місце в сукупності фахів екологічного спрямування. Цей матеріал повинен орієнтувати на свідоме і відповідальне ставлення до оволодіння найважливішою професією сьогодення.

Сьогодні в Україні понад 300 закладів освіти готують фахівців для екологічної галузі. У той же час відчувається гостра потреба у спеціалістах, які не лише розуміють сучасні екологічні проблеми, причини їх виникнення та можливі наслідки, але й вільно орієнтуються в розмаїтті технічних засобів, володіють специфікою екологічного моніторингу.

Мету даної публікації можна визначити як спробу привернути увагу працівників освітянської галузі, а також законодавчих і управлінських структур до питань підготовки фахівців з аналітичного приладобудування та екологічного моніторингу.

Екологічний моніторинг та екологія сталого розвитку

У 1972 році на Стокгольмській міжнародній конференції ООН з проблем охорони довкілля було вперше заявлено, що перед людством постає примара екологічної катастрофи. На сьогодні вже не викликає заперечень теза, що техногенна цивілізація здійснила руйнівний вплив на біосферу планети і стала загрожувати не лише здоров'ю людей, але й самому існуванню людства.

Одночасно в рамках техногенної цивілізації були створені ефективні методи і засоби діагностики стану довкілля та прогнозування негативних наслідків дії багатьох чинників.

Розвиток хімічної, нафтогазопереробної, вугільної, металургійної галузей промисловості, поява нових технологій, пов'язаних з переробкою газів, рідин і твердих речовин в складних умовах (високі температури, вологість, тиск, наявність шкідливих речовин) неможливі без відповідних засобів контролю. Тому технічні засоби-аналітичні прилади та системи, що здійснюють аналітичні вимірювання як для забезпечення заданих параметрів технологічного процесу, так і для своєчасного виявлення небезпечних для людини концентрацій, повинні мати високі метрологічні характеристики.

Але ж ефективний контроль за викидами та розповсюдженням шкідливих речовин неможливо уявити без аналітичних вимірень, які здійснюються за допомогою спеціальних приладів, що базуються на застосуванні новітніх знань з фізики, хімії, вимірювальної техніки, метрології, матеріалознавства та інших наук, і вимагають відповідної фахової підготовки.

Аналітичне екологічне приладобудування сьогодні розглядається як самостійна галузь екологічної

науки, а структура, задачі та роль сучасного аналітичного екологічного приладобудування в навчальних планах Університетів висвітлюються з врахуванням положень Болонської декларації та концепції екологічної освіти України. Перелік шкідливих антропогенних речовин налічує сьогодні десятки тисяч найменувань і катастрофічно зростає. По-перше, це газові викиди (сірчаний газ, оксиди азоту, вуглецю, фреон, аміак). По-друге, пил, сажа, аерозолі та парогазові фракції.

Зрозуміло, що більшість сучасних аналітичних засобів призначена для вимірювання концентрацій саме цих речовин. Вказані прилади характеризуються широким діапазоном призначень та великим розмаїттям технічних і споживчих характеристик, оскільки різноманітність об'єктів та умов контролю, вимог до діапазону та до точності вимірень — практично виключають можливість створення універсальної методології.

Очевидно, що завдання створення ефективних методів та технічних засобів для екологічного моніторингу завжди залишатимуться актуальними. Фахівець зі спеціальності «наукові, аналітичні та екологічні прилади і системи» ніколи не залишиться без роботи. Екологічний моніторинг включає неперервний контроль змін вибраних параметрів екосистеми, їх співставлення і порівняння із значеннями, які вважаються сприятливими для еволюційного розвитку, та накопичення цих даних.

Екологічний моніторинг як сукупність методів та засобів постійного контролю стану довкілля — це, по-перше, головне джерело достовірної інформації про стан довкілля, по-друге, — практично найефективніший інструмент впливу на суспільну свідомість.

Зрозуміло, що саме технічним засобам екологічного моніторингу належить основна роль у визначенні антропогенного впливу на довкілля. Тому об'єктивною тенденцією сучасного етапу розвитку екології є перенесення акцентів від загальних, моральних, етичних та інших, безумовно, важливих складових екологічних проблем на питання створення ефективних технічних засобів діагностики. Це і очевидно, оскільки ефективність екологічного моніторингу в цілому та правомірність законодавчих і управлінських рішень обумовлюються саме технічними характеристиками засобів екологічного моніторингу (точністю, стабільністю, довговічністю, економічністю тощо).

Характерною ознакою всієї історії людства було прагнення до економічного розвитку, який оцінювався в певних матеріальних еквівалентах. В той же час практично ігнорувались проблеми стану довкілля, наростаючі соціальні проблеми. У результаті суспільство зіткнулося з парадоксом — технологічний

прогрес та видатні економічні досягнення окремих країн не стали визначальним фактором в розвитку планетної цивілізації. Однак, виникають і зростають нові загрози самому існуванню людства на Землі.

Усвідомлення фатальних перспектив людства привело до виникнення і формування так званої концепції сталого розвитку суспільства, в основі якої лежить вчення про ноосферу (від грецького («ноос») в значенні «розум»), сформульоване В.І. Вернадським. Умовно розрізняють дві стадії розвитку ноосфери. Перша — ноосфера у стадії її становлення, в процесі стихійного розвитку, починаючи з моменту виникнення «людини розумної». Друга — стадія усвідомлення безальтернативності єдності людства і необхідності вдосконалення ноосфери спільними зусиллями всіх людей.

Згідно з концепцією сталого розвитку стан цивілізації (країни, регіону) оцінюється індексом — вектором в просторі 3-х координат розвитку: економічного, екологічного, соціального. Для кількісних оцінок проекцій вектора сталого розвитку використовується система відповідних нормованих індексів та індикаторів. Рівновіддаленість вектора від кожної координати означає гармонічний (сталий) розвиток. Наближення до однієї з координат вказує на пріоритетність розвитку однієї із складових і нехтування іншими [2].

3 погляду екології сталий розвиток має забезпечити цілісність біологічних і фізичних природних систем, їх життєздатність та здатність самооновлюватися й адаптуватися (замість збереження в статичному стані або деградації). Іншими словами, головною (і єдиною) метою всіх екологічних проєктів, програм, заходів повинно стати забезпечення еволюційного характеру етногенезу.

Для оцінок проекцій вектора сталого розвитку на екологічну координату використовується показники, які формуються на базі даних екологічного моніторингу.

Серед параметрів, які формують екологічну проекцію вектора сталого розвитку, зокрема, стан природних ресурсів, в тому числі ґрунтів, можливості та механізми адекватного реагування на екологічні загрози, якість (індекс) питної води, якість (індекс) повітря, озон в екосистемі, викиди CO_2 та SO_2 на одиницю згенерованої енергії тощо.

За індексом екологічного виміру перша десятка країн виглядає так: Фінляндія, Норвегія, Уругвай, Швеція, Ісландія, Канада, Швейцарія, Гайана, Аргентина, Австрія. На жаль, Україна в цьому списку аж на 110 місці.

Серед причин такого ганебного для нас становища не лише деградація найкращого в світі чорнозему, неконтрольована вирубка лісів, незадовільний стан з утилізацією відходів, жахливе забруднення рік

і водоймищ та один із найвищих у світі показників забруднення атмосфери великих міст. Це ще і дуже низький рівень екологічної свідомості, підтвердження чому може знайти кожен без особливих зусиль. Розгляд цієї проблеми не передбачений навчальними планами ВНЗ, та майбутній інженер повинен зрозуміти, що без її розв'язання навіть найдосконаліші технічні засоби діагностики не дадуть бажаного екологічного ефекту.

Надзвичайно актуальною для України сьогодні є проблема експрес-контролю показників довкілля. Це важливо не лише з точки зору вимог охорони здоров'я працівників, але й для своєчасного виявлення потенційної небезпеки та вжиття заходів щодо зменшення ризику катастрофічного забруднення довкілля. Ця проблема має й економічний аспект. Видатки на контроль та прогнозування надзвичайних ситуацій в десятки разів менші видатків на ліквідацію наслідків катастроф.

Особливої гостроти набуває проблема експрес-контролю в межах робочої (локальної) зони об'єктів, де загроза для здоров'я працівника є найбільшою. Це стосується не лише підприємств хімічної, гірничої, нафтопереробної, металургійної та інших техногеннонебезпечних галузей, а і підприємств, на яких провадиться утилізація відходів, особливо твердих побутових та медичних. Такими об'єктами є також каналізаційні колектори, цистерни, трюми та інші приміщення, де наявність горючих і токсичних газів може привести до втрати свідомості або навіть до вибуху. Взагалі, вимірювання показників довкілля в межах робочої зони актуально на підприємствах будь-якої галузі, оскільки порушення технологічного режиму, як правило, супроводжується перевищенням гранично допустимих рівнів забруднення довкілля за певними показниками.

Станом на 01.01.2009 в Україні налічується 490 районних центрів та 118 районів в містах, в кожному з яких створені районні санепідстанції та установи **Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду** (Держгірпромнагляду). Ефективне функціонування установ неможливе без їх належного забезпечення комплектом приладів для контролю санітарно-екологічних характеристик робочих місць за базовими показниками. Альтернативою є використання розробленого за участю фахівців кафедри НАЕПС портативного приладу, за допомогою якого можна швидко визначити наявність небезпечних концентрацій газових сумішей (CO , SO_2 , H_2S , CH_4 , NO_2) в межах робочої зони, а також вимірювати вологість, атмосферний тиск, температуру, швидкість повітряних потоків, тобто ті характеристики атмосфери, які визначають параметри забруднення довкілля при порушеннях технологічного циклу на потенційно не-

безпечних підприємствах [3]. Такий прилад дозволить протягом короткого часу (1—2 хв.) оцінити рівень небезпеки для працівника та ступінь ризику забруднення довкілля, отже, реально скоротити процедуру контролю санітарно-екологічних характеристик робочих місць.

Особливості навчально-наукової діяльності кафедри НАЕПС

Кафедра НАЕПС здійснює базову підготовку за напрямом 6.051003 «Приладобудування», який включений до галузі знань «Метрологія, вимірювальна техніка та інформаційно-вимірювальні технології».

Прийнята кафедрою концепція підготовки фахівців орієнтована на забезпечення реальних перспектив застосування отриманих знань в сучасних умовах, що досягається збалансованим навчальним планом, основу якого складають традиційні для відповідного технічного університету дисципліни.

До циклу фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін належать: вища математика, фізика, інформатика, інженерна комп'ютерна графіка, теоретична механіка, фізична хімія, безпека життєдіяльності, метрологія, спеціальні розділи фізики, матеріалознавство та конструкційні матеріали, теоретичні основи електротехніки (теорія електричних кіл), теоретичні основи інформаційно-вимірювальної техніки, аналогова схемотехніка, електроніка, прикладна механіка, цифрова електроніка, мікропроцесорна техніка, офісні комп'ютерні технології, архітектура комп'ютерних мереж тощо.

Основу фахової компоненти навчального плану кафедри становлять нові дисципліни: аналітичні екологічні прилади, системи екологічного моніторингу, прилади вимірювання параметрів довкілля, прилади радіаційних вимірень, прилади контролю якості харчових продуктів, інформаційні технології в екології, комп'ютеризовані системи технологічного моніторингу, екологічна безпека, екологічний аудит, екологія сталого розвитку, метрологічне забезпечення аналітичних приладів. Навчальним планом передбачається вивчення дисциплін «Основи експерименту» та «Основи наукових досліджень», які знайомлять студентів з методологією наукових досліджень та науковою роботою.

Науково-дослідна робота як складова частина навчально-наукової діяльності

Основним напрямом науково-дослідної роботи на кафедрі НАЕПС є створення комп'ютеризованих засобів аналітичного контролю та технологічного моніторингу для вирішення комплексної проблеми економії енергоресурсів, зменшення забруднення довкілля та оптимізації технологічного циклу на енергетичних об'єктах [3, 4].

Протягом останніх років в аналітичному приладобудуванні розвинувся новий клас газоаналітичної апаратури — газоаналітичні системи. Газоаналітична система (ГАС) — комплексний багатоканальний засіб вимірювання, що дозволяє одночасно вимірювати концентрації багатьох газів в технологічних процесах, викидах димових труб, транспортних засобах, навколишній атмосфері за допомогою окремих газоаналізаторів (первинних вимірювальних перетворювачів), функціонально з'єднаних між собою по заданій структурній схемі з використанням спеціалізованих електронних пристроїв оброблення вимірювальної інформації.

ГАС утворюють особливий клас комплексних засобів вимірювальної техніки і відрізняються від інших вимірювальних систем великою складністю і багатофункціональністю. Це пояснюється тим, що багатокомпонентні газові суміші, які є об'єктом вимірювання, характеризуються мінімальною апіорною інформацією. Процес отримання інформації від об'єктів такого роду фактично має характер наукових досліджень.

Основою функціонування багатьох промислових і енергетичних технологій є матеріальний і тепловий баланси, що лежать в основі виробничих процесів, які перетворюють сировину в готову продукцію. В свою чергу алгоритм перетворення визначається технологічними характеристиками процесу: температурою, тиском, якістю сировини, тривалістю процесу тощо.

Отже, між параметрами технологічного процесу і повнотою переробки (згоряння) сировини в кінцевий продукт існує складний взаємозв'язок, який визначається певними закономірностями. Димові (промислові) гази, що виникають в ході технологічних процесів по переробці сировини, також є продуктом, отже, існують закономірності їх утворення.

Законодавець у 2000 році вніс відповідні зміни до основних природоохоронних законів «Про охорону довкілля» і «Про охорону атмосферного повітря», в яких чітко оговорено, що рівні викидів визначаються за результатами вимірювання «фактичних викидів».

Таким чином, на зміну параметричній моделі екологічного моніторингу приходять газоаналітична система екологічного моніторингу (ГСЕМ). Типова ГСЕМ складається з комплексу автоматичних стаціонарних газоаналізаторів для вимірювання концентрацій пилу та димових газів (оксиду вуглецю, двоокису сірки, оксидів азоту, метану) з системою відбору і підготовки проби, сенсорів-вимірювачів температури, тиску та інших параметрів димового потоку. Важливою складовою ГСЕМ є наявність витратоміра димового потоку. Такі системи знайшли найбільше розповсюдження в Західній Європі, США та Японії (західна класифікація таких систем-GEMS). ▶

Застосування ГСЕМ лише для екологічного моніторингу викидів димових газів приводить до додаткових фінансових витрат підприємств і погіршення їх економічного стану. Тому на часі їх створення ГСЕМ, які мають розширені функціональні можливості, наприклад, за рахунок створення дворівневої ієрархії функціонування. При цьому до рівня екологічного моніторингу додається рівень технологічного моніторингу димових газів, що виникають в ході технологічних процесів, і відповідного керування цими процесами за результатами технологічного моніторингу. В результаті оптимізується технологічний процес, знижується споживання сировини і енергоносіїв, поліпшуються економічні показники підприємств.

Наприклад, створена за участю фахівців кафедри НАЕПС ГАС екологічного моніторингу дозволяє в реальному часі вимірювати склад газів фактично в зоні горіння і за результатами вимірювання корегувати співвідношення «повітря/паливо» для оптимізації процесів горіння, зменшення споживання палива, мінімізації токсичних викидів в атмосферу. Система рекомендована для впровадження на інших енергетичних об'єктах (ТЕЦ, котельні), де спалюються значні обсяги палива і на яких потрібно поліпшити к.к.д та знизити рівні шкідливих викидів в довкілля. Упровадження системи дозволяє оптимізувати процес горіння, знизити витрати палива, зменшити викиди токсичних газів на 10—15 %, збільшити кількість сміття, що спалюється, на питому одиницю палива.

Комп'ютерне оброблення вимірювальної інформації дозволяє проводити архівацію результатів вимірювання і тим самим відслідковувати відхилення від технологічного процесу за результатами газоаналітичного контролю. При цьому підвищується к.к.д. котлоагрегатів, знижується вартість комплексних еколого-технологічних і ремонтно-налагоджувальних робіт, автоматизується процес керування, зменшуються шкідливі викиди в атмосферу.

Телевізійні інформаційно-вимірювальні системи

Технічний розвиток (отже, і життєвий рівень) суспільства визначається не тільки наявністю досконалих технологій отримання нових речовин, матеріалів та виробів, але й відповідних методів і засобів контролю цих технологій, тобто інформаційно-вимірювальних технологій.

При цьому суттєвою відмінністю сучасного етапу науково-технічного прогресу є та обставина, що в технологічно розвинених країнах значна частка операцій контролю в високих технологіях здійснюється за допомогою засобів формування і аналі-

зу зображень, серед яких особливе місце належить комп'ютеризованим телевізійним інформаційно-вимірювальним системам (ТІВС). Загальна методика застосування ТІВС полягає в формуванні зображення об'єкта, перетворенні його в цифровий код та використанні алгоритмів, які забезпечують необхідну точність вимірювання енергетичних і геометричних параметрів. ТІВС надають унікальну можливість проводити вимірювання геометричних, динамічних та енергетичних параметрів об'єктів у реальному масштабі часу з високим просторовим розрізненням шляхом аналізу як власного випромінювання, так і того, що відбилося або пройшло через об'єкт [5].

ТІВС широко використовуються для охорони, в наукових дослідженнях, промислових технологіях, екології, медичній діагностиці, астрономії та космічному матеріалознавстві, на транспорті, криміналістичній експертизі, біотехнології, мікроелектроніці, військовій справі тощо.

На базі телевізійної системотехніки, зокрема, виникли відеоімікоскопія [6] та телевізійна пірметрія [7], без яких досягнення багатьох галузей науки і техніки були б значно скромнішими.

Застосування телевізійного мікроскопу дозволяє досліджувати в ультрафіолетовій, видимій та інфрачервоній областях спектра об'єкти, які за своїми розмірами є проміжними між об'єктами, що спостерігаються за допомогою традиційного оптичного і електронного мікроскопів та, на відміну від електронної мікроскопії, проводити такі дослідження з живими препаратами.

Телевізійна мікроскопія є основним інструментом сучасної біотехнології, що пояснюється великим інтересом до вирішення проблем, пов'язаних з процесами, які проходять в живій клітині.

Надзвичайно перспективною виявилася ідея використання телевізійних засобів для вимірювання високих температур. Телевізійна пірметрія має загальну з традиційною пірметрією випромінювання теоретичну базу і в той же час завдяки особливостям формування сигналу дозволяє вирішувати сучасні наукові та технологічні задачі на якісно новому рівні. Зокрема, якщо температурні поля мають складну форму, малі розміри, значні поверхневі градієнти і дуже динамічний характер, тобто потребують одночасного аналізу в сотнях і тисячах точок, розташованих по довільній траєкторії, то ефективний контроль в реальному масштабі часу і з високим просторовим розрізненням можливий тільки засобами телевізійної пірметрії [7].

Телевізійні пірметри на сьогодні широко застосовуються в промислових технологіях, наприклад, в чорній та кольоровій металургії, в прокатному виробництві, виробництві дроту, формуванні заготовок методом розливки, при вакуумному напиленні,

в зварювальних, лазерних та електронно-променевих технологіях оброблення матеріалів, при дослідженні процесів локального нагріву та високотемпературного руйнування тощо.

Створення телевізійних інформаційно-вимірювальних систем як високоефективних засобів контролю є важливим напрямом навчально-наукової діяльності кафедри НАЕПС.

Особливі вимоги до контролю температури формуються потребами електронно-променевих технологій, серед яких особливе місце належить зонній плавці (зонному переплавленню). Справа в тому, що зонна плавка як один з методів перекристалізації речовини знаходить сьогодні широке застосування в наукових дослідженнях, в технології очищення кристалів, металів, напівпровідників, органічних речовин та при створенні матеріалів з заданим розподілом домішок і вважається однією із найбільш перспективних технологій отримання матеріалів із заданими властивостями, в тому числі надчистих напівпровідників, які є основою сучасної мікроелектроніки та інших важливих галузей науки і техніки [8].

На сьогодні зонна плавка сформувалась в потужну і розгалужену галузь виробництва матеріалів з заданими властивостями. Безперервно розвивається теоретична база, вдосконалюється технологія, розширюється сфера застосування, зростає обсяг виробництва, але актуальною і до цього часу залишається проблема виявлення закономірностей формування температурного поля і проблема його контролю. Головною причиною такого положення є особливості технології зонної плавки, які виключають можливість використання найбільш точних контактних технічних засобів вимірювання температури. До речі, свого часу сам автор методу зонної плавки Пфанн В. відзначив, що «головною перешкодою на шляху досягнення досконалої кристалічної будови при зонній плавці треба вважати незадовільний контроль температури в процесі плавки».

Упровадження телевізійних пірометрів в контроль температурних режимів електронно-променевої технології безтигельної зонної плавки, дозволило вирішити проблему контролю її параметрів та суттєво підвищити якісні показники напівпровідникового кремнію [9].

ТІВС екологічного моніторингу

Однією з болючих екологічних проблем, і в першу чергу, мегаполісів, є високий рівень забруднення атмосфери сумішшю різноманітних викидів та газів. Розширення міської забудови привело до того, що за певних метеоумов частина шкідливих викидів може випасти на житлові райони та зони відпочинку, тому проблема контролю забрудненості міського

повітря викидами енергетичних об'єктів є актуальною і потребує комплексного підходу при виборі інструментальної бази.

Існуючі схеми екологічного моніторингу атмосфери базуються переважно на математичних моделях розповсюдження забруднювачів, а результати розрахунку порівнюються з результатами вимірювань, отриманих в мережі розташованих за певною схемою контрольних точок.

Однак, ефективність таких схем екологічного моніторингу мегаполісу не може вважатися задовільною через низьку достовірність розрахункових моделей, що залежить від точності задання параметрів атмосфери, серед яких важливу роль відіграють дані про швидкість і напрям вітру в точці розташування джерела викидів. Основна причина цього в тому, що стан атмосфери та її стабільність у часі і просторі є складними, динамічними функціями висоти, тому моделювання поширення забруднень, яке базується на даних метеостанцій для фіксованих значень висоти, пов'язане з похибками, особливо при значній нестабільності атмосфери в ближній до джерела викидів зоні. В той же час телевізійні системи, які при достатньому контрасті викидів дозволяють в реальному часі отримувати інформацію про динаміку атмосфери на виході з труби і вздовж траси димового шлейфу, можуть забезпечити зменшення похибки моделювання, обумовленої нестабільністю атмосфери [10].

Застосування телевізійних систем перспективне також і з точки зору можливості компенсації додаткової похибки моделювання, яка виникає внаслідок того, що кожне потужне джерело викидів фактично є об'ємним, а не точковим. Справа в тому, що з метеостанцій неможливо отримати дані про динаміку атмосфери в межах об'ємного джерела забруднення. Отже, при значній нестабільності атмосфери в ближній до джерела викидів зоні похибки моделювання зростають. Існуючими методами і засобами цю похибку неможливо ні зменшити, ні навіть оцінити. А телевізійна вимірювальна система, формуючи мегапіксельну виборку зображення димового шлейфу, дозволяє отримувати інформацію про динаміку атмосфери в ближній зоні в реальному часі.

ВИСНОВКИ

Показано, що в останнім часом постійно зростає потреба в спеціалістах, які не лише розуміють сучасні екологічні проблеми, причини їх виникнення та можливі наслідки, але й вільно орієнтуються в розмаїтті технічних засобів, володіють специфікою екологічного моніторингу.

Особливості навчально-наукової діяльності кафедри проілюстровано розробленням ГАС екологічного моніторингу, яка дозволяє в реальному часі ▶

вимірювати склад газів у зоні горіння і за результатами вимірювання корегувати співвідношення «повітря/паливо» для оптимізації процесів горіння, зменшення споживання палива, мінімізації токсичних викидів в атмосферу.

Проаналізовано напрям створення телевізійних інформаційно-вимірювальних систем. Показано, що їхнє застосування є перспективним з точки зору зменшення похибки моделювання розповсюдження забруднювачів в атмосфері. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Порєв В.А., Дашковський О.А., Приміський В.П. Аналітичні екологічні прилади та системи: Монографія / Під заг. ред. Порєва В.А. — 2009. — 336 с.
2. Згуровський М.З. Сталий розвиток у глобальному і регіональному вимірах. — К.: НТУУ «КПІ», 2006. — 84 с.
3. Приміський В.П. Багатоканальний газоаналітичний комплекс для оптимізації процесу горіння і екологічного моніторингу сміттєспалювального виробництва // Вісник НТУУ «КПІ». — 2002. — № 24. — С. 93—98.
4. Приміський В.Ф. Еколого-технологічна комп'ютеризована газоаналітична система контролю промислових об'єктів // Технологические системы. — 2003. — № 3. — С. 84—91.
5. Порєв В.А., Порєв Г.В. Телевізійні інформаційно-вимірювальні системи — крок до високих технологій // Сборник научных трудов Донецкого национального технического университета (Серия: «Вычислительная техника и автоматизация»). — 2007. — № 1. — С. 92—97.
6. Якименко Ю.І., Порєв В.А. Телевізійна мікроскопія // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. — 2004. — № 8. — С. 52—57.
7. Порєв В.А. Телевизионный пирометр // Приборы и техника эксперимента. — 2002. — № 1. — С. 150.
8. Пфанн В. Зонная плавка. — М.: Мир, 1970. — 366 с.
9. Згуровський Г.М., Порєв Г.В. Вимірювання температури зони розплаву в електронно-променевої технології безтигельної зони плавки // Наукові вісті НТУУ «КПІ». — 2003. — № 3. — С. 93—97.
10. Порєв В.А. Телевізійні системи екологічного моніторингу // Перший Всеукраїнський з'їзд екологів, Вінниця. — 2006. — С. 162.

НОВИНИ ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТУ УКРАЇНИ

2009 РОКУ ПРИЙНЯТО 911 СТАНДАРТІВ, ГАРМОНІЗОВАНИХ З МІЖНАРОДНИМИ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИМИ

Упродовж 2009 року наказами Держспоживстандарту прийнято 1159 національних стандартів, 911 з них гармонізовані з міжнародними та європейськими. Прийнято 5 змін, гармонізованих з європейськими. На сьогодні в Україні 6398 національних гармонізованих стандартів.

«Держспоживстандарт сконцентрував свої зусилля на реалізації Державної програми стандартизації на 2006—2010 роки та Програми перегляду міждержавних стандартів (ГОСТ), розроблених до 1992 року, — зазначила Голова Комітету Лариса Лосюк. — Пріоритет надавався розробленню національних стандартів, гармонізованих з міжнародними та європейськими. Роботу виконували 154 українські технічні комітети стандартизації».

Розробка 527 гармонізованих стандартів була профінансована у межах бюджетних програм Держспоживстандарту, зокрема 502 — у межах бюджетної програми «Гармонізація національних стандартів з міжнародними та європейськими» (КПКВ 1202070).

Протягом 2009 року наказами Держспоживстандарту було скасовано чинність 259 міждержавних стандартів (ГОСТ), розроблених до 1992 року. Від 2006 року скасовано чинність 3470 таких стандартів.

Серед проблем щодо розроблення та прийняття стандартів слід відзначити нестабільність, неритмічність та обмеженість фінансування цих робіт. Так, протягом перших 5—6 місяців з початку 2009 року фінансування бюджетної програми було відсутнє, а близько 85 % коштів, призначених на фінансування річного обсягу робіт, припало на ІV квартал.

На відміну від європейської практики в Україні майже відсутні замовлення на роботи від представників бізнесу, що стримує темпи гармонізації.

Довідково. Протягом 2008 року в Україні було прийнято 1057 національних нормативних документів (стандартів і змін), гармонізованих з міжнародними та європейськими. 2007 року — 877, 2006 — 628, 2005 — 900, 2004 — 596, 2003 — 517, 2002 — 340, 2001 — 457, до 2001 — 293. ■