

Марія Донська

ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки імені Г. М. Доброва НАН України», Україна

ДІЯЛЬНІСТЬ ОСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ В ГАЛУЗІ МЕТОДІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ: ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНИЙ СТАН

Mariia Donska

G.M. Dobrov Center for Scientific and Technological Potential and Science History Studies, Ukraine

ACTIVITY OF UKRAINIAN EDUCATIONAL INSTITUTIONS ON DEVELOPMENT OF METHODS AND TECHNOLOGIES OF WATER PURIFICATION: HISTORY AND MODERNITY

The article considers periodization and current condition of development of methods and technologies for water purification in educational institutions of Ukraine, namely Kyiv National University of Construction and Architecture, O.M. Beketov Kharkov National University of Urban Economy, Odesa State Environmental University, State Environmental Academy of Postgraduate Education and Management, at the National University of Water and Environmental Engineering, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Research and Design Institute «Water purification technology». Scientific activities of these institutions was analyzed, the results about purification and disinfection of water were described.

Key words: water purification, methods and technologies of water purification, drinking water quality.

Якість питної води стає визначальним фактором, що впливає на здоров'я людини у зв'язку з погіршенням екологічної ситуації у світі. Проблема водопідготовки та створення економічно вигідних водопровідних споруд набуває все більшої актуальності, оскільки питна вода й вода водоймищ за рахунок мікробного, хімічного та радіонуклідного забруднення може містити збудників бактеріальних й вірусних інфекцій. Учені освітніх установ України, перш за все Київського національного університету будівництва і архітектури, Харківського національного університету міського господарства ім. О. М. Бекетова, Одеського державного екологічного університету, Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління, Університету водного господарства та природокористування, Національного університету біоресурсів і природокористування України та Дослідно-проектного інституту «Водоочисні технології» вирішують ці питання та розробляють методи і технології очищення води в Україні. Тому вивчення їх результатів і досвіду є актуальне завдання сьогодення.

Метою проведеного дослідження є вивчення еволюції досліджень у галузі розвитку методів і технологій очищення води в освітніх установах України.

Предметом дослідження є історія становлення та розвитку методів і технологій очищення води в освітніх установах України.

У 1930 р. на базі відділення фабрично-заводського і комунального будівництва Київського політехнічного інституту і архітектурного факультету Київського художнього інституту було створено будівельний інститут, який у 1939 р. було перейменовано у Київський інженерно-будівельний інститут. У серпні 1993 р. на базі інституту було створено Київський державний технічний університет будівництва і архітектури, якому 26 лютого 1999 р. Указом Президента України надано статус національного.

Основні напрямки, за якими проводилась робота в галузі водопостачання: очищення води і водо підготовка, дослідження насосних агрегатів та водопіднімальні пристроїв; дослідження методів підгрунтового зрошення, дослідження руху води при скиданні її з очисних споруд.

У напрямку очищення та водопідготовки розглянуті завдання осадження завислих речовин, а

також обробка води магнітним полем, щ використовується при проектуванні відстійних споруд та споруд аварійної ємності гірничо-збагачувального комбінату.

Науково-дослідні роботи університету: очищення стічних вод Бендерського шовкового комбінату на біофільтрах з блочним завантаженням з піноскла, вивчення існуючих і нових раціональних методів очищення стічних вод курортів УРСР, очищення стічних вод цукрового заводу на біофільтрах великої висоти з блочною завантаженням з піноскла, очищення стічних вод від скрубєрів Рівненського льонокомбінату з метою використання її в оборотній системі водопостачання мокрого знепилування, дослідження регенерації шламів-коагулянтів станції освітлення Калуського ХМК і складання рекомендацій для проектування, дослідження видалення зважених речовин в схрещених електричному і магнітному полях в циклі виробництва аміаку при обробці охолоджуючої води.

У 1969 р. доцентом кафедри водопостачання і каналізації М. Д. Даниленком розглядалася проблема боротьби з забрудненням водою і атмосферного повітря.

У 1970 р. на кафедрі вентиляції і каналізації проводилося обстеження очисних каналізаційних споруд Лубенської фабрики з метою поліпшення роботи і посилення конструкції біофільтрів (С.А. Махнова, І.М. Таварткиладзе)¹.

В галузі каналізації Київський університет будівництва і архітектури займався аналізом існуючих методів очищення промислових стічних вод фарфорового виробництва, м'ясокомбінатів та вивченням роботи існуючих конструкцій біофільтрів з метою подальшого вдосконалення конструкцій і поліпшення їх ефективності. Робота спрямована на здійснення науково-технічної допомоги народному господарству та наданню технічної допомоги Укрводоканалпроекту, Укргіпроектгоспу, Курортпроекту, КБ технологічному інституту, облвідділу у справах будівництва і архітектури, Гіпроектхозу. В цих організаціях в проекти і рекомендації впроваджуються проектування споруд для очищення стічних вод².

При університеті працює міжкафедральна лабораторія технології обробки та контролю якості води, науковий керівник якої д.т.н. професор А. М. Тугай. Вона є структурним підрозділом кафедр водопостачання та хімії, на сучасному рівні виконуються дослідження в рамках науково-технічних проектів за державним замовленням, а також спільних міжнародних договорів з університетами країн ЄС, співробітники якої приймають участь у реалізації загальнодержавної програми «Питна вода України» та Закону України «Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами».

До комплексних розробок відносяться: очищення токсичних стічних вод, які містять важкі метали (залізо, нікель, мідь, цинк, хром, кадмій) на основі методу феритизації (розбавлених вод та концентрованих стічних вод, нейтралізація промивних стічних вод з використанням реагентів, які містять сполуки магнію, переробка гальванічних шламів з виробництвом товарної продукції)³.

Харківський національний університет міського господарства - сучасний науковий і навчальний комплекс, що здійснює підготовку фахівців для муніципального управління, будівництва, транспортного, електроенергетичного, водного, газового господарства, економіки міст, поліпшення екологічної чистоти міст і населених пунктів.

Значний науковий внесок у розвиток житлово-комунального господарства України протягом останніх десятиріч зроблено професорами: С. О. Андоньєвим, Г. С. Пантелятом., С. С. Душкіним, Л. М. Шутенком, А. Г. Євдокимовим, М. Й. Кадецем, С. Н. Каном, К. К. Намітоковим, В. Т. Семеновим, Ф. В. Стольбергом, та ін. За участю вчених академії здійснюються національні та регіональні програми в галузі муніципального управління та житлово-комунального господарства, а саме: реформування системи муніципального управління, впровадження енергозберігаючих технологій у життєзабезпечення міст, охорона навколишнього середовища, експлуатація й обслуговування міських інженерних мереж.

Засновником і першим завідувачем кафедри «Водопостачання і каналізація», яка створена в 1945 р. був професор, к.т.н. М. І. Казас. У 1966 р. вперше відбувся набір абітурієнтів на спеціальність «Очищення природних і стічних вод». У 1990 р. відкрилася спеціальність «Експлуатація водопровідно-каналізаційних систем». З 1991 р. кафедру очолив д.т.н., професор С. С. Душкін.

¹ Фонд Р-356, опис 3, праворуч-2823, 17 арк.

² Державний архів м. Києва. Фонд Р-356. опис 3. Спр. 3257, 60 арк.

³ Державний архів м. Києва. Фонд Р-356. опис 3. Спр. 3567, 65 арк.

Навчальні процеси і наукові дослідження організовані в лабораторіях: «Технології очищення природних і стічних вод», «Інженерної гідравліки і насосних станцій», «водопостачання та водовідведення», «Комп'ютерних технологій». Науково-дослідна робота кафедри виконується за наступними основними напрямками: розробка наукових основ ресурсозберігаючих технологій підготовки екологічно чистої питної води, розробка ресурсозберігаючих екологічно-безпечних технологій при очищенні природних і стічних вод; розробка наукових основ ресурсозберігаючих екологічно чистих технологій водопідготовки підприємств малої енергетики, науково-технічне обґрунтування втрат води внутрішніх систем водопостачання, вдосконалення методів видалення фосфору з побутових стічних вод, очищення стічних вод полігонів твердих побутових відходів, розробка нормативів питного водопостачання м. Кременчука¹.

Одеський державний екологічний університет – потужний навчально-методичний та науковий центр, який має: гідрометеорологічний інститут і 8 факультетів (еколого-економічний, природоохоронний, комп'ютерних наук, магістерської та аспірантської підготовки, заочний, підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів, доувзівської підготовки, іноземних студентів); Херсонський і Харківський гідрометеорологічні технікуми; навчально-консультаційні пункти університету, розташовані в Одеській, Миколаївській, Вінницькій, Львівській, Луганській та Херсонській областях, Південну філію Державного інституту підвищення кваліфікації і перепідготовки кадрів Міністерства охорони навколишнього природного середовища України; проблемні науково-дослідні лабораторії з проблем Антарктиди, ядерної та радіаційної безпеки, фізики складних систем і довкілля; науково-дослідний центр. До природоохоронного факультету входить два напрями – екологія, охорона навколишнього середовища і збалансоване природокористування й водні та біоресурси.

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління – провідний навчально-науковий заклад Міністерства екології та природних ресурсів України приділяє велику увагу прикладному застосуванню екологічних знань, важливості екологічного супроводження виробничої діяльності, питанням стандартизації, сертифікації, екологічного аудиту, проблемам «зеленої економіки», подіям поточного наукового життя в галузі екології. Академією видаються матеріали наукових конференцій, круглих столів, семінарів з актуальних питань галузі, статті, рецензії, новинки фахової літератури та систематично друкуються на сторінках Науково-практичного журналу «Екологічні новини».

Академія є виконавцем низки науково-дослідних робіт, основною тематикою яких є вирішення проблем охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів, екологічної безпеки, державного екологічного контролю, земельного контролю та оцінки земельних ділянок, екологічної експертизи, заповідної справи, правильної поведінки з відходами, геологічного вивчення надр, екологічного аудиту, керування навколишнім середовищем, а також стандартизації, сертифікації, маркування та метрології у природоохоронній галузі. Складається з трьох інститутів, а саме: Інституту екологічної безпеки та управління, Навчально-наукового інституту економіки та екології природокористування, а також Навчально-наукового інституту екологічного моніторингу та інноваційних технологій.

Основним напрямом діяльності Інституту екологічної безпеки та управління – є проведення науково-дослідних та навчальних робіт з питань управління та забезпечення екологічної безпеки, охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів, який очолює професор О. І. Дутов. У складі Інституту екологічної безпеки та управління функціонують три кафедри: кафедра екології, екологічного контролю та аудиту (завідувач – професор Г. І. Рудько); кафедра екологічної безпеки (завідувач – професор Г. П. Виговська) і кафедра екологічного менеджменту, стандартизації та сертифікації (завідувач – професор Л. І. Горшков).

Основними напрямками діяльності Навчально-наукового інституту економіки та екології природокористування є формування та реалізація державної екологічної політики у сфері природокористування; формування наукових засад створення інтегрованої системи управління природокористуванням; розробка механізмів та інструментів державного адміністрування у сфері природокористування; адаптація європейських підходів до формування екомережі України як

¹ Душкин, С.С., Тихонюк, В.О. (2001). Анализ причин, влияющих на продолжительность фильтроцикла контактных осветлителей. *Коммунальное хозяйство городов, вып. 29*. Київ: Техніка, 7-8.

базової основи природоохоронного землекористування; економіка природокористування в контексті сталого розвитку територій; розроблення методичних підходів до економічної і екологічної оцінки природних ресурсів та територій природно-заповідного фонду; розробка напрямів та механізмів рентабельного регулювання використання природних ресурсів в умовах ринкових земельних та екологічних відносин; інвестиційно-інноваційний розвиток рекреаційного землекористування у сфері природокористування та рекреаційної діяльності; розробка забезпечення природокористування відповідно до вимог Європейського Союзу та міжнародних стандартів; а також розробка концептуальних засад збалансованого розвитку сільськогосподарського та природоохоронного землекористування сільських територій.

Навчально-науковий інститут економіки та екології природокористування очолює д.е.н., професор, член-кор. НАН України А. М. Третяк. До складу інституту входять: кафедра екології та економіки землекористування; кафедра заповідної справи; кафедра сталого природокористування.

Основною метою діяльності Навчально-наукового інституту екологічного моніторингу та інноваційних технологій є нормативно-правове регулювання в сфері охорони атмосферного повітря; оцінка забруднення атмосферного повітря та прогнозування викидів парникових газів; формування та реалізації екологічної політики; розробка регіональних стратегій економічного розвитку; екологічне консультування та супроводження проектів; прогнозування викидів парникових газів на перспективу для різних сценаріїв розвитку галузей економіки; охорона водних ресурсів; а також впровадження геоінформаційних та аерокосмічних технологій в державну систему моніторингу довкілля. Очолює інститут доктор фізико-математичних наук В. М. Ващенко. До складу Навчально-наукового інституту екологічного моніторингу та інноваційних технологій входять три кафедр: кафедра екологічно-збалансованих технологій та моніторингу; кафедра водно-екологічних проблем і кафедра геоінформаційних та аерокосмічних технологій.

В академії є «Проблемна науково-дослідна лабораторія», яка приймає замовлення на виконання теоретичних науково-дослідних робіт з наступних напрямів: визначення оптимальних параметрів теплосховищ та визначення оптимальних параметрів дистильаторів морської води. Суть методики полягає в описанні стану, процесів і явищ на базі фізичних законів математичними рівняннями та рішенням задач за допомогою комп'ютерних програм.

Університет водного господарства та природокористування – наукова організація в системі екології та природних ресурсів України, основною метою діяльності якої є наукове забезпечення державної політики в галузі охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів, екологічної безпеки, а також виконання міжнародних зобов'язань України.

До важливіших розробок, які були виконані інститутом відносяться: національна програма екологічного оздоровлення басейну р. Дніпро та поліпшення якості питної води; державна програма екологічного оздоровлення басейну р. Сіверський Донець; розвиток регіональної системи управління промисловими відходами в Україні; система радіаційного та раннього оповіщення про радіаційні аварії біля Запорізької та Рівненської атомних станцій; розробка концепції державного кадастру природно-заповідного фонду України та програми охорони навколишнього середовища, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки в Харківській області з урахуванням регіональних екологічних пріоритетів; методологія встановлення нормативів гранично-допустимих скидів забруднюючих речовин у водні об'єкти зі зворотними водами; комплексна програма поліпшення санітарно-епідеміологічного стану м. Харкова.

Серед наукових напрямків, що сформовані в установі, значного розвитку набула нормотворча діяльність. Її результати втілюють у законодавчі акти, екологічні стандарти та нормативи, які регулюють суспільні відносини в охороні навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини.¹

Вчені Університету водного господарства та природокористування стали лідерами у таких наукових напрямках охорони довкілля, як екологічне нормування, екологічний моніторинг, комплексне оцінювання якості вод, екологічна гідрогеологія, охорона повітряного басейну, наукове забезпечення розвитку мереж природних територій, що підлягають особливій охороні, управління промисловими викидами, картографічні методи подання матеріалів дистанційної зйомки території

¹ Саблій, Л.А. (2013). *Фізико-хімічна та біологічна очистка висококонцентрованих сточних вод*. Київ: Наук. думка.

та ін. Установа очолювала и брала участь у виконанні робіт у галузі природоохоронних проблем на міжнародному, державному, регіональному та локальному рівнях.

На базі інституту було створено регіональний тематичний центр транскордонного моніторингу забруднення басейну р. Дніпро та інших водних об'єктів. Метою центру є створення організаційної форми для розробки загальної політики трьох країн басейну Дніпра у сфері моніторингу забруднення, створення мережевої структури з фахівців наукових і державних установ для забезпечення взаємодії між ними в процесі розробки й впровадження методів і технологій очистки басейну р. Дніпра, впровадження басейнового підходу до організації моніторингу водних об'єктів басейну Дніпра.

Предметом діяльності університету – фундаментальні та прикладні наукові дослідження в галузі охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування та екологічної безпеки; виконання дослідно-конструкторських, проектних, проектно-пошукових робіт, розробка та впровадження зразків нової техніки і технології вимірювальних приладів та комплексів для систем екологічного моніторингу; розроблення й впровадження інформаційно-вимірювальних та інформаційно аналітичних систем у галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального природокористування; екологічна оцінка та наукове обґрунтування заходів з ліквідації наслідків надзвичайних екологічних ситуацій; експертно-екологічна діяльність, екологічний аудит; розроблення екологічних програм різного рівня, схем з метою обґрунтування природоохоронних заходів, визначення джерел та обсягів їх фінансування;

Володіючи високим науковим потенціалом, сучасним обладнанням, багаторічним досвідом вирішення природоохоронних проблем, інститут має всі умови для взаємовигідного співробітництва з вітчизняними та зарубіжними партнерами.

Національний університет біоресурсів і природокористування України відповідно до статусу вищих навчальних закладів має IV рівень акредитації, є закладом дослідницького типу, який провадить освітню, науково-дослідну, науково-інноваційну, навчально-виробничу та інформаційно-консультаційну діяльність, спрямовану на вивчення сучасних проблем науки про життя і навколишнє природне середовище, використання, відтворення та збалансований розвиток біоресурсів наземних і водних екосистем, запровадження новітніх природоохоронних агро- і біотехнологій, технологій відродження безпечності та родючості ґрунтів, енергозберігаючих агротехнологій, екологічного і правового менеджменту в сільській місцевості, здійснення моніторингу і контролю за дотриманням стандартів, якістю і безпекою сільськогосподарської продукції, продуктів її переробки та довкілля¹.

Факультет тваринництва та водних біоресурсів є одним із провідних факультетів країни, що здійснює підготовку фахівців напрямів і спеціальностей, найбільш актуальних на сьогодні для України як аграрної держави, оскільки забезпечує висококваліфікованими кадрами галузі тваринництва та рибництва, які формують продовольчу безпеку. Факультет проводить освітню, науково-дослідну, науково-інноваційну, навчально-методичну, навчально-науково-виробничу, інформаційно-консультативну та культурно-виховну діяльність, пов'язану із здобуттям вищої освіти й кваліфікації за напрямом підготовки та спеціальностями, спрямованими на вирішення сучасних проблем наук про життя, розробку і впровадження новітніх технологій, що відповідають міжнародним та національним стандартам.

Основною метою діяльності є підготовка висококваліфікованих, високоосвічених, здатних до швидкого і успішного опанування новими знаннями, вміннями і технологіями фахівців європейського і світового рівня, які відповідають вимогам сучасного ринку праці та здатні забезпечити ефективний розвиток аграрного сектору України.

Вчені **Дослідно-проектного інституту «Водоочисні технології»** займаються вирішенням проблем водопідготовки на підприємствах України і країн СНД. Розробляють інноваційні технології, проводять досвідчені дослідження. В інституті випускається ряд протинакипних і антикорозійних реагентів, проводяться необхідні аналізи і роботи з очищення обладнання, надається кваліфікований супровід. Створені в інституті сучасна науково-дослідна база, проектно-конструкторське бюро і департамент інженерного супроводу, що дозволяють індивідуально підходити до різних вимог, моделювати реальні умови експлуатації теплових мереж в системі ЖКГ,

¹ Романенко, В.Д. (2003). *Природні і штучні біоплато: фундаментальні та прикладні аспекти*. Київ: Наук. думка.

оборотних циклів промислових підприємств, а також створювати високі теплові напруги з метою підбору найбільш ефективного методу підготовки води, що виключає утворення накипу і корозії. У сертифікованих лабораторіях досліджується залежність швидкості корозії і накипоутворення від якості використовуваної води і матеріалу обладнання, визначається склад відкладень. Виходячи з проведених досліджень для теплообмінного і теплогенеруючого обладнання підбирається композиція реагентів, що застосовуються при виконанні робіт спрямованих на вирішення проблем водопідготовки. Власні дослідні лабораторії дозволяють також оперативно проводити аналіз хімічних і технологічних особливостей з метою вироблення більш ефективних композицій реагентів, які використовуються при відмиванні теплонесущих поверхонь від відкладень. Виробнича база інституту дозволяє синтезувати різні хімічні продукти, виробляти реагенти для обробки води, випускати різне обладнання для водопідготовки¹. Що, в свою чергу, підвищить енергоефективність і екологічну безпеку підприємств.

Висновок. Вченим Київського національного університету будівництва і архітектури, Харківського національного університету міського господарства ім. О. М. Бекетова, Одеського державного екологічного університету, Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління, Університету водного господарства та природокористування, Національного університету біоресурсів і природокористування України та Дослідно-проектному інституту «Водоочисні технології» належить вагомий внесок у розвиток світової та вітчизняної науки. Розробки співробітників інститутів були неодноразово відзначені державними преміями УРСР, СРСР, України, преміями Ради Міністрів СРСР і Кабінету міністрів України, і складають суттєву частину вітчизняного наукового надбання, яке заслуговує на подальше дослідження.

References

1. Derzhavnyi arkhiv m. Kyieva. *Fond R-356. opys 3. Spr. 3257*, 60 ark.
2. Derzhavnyi arkhiv m. Kyieva. *Fond R-356. opys 3. Spr. 3567*, 65 ark.
3. Dushkyn, S.S., Tykhoniuk, V.O. (2001). *Analyz prychyn, vlyaiushchykh na prodolzhytelnost fyltrotsykla kontaktnykh osvetlytelei. Kommunalnoe khoziaistvo horodov, vyp. 29*. Kyiv: Tekhnika, 7-8.
4. *Fond R-356, opys 3, pravoruch-2823*, 17 ark.
5. Romanenko, V.D. (2003). *Pryrodni i shtuchni bioplato: fundamentalni ta prykladni aspekty*. Kyiv: Nauk. dumka.
6. Sablyi, L.A. (2013). *Fyzyko-khymycheskaia y byolohycheskaia ochystka vysokokontsentryrovannykh stochnykh vod*. Kyiv: Nauk. dumka.
7. Tarasenko, Iu.A. (1973). *Fyzycheskaia khymia nevodnykh rastvorov*. Leningrad: Khymia, Leninghr. otd.-nye.

¹ Тарасенко, Ю.А. (1973). *Физическая химия неводных растворов*. Ленинград: Химия, Ленингр. отд.-ние.