

ІСТОРИЯ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КАФЕДРИ БОТАНІКИ ТА ЕКОЛОГІЇ КРИВОРІЗЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Е. О. Євтушенко*

*Криворізький державний педагогічний університет,
м. Кривий Ріг, Україна*

Анотація. Мета роботи — проаналізувати основні напрямки науково-дослідницької діяльності кафедри ботаніки та екології в історичній ретроспективі. Кафедра впродовж свого існування якісно і ефективно виконувала навчально-виховні завдання з підготовки висококваліфікованих вчителів біології для освітянської галузі міста, Дніпропетровської області, України. Розташування в центрі гірничо-видобувної та металургійної промисловості Придніпров'я зумовило наукову відповідальність кафедри за розвиток озеленення території міста, фіторекультивациі порушених земель (відвалів, кар'єрів та хвосто-, шламосховищ), інвентаризациі зелених насаджень промислових підприємств міста.

У 50–60 рр. ХХ ст. професором кафедри І. А. Добровольським були розпочаті практичні роботи з формування системи озеленення міста на основі науково обґрунтованих підходів і розуміння ролі зелених насаджень у формуванні якості життя людини. Ці роботи знайшли своє продовження у реалізації науково-дослідних тем з фіторекультивациі порушених територій. У 70–80 рр. ХХ ст. професором кафедри В. І. Шандою були розроблені науково-обґрунтовані основи фіторекультивациі антропогенно порушених земель Криворіжжя, екологічні підходи до боротьби з бур'яною рослинністю.

У 2011 р. продовжено сучасний етап практичної науково-дослідної роботи кафедри з участі у Міжнародному проєкті «Повернути ріку людям. Партнерство на користь відновлення р. Саксагань у Кривому Розі як механізм підтримки міжсекторального діалогу». Цей проєкт був реалізований у рамках проєкту «Нова Гута-Кривий Ріг. Партнерство у промислових регіонах» за участю Fundacja Miejsc i Ludzi Aktywnych (фондація МІЛА, (Польща)). У цьому проєкті кафедру представляв доцент Е. О. Євтушенко.

У подальшому були реалізовані міжнародні проєкти зі збереження біорізноманіття на території Жовтокам'янського кар'єру підприємства «Хайдельбергцемент Україна». У 2014 під керівництвом доцента кафедри В. М. Савосько був виконаний проєкт «Територія кар'єру як депозитарій для рідкісних рослин і основа для екологічної освіти». У 2018 р. під

керівництвом доцента кафедри Е. О. Євтушенка був виконаний проект «Створення чагарникових угруповань як нового місця існування для біоти кар'єру».

Розширення тематики науково-дослідних тем пов'язано з фіторекультивациєю порушених земель та інвентаризацією зелених насаджень, яка була визначена конкретними потребами підприємств. Під керівництвом доцента кафедри Е. О. Євтушенка були виконані: інвентаризація зелених насаджень промислових майданчиків (2016 р. — ПрАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат», 2018 р. — АТ «Південний гірничо-збагачувальний комбінат») та фіторекультивацийні дослідження (2018 р. — промислові території ПАТ «Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат», 2018 р. — міські території).

У 2019 р. розпочата реалізація науково-дослідної теми «Виконання післяпроектного моніторингу впливу планованої діяльності видобування вапняків та глини, придатних для використання у якості цементної сировини, Жовтокам'янського родовища (ділянка №3), розташованого в Апостолівському районі Дніпропетровської області, на стан флори і фауни протягом 3 років» (керівник — доцент кафедри Е. О. Євтушенко).

Активні фіторекультивацийні дослідження та проектна діяльність кафедри ботаніки та екології мають багату історію та є фундаментом якісної підготовки фахівців з біології та екології.

Ключові слова: озеленення, фіторекультивация, промислові майданчики, порушені землі, екологічні проекти, історичні аспекти, Криворіжжя.

Вступ. Кафедра ботаніки та екології була започаткована як кафедра ботаніки у 1930 р. одночасно з утворенням природничого факультету Криворізького педагогічного інституту. Основною місією кафедри впродовж історії її існування була підготовка висококваліфікованих вчителів-біологів відповідно до потреб закладів освіти Криворіжжя, Дніпропетровської області [30]. Водночас, викладачі кафедри брали активну участь у вирішенні екологічних проблем Криворізького регіону, озелененні території промислових підприємств та міста, створенні комфортних умов життя і праці для його мешканців. Аналіз історії фіторекультивацийних досліджень, проектної діяльності кафедри ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного університету слугуватиме цілям розвитку науково-дослідницької, пошукової роботи майбутніх фахівців-біологів, що безперечно актуалізує вирішення сучасних регіональних екологічних проблем.

Мета — проаналізувати результати участі викладачів і співробітників кафедри ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного університету у фіторекультивацийних дослідженнях і проектній діяльності впродовж історії існування кафедри, виокремити основні етапи науково-дослідної роботи кафедри.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом досліджень слугували наукові публікації, звіти з виконання науково-дослідних

тем, спогади учасників фіторекультивацийних робіт. Використовували аналітичний, дедуктивний та індуктивний методи дослідження.

Результати та їх обговорення. Історія кафедри ботаніки може бути по-різному періодизована, відповідно до об'єктивного розвитку країни, інституту, факультету, кадрового складу, матеріальної, науково-методичної бази, науково-дослідної роботи, міжвузівських та наукових зв'язків.

1930–1940 рр. Період становлення інституту, факультету та кафедри. Важливою подією цього часу було створення першого на Криворіжжі ботанічного саду. Він був розташований на правому березі р. Саксагань, поруч з навчальним корпусом Криворізького педагогічного інституту [30].

Ботанічний сад розвивався як опорна структура кафедр ботаніки та зоології і база проведення наукових досліджень, навчально-виховних заходів. Він був включений в реєстр ботанічних садів Радянського Союзу з підзвітністю Центральному республіканському ботанічному саду АН УРСР, Головному ботанічному саду АН СРСР, Раді ботанічних садів УРСР та СРСР [4, 14, 30].

За наказом ректора Інституту від 25 травня 1944 року відповідно до Статуту Криворізького державного педагогічного інституту науково-методичне керівництво ботанічним садом здійснювалося деканатом природничого факультету через кафедри біологічного циклу, з підпорядкуванням його науково-навчальній частині. Тим же наказом було визначено організацію науково-методичних дослідних навчальних ділянок з осені 1944 року.

1945–1965 рр. Початок наукових досліджень з фіторекультивацийної проблематики.

Цей період пов'язаний з видатною особистістю Івана Андрійовича Добровольського, який від закінчення в 1937 р. природничого факультету, з перервою на участь у Великій Вітчизняній війні, і до 1996 р. працював на кафедрі ботаніки на посадах асистента, старшого викладача, доцента, професора, завідувача кафедрою.

Після шпиталю у липні 1946 р. І. А. Добровольський повернувся на роботу до Криворізького педінституту і до вересня 1949 р. працював асистентом кафедри ботаніки. Весь цей час він досліджував флору Дніпропетровщини та Кіровоградщини, придніпровського степу. Закономірним результатом цих та інших досліджень стала дисертація І. А. Добровольського на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук на тему «Деревно-чагарникова рослинність Криворіжжя і питання його заліснення та озеленення», яка була

успішно захищена у Дніпропетровському державному університеті (1952 р.).

Під керівництвом І. А. Добровольського з 1953 р. кафедра ботаніки вивчала штучні лісові масиви Криворізького лісництва у складі комплексної експедиції Дніпропетровського державного університету. Перші ж творчі контакти з керівником комплексної експедиції, доктором біологічних наук, професором кафедри геоботаніки, ґрунтознавства і екології О. Л. Бельгардом розпочалися ще у 1949 р. [2, 4, 30]

1966–1980 рр. Період зміцнення позицій кафедри ботаніки як провідного ботаніко-екологічного центру Криворізького регіону. За участі І. А. Добровольського та викладачів кафедри В. І. Шанди, В. З. Задорожнього та Н. В. Гаєвої були вивчені флора і рослинність порушених земель Криворіжжя: відвалів гірничо-збагачувальних комбінатів та хвостосховищ. Дослідження були виконані на замовлення Всесоюзного науково-дослідного інституту безпеки праці в гірничорудній промисловості, Державного науково-дослідного гірничорудного інституту, Криворізького гірничорудного інституту. На основі проведених наукових робіт були розроблені та реалізовані рекомендації щодо фіторекультиваци порушених земель [3, 6, 7].

У цей період викладачами кафедри ботаніки була реалізована низка науково-практичних заходів з фіторекультиваци порушених земель Криворіжжя. Так, у 1967–1968 рр. на Східному відвалі Ганнівського кар'єру Північного ГЗК, сформованого пухкими гірськими породами, викладачами кафедри були висаджені деревні види рослин. На відвалі №1 Першотравневого кар'єру цього ж комбінату за активної участі викладача кафедри В. Т. Сидоренко були висаджені деревні рослини. Координував ці роботи І. І. Ронов — начальник відділу озеленення Північного ГЗК. У подальшому ці насадження були передані під «наукову оішку» Криворізькому ботанічному саду НАН України.

У 1969 р. під керівництвом завідуючого кафедри І. А. Добровольського, за участі професорів І. І. Гордієнка та М. А. Кохна з відділу дендрології Центрального республіканського ботанічного саду (м. Київ) і викладачів кафедри були проведені дослідні з фіторекультиваци плесів хвостосховища Північного ГЗК. Також, професори І. І. Гордієнко та М. А. Кохно разом з членами кафедри заклали дослідні з живцями деревних порід на відвалах цього комбінату.

У 1974 р. на замовлення Всесоюзного науково-дослідного інституту безпеки праці в гірничорудній промисловості були проведені дослідження з теми «Геоботанічні способи прогнозування

заростання порушених земель». Від замовника їх координував завідувач лабораторії вентиляції кар'єрів Ф. В. Бересневич. Основними виконавцями цих робіт були тогочасний завідувач кафедри І. А. Давидов, а також доценти кафедри В. І. Шанда та І. А. Добровольський. Під час вивчення флори і рослинності визначили трапляння і описали рослини на всіх діючих, зупинених і у відсищі відвалах методом пробних ділянок («метрівок»). Географія наукових пошуків вражає — від складу кварцитів у с. Веселі Терни (північ Криворіжжя) до відвалу Інгулецького ГЗК, околиць с. Ніколо-Козельське (південь Криворіжжя). В результаті досліджень встановлено «піонерну роль» злинки канадської на відвалах кварцитів та провідний спосіб заростання — зональний тип відновлення рослинності.

Дуже цікаві роботи з фітооптимізації порушених земель були виконані у жовтні 1974 р. Викладачі кафедри (доценти В. І. Шанда та І. А. Добровольський) у співпраці з Краснодарським Всесоюзним науково-дослідним інститутом спеціального і цивільного захисту брали участь у розсіюванні за допомогою гелікоптера над порушеними землями попередньо обробленого насіння трав'янистих видів рослин. Ці роботи з аерофіторекультивациї були виконані на відвалах шахти ім. Г. І. Петровського руднику ім. Карла Лібкнехта. Одночасно на цьому ж відвалі траншейним способом висаджені маслинка і бирючина. На превеликий жаль, з часом, насадження були засипані свіжою відсипою.

У другій половині 70-их була виконана низька науково-дослідних робіт: у 1976 р. з оптимізації агрофітоценозів — «Розробка комплексу заходів по боротьбі з бур'янами на основі складання карт забур'яненості полів у Криворізькому районі» (керівник доц. В. І. Шанда) та у 1977 р. — «Розробка комплексу заходів по боротьбі з бур'янами на основі складання карт забур'яненості полів у Софіївському та Криничанському районах Дніпропетровської області» (керівник доц. В. І. Шанда). У 1977 р. — з фіторекультивациї порушених земель — «Прогнозування і розробка геоботанічних способів закріплення порушених земель Кривбасу» (на замовлення гірничо-металургійних підприємств Криворіжжя).

Запорукою успішної фіторекультивациїної діяльності викладачів кафедри ботаніки того часу стало співробітництво з провідними науково-дослідними установами та учбовими закладами Дніпропетровщини, України та Радянського Союзу. Яскравим прикладом такого ефективного співробітництва було опанування викладачем кафедри Є. Д. Ющуком унікальної методики дослідження мікроморфологічної будови ґрунтів. Практичне впровадження цієї методики на теренах

Криворізького регіону дозволило здійснювати ранню діагностику стану ґрунтів при різних варіантах фіторекультивуації. Більш змістовно про цю унікальну методику дослідження ґрунтів наведено у публікації «Історичні відомості мікроморфологічного дослідження ґрунтів на кафедрі ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного університету» поточного випуску «Екологічний вісник Криворіжжя».

Слід зазначити, що науково-дослідна робота кафедри ботаніки з фіторекультивуації порушених земель Криворіжжя була включена в загальнодержавні координаційні плани досліджень академічних рад з питань охорони та раціонального використання рослинності. Результати доповідалися провідними викладачами кафедри на ботанічних та екологічних з'їздах, конференціях, нарадах регіонального, республіканського та союзного рівнів [5, 7, 10].

Не випадково, що в цей період доцент кафедри І. А. Добровольський, спираючись на багаторічні дослідження рослинності порушених земель, підготував та успішно захистив дисертацію на здобуття вченого ступеня доктора біологічних наук. Тема його дисертації «Еколого-біогеоценологічні основи оптимізації техногенних ландшафтів степової зони України шляхом озеленення та заліснення» мала не лише регіональне, але й загальнодержавне наукове та практичне значення. Робота на той час представляла значну теоретичну та практичну цінність для ефективної фітооптимізації довкілля в промислових регіонах Дніпропетровщини [5, 8, 9].

1980–2000 рр. Період активної розбудови екологічної освіти і науково-дослідної діяльності, здобуття кафедрою нового статусу як кафедри ботаніки та екології (з 1986 р.) [10, 17, 18].

У 1983–1984 рр. на замовлення Криворізького металургійного заводу виконана науково-дослідна тема «Вплив екологічного середовища Криворізького металургійного комбінату на сільськогосподарські, лісові і декоративні культури та розробка шляхів компенсації цих впливів» (керівник доц. В. І. Шанда). Результатом цього наукового пошуку стала розробка шляхів фітосанації середовища промислового гіганту Криворіжжя.

У 1986–1988 р. разом з лабораторією фіторекультивуації Дніпропетровського державного університету за участі студентів та їх батьків з с. Кіровка, які надали трактор, здійснена фіторекультивуація відвалів Новокриворізького ГЗК. На Нульовому відвалі посіяно суданку, на Скелеватському — кукурудзу, соняшник, на Північному — люцерну (боронування здійснювали дисковими боронами). Суданка виросла до 2,5 м висотою. У цей же час, на Бурщицькому відвалі викладачами

кафедри ботаніки В. І. Шандою, Є. Д. Ющуком, В. З. Задорожнім вручну висаджені саджанці вишні магалєбки та абрикосу. Результати цієї роботи завідувачем лабораторії фіторекультивуації А. Ю. Риженком (Гірничий інститут м. Дніпропетровськ) були представлені на ВДНГ та мали визнання — отримано грамоту.

Протягом 1986–1989 рр. кафедра розробила рекомендації та практично здійснила на замовлення Дніпропетровського гірничого інституту при фінансуванні Новокриворізького ГЗК рекультивацію 45 гектарів відвальних територій. У 1988–1990 рр. виконані дослідження та практична фіторекультивація відвалів пустих порід Новокриворізького ГЗК засобами заліснення і залуження. Керівником цих робіт був доцент кафедри В. І. Шанда, науковий консультант професор кафедри І. А. Добровольський [9, 10, 17, 18].

Багаторічні та плідні напрацювання кафедри з практичної фіторекультивуації порушених земель Криворіжжя знайшли своє наукове визнання на найвищому рівні. Так, у 1986 р. за участі викладачів кафедри ботаніки у співпраці з фахівцями Дніпропетровського державного університету на базі Криворізького педагогічного інституту була проведена Всесоюзна конференція з проблем техногенної біогеоценології. З цього часу кафедра стала куратором одного з напрямів діяльності Придніпровського відділення фундаментальної екології Української екологічної академії наук [12, 19, 21].

У подальшому практичні роботи з фіторекультивуації були фактично зупинені. Проте кафедра ботаніки та екології продовжувала науковий пошук з питань фіторекультивуації порушених земель. Так, в 1996–1999 рр. кафедра організує Всеукраїнські наукові наради з проблем фундаментальної та прикладної екології та охорони довкілля з щорічною публікацією матеріалів [19–22].

Науковими здобутками кафедри з проблем фіторекультивуації порушених земель Криворіжжя стали: розроблення класифікації рослин для озеленення за їхньою стійкістю до умов середовища — достатньо стійких і декоративних рослини, малостійких унаслідок слабкої посухостійкості, неспухостійких і декоративних і недостатньо морозостійких. Виділення у складі зелених насаджень території промислових підприємств видів з різною газостійкістю відносно середнього ступеня загазованості повітря — газостійкі, відносно газостійкі, слабогазостійкі, не газостійкі. Визначення найбільш стійких типів зелених насаджень, їх світлової структури, можливості їхньої реконструкції, рекомендація сосни звичайної і кримської та інші деревних видів для піщаних і щебених місцезростань, що у

подальшому стало основою для фітооптимізації відвалів Кривого Рогу [7, 8, 12, 13, 21, 24].

Теоретичні узагальнення та практична реалізація фіторекультивацийних досліджень, завдяки енциклопедичним знанням, постійному науковому пошуку професора кафедри В.І.Шанди, висвітлені у монографіях: «Фітоценотичні контури землеробства і рослинництва» (1991 р.), «Агрофітоценологія: аспекти теорії і методології» (1993 р.), «Теоретичні проблеми екології та біогеоценології» (2013 р.) [27, 29]. Ці праці та понад 500 фахових наукових публікацій у провідних журналах України дозволили сформулювати професору В.І.Шанді витоки промислової ботаніки та техногенної біогеоценології, розширити і деталізувати аспекти теорії екологічної ніші, сформулювати основні положення теорії еколого-таксономічних спектрів, як напрямку аналізу рослинних угруповань, розробити типологію екотопів та біогеоценозів Криворіжжя [17–22].

2000–2020 рр. На початку нового тисячоліття кафедра продовжила наукові дослідження з проблем фіторекультивациї та використання рослин у фітооптимізації Криворізького регіону [1, 11, 24, 25, 32, 33]. Зокрема, завдяки організованим проф. В.І.Шандою всеукраїнським конференціям «Проблеми фундаментальної екології», «Охорона довкілля: екологічні, освітянські, медичні аспекти» та подальшій наполегливій праці завідувача кафедри доц. Н.В.Гнілуши, кафедра стала майданчиком обговорення результатів фітооптимізаційних, геоботанічних, екологічних, еколого-педагогічних досліджень у межах міста та Придніпров'я [23–26, 28, 31]. У 2002–2015 рр. на базі кафедри видавався збірник наукових праць «Екологічний вісник». У ньому публікувалися результати екологічних досліджень (теоретичних, практичних, методичних), а також статті з екологічної освіти та методики викладання природничих дисциплін. У 2002–2009 рр. на базі кафедри було проведено вісім міжнародних науково-практичних конференцій «Проблеми екології та екологічної освіти», організованих завідувачкою кафедри, канд. пед. наук Н.В.Гнілушею. Тематика цих наукових форумів була пов'язана з фундаментальними та прикладними проблемами сучасної екології, екологічної освіти. Детальна інформація наведена у публікації «Становлення екологічної освіти у Криворізькому державному педагогічному університеті» поточного випуску «Екологічний вісник Криворіжжя».

Сучасний етап науково-дослідної роботи кафедри ботаніки та екології з фітооптимізації довкілля розпочато у 2011 р. проектною діяльністю. Так, у 2011–2013 рр. кафедра взяла участь у Міжнародному

проекті «Повернути ріку людям. Партнерство на користь відновлення р. Саксагань у Кривому Розі як механізм підтримки міжсекторального діалогу» («Нова Гута-Кривий Ріг — Партнерство на промислових регіонах») за підтримки Fundacja Miejsce I Ludzi Aktywnych — фундація МІЛА (Польща). Доцент кафедри ботаніки та екології Е. О. Євтушенко брав участь у координаційній раді проекту щодо розробки плану спільних польсько-українських заходів з підготовки і залучення партнерських ініціатив у контексті ревіталізації обраного відрізка р. Саксагань у межах м-на Зарічний (лівий берег). Логічним завершенням науково-технічної співпраці з польськими колегами стало укладання договору про співпрацю між Криворізьким педагогічним інститутом ДВНЗ «Криворізький національний університет» та Головним гірничим інститутом (м. Катовіце, Польща).

З 2013 р. кафедра ботаніки та екології представлена у Мережі викладачів і практиків зі збереження біорізноманіття (координатор — доцент Е. О. Євтушенко). У цьому ж році викладачі кафедри взяли участь у проекті «Нарощування потенціалу для збереження біорізноманіття в Україні: створення мережі та підвищення рівня освіти» (за підтримки Українського екологічного клубу «Зелена хвиля», MAVA foundation pour la nature, Center for Biodiversity and Conservation Network of Conservation Educators & Practitioners (NCEP)).

У 2014 р. кафедра ботаніки та екології брала участь у Міжнародному конкурсі зі збереження біорізноманіття «The Quarry Life Award» під проводом підприємства Heidelbergcement з проектом «Територія кар'єру як депозитарій для рідкісних рослин і основа для екологічної освіти». Керівник проекту — доцент кафедри В. М. Савосько, учасники — доцент Е. О. Євтушенко та аспірант Ю. М. Попович [15, 16].

У 2018 кафедра ботаніки та екології взяла участь у міжнародному конкурсі зі збереження біорізноманіття «The Quarry Life Award» під проводом підприємства Heidelbergcement з проектом «Створення чагарникових угруповань як нового місця існування для біоти кар'єру». Керівник проекту — доцент кафедри Е. О. Євтушенко, учасники проекту — викладачі кафедри Є. В. Поздній, І. О. Комарова, старший лаборант кафедри І. М. Федяніна [32, 33].

Деталізована інформація про участь викладачів та співробітників кафедри у Міжнародному конкурсі зі збереження біорізноманіття «The Quarry Life Award» наведена у публікації «Міжнародні екологічні проекти кафедри ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного університету» поточного випуску «Екологічний вісник Криворіжжя».

У 2018 р. фіторекультивацийна діяльність кафедри ботаніки та екології була реалізована у співпраці з Науково-дослідним гірничорудним інститутом ДВНЗ «Криворізький національний університет» (НДГРІ ДВНЗ «КНУ») (керівник теми — заступник директора з економічної, науково-технічної та інноваційної роботи А. В. Петрухін). Відповідальним виконавцем доцентом кафедри Е. О. Євтушенком здійснено реалізацію науково-дослідної роботи «Впровадження методів озеленення поверхонь, що пилюють, промислових територій ІнГЗК». Виконавцями цього проекту були викладачі кафедри (асистенти Є. В. Поздній та І. О. Комарова), наукові співробітники НДГРІ ДВНЗ «КНУ») (м.н.с. Л. Г. Коваленко), викладачі інших кафедр університету (М. А. Провоженко старший викладач кафедри фізичної географії, краєзнавства та туризму), а також студенти-біологи природничого факультету (А. Шутенко, А. Трошин, А. Тетерук).

Мета цієї науково-дослідної роботи — теоретичне обґрунтування методів озеленення і залуження травами та посадкою кісточками фруктових дерев поверхні відвалу №1 ІнГЗК площею 1 га. Під час виконання проекту було здійснено підготовку посадкового та посівного матеріалу: стратифікацію кісточок фруктових дерев, підбір варіантів травосумішей, посів травосумішей і посадка кісточок фруктових дерев на поверхнях відвалу, що пилюють, у варіантах досліду.

Упродовж 2016–2020 рр. викладачі кафедри ботаніки та екології взяли активну участь у проведенні інвентаризації зелених насаджень промислових підприємств міста. Зокрема, у 2016 р. інвентаризаційні дослідження були проведені на території проммайданчиків Центрального ГЗК, у 2018 р. — Південного ГЗК. Виконання цих проектів дозволило встановити сучасний видовий склад і життєвість деревно-чагарникових та трав'янистих рослин території промислових підприємств.

У 2018 р. кафедра ботаніки та екології у співпраці з НДГРІ ДВНЗ «КНУ» брала участь у реалізації екологічного проекту «Впровадження методів боротьби з карантинними травами» (Керівник доц. Е. О. Євтушенко). Виконавцями цього проекту були викладачі кафедри (асистенти Є. В. Поздній та І. О. Комарова), наукові співробітники НДГРІ (м.н.с. Л. Г. Коваленко), викладачі інших кафедр університету (М. А. Провоженко — старший викладач кафедри фізичної географії, краєзнавства та туризму), а також студенти-біологи Природничого факультету (А. Шутенко, А. Трошин, А. Тетерук). У межах проммайданчику Інгупецького ГЗК площею 10 га були виконані

дослідження з визначення ефективності застосування 35% розчину бішофіту як гербіциду проти карантинного бур'яну амброзії полинолистої. Виявлено повне висихання цієї рослини, зменшення кількості її пилка та фертильних пилоквих зерен. За результатами досліджень було рекомендовано використання бішофіту в якості гербіциду для контролю чисельності амброзії полинолистої на інших промислових підприємствах Криворізького регіону.

У 2019 році між Криворізьким державним педагогічним університетом та ПАТ «Кривий Ріг Цемент Україна» укладено договір на «Виконання післяпроектного моніторингу впливу планованої діяльності видобування вапняків та глини, придатних для використання у якості цементної сировини, Жовтокам'янського родовища (ділянка № 3), розташованого в Апостолівському районі Дніпропетровської області, на стан флори і фауни». Цей договір розрахований на три роки. Керівник проекту — доцент кафедри Е. О. Євтушенко, виконавці — викладачі Криворізького державного педагогічного університету: кафедри ботаніки та екології (асистент Є. В. Поздній), а також викладачі кафедри зоології та методики навчання біології (старші викладачі Є. О. Брошко, Г. В. Рашевська, асистент А. В. Потопа). У четвертому кварталі 2019 р. та першому кварталі 2020 р. здійснено моніторинг флори (установлення видового складу і якісного стану деревної, чагарникової, трав'янистої рослинності, лишайників, грибів) та фауни (установлення видового складу ссавців, птахів, хижих нічних птахів, дрібних ссавців). За результатами роботи підготовлені наукові звіти.

Висновки. Фіторекультиваційні дослідження і проектна діяльність кафедри ботаніки та екології здійснювалися у 2 етапи: розпочаті у середині ХХ ст. і продовжені у першій половині ХХІ ст. з відповідною періодизацією. Основний зміст першого етапу становили фіторекультиваційні дослідження, виконання науково-дослідних тем з озеленення порушених земель гірничодобувними та металургійними підприємствами (відвалів, кар'єрів, плесів та дамб хвосто-, шламосховищ), визначення впливу екологічних умов цих підприємств на ріст та розвиток рослин, агрофітоценологічні дослідження сільськогосподарських земель. Впродовж реалізації другого етапу відбулося розширення наукової тематики внаслідок участі викладачів кафедри у міжнародних проектах зі збереження біорізноманіття, виконання інвентаризації зелених насаджень території промислових підприємств, післяпроектному моніторингу стану флори і фауни. Результати фіторекультиваційних досліджень та

науково-дослідних проектів за участі науковців кафедри та під керівництвом провідних учених-професорів І. А. Добровольського, В. І. Шанди, доцентів Е. О. Євтушенка, В. М. Савоська покладені в основу монографій, наукових статей з фундаментальної та прикладної екології, навчальних дисциплін підготовки біологів та екологів на кафедрі ботаніки та екології.

Reference

1. Bielyk, Yu. V., Savosko, V. M., & Lykholat, Yu. V. (2019). Taksonomichnyi sklad ta synantropna kharakterystyka derevno-chaharnykovykh uhrupovan Petrovskoho vidvalu (Kryvorizhzhia). [Taxonomic composition and synanthropic characteristic of woody plant community on Petrovsky waste rock dumps (Kryvorizhzhya)]. *Ekolohichnyi visnyk Kryvorizhzhia [Ecological Bulletin of Kryvyi Rih District]*, 4, 104–113. <https://doi.org/10.31812/eco-bulletin-krd.v4i0.2565> (in Ukrainian).
2. Dobvol'sky, I. A. (1957). Zeleni nasadzhennia Kryvorizhzhia [Green plantations of Kryvyi Rih District]. *Naukovi zapysky Kryvorizkoho derzhavnogo pedahohichnogo universytetu [Scientific notes of Kryvyi Rih State Pedagogical University]*, 11, 117–130. (in Ukraine).
3. Dobvol'sky, I. A. (1960). Derevni nasadzhennia Inhuletskykh lisovykh dach [Tree plantations of Ingulets forest dachs]. In *Shchorichnyk Ukrainskoho botanichnogo tovarystva [Yearbook of the Ukrainian Botanical Society]* (Vol. 2, pp. 37–38). Publishing House of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. (in Ukraine).
4. Dobvol'sky, I. A. (1967). Dendrariy Krivorozhskogo pedagogicheskogo instituta [The Arboretum of the Kryvyi Rih Pedagogical Institute]. *Byulleten glavnogo botanicheskogo sada [Bulletin of the main botanical garden]*, 65, 8–13. (in Russian).
5. Dobvol'sky, I. A. (1968). Rezultaty introduktsii ta aklimatyzatsii dekoratyvnykh derev ta chaharnykovykh porid u Kryvorizkomu baseini za roky Radianskoi vlady [The introduction and acclimatization results of the Ornamental trees and shrubs at Kryvyi Rih Basin during the years of Soviet rule]. In: *Introduktsiya ta aklimatyzatsiya roslyn na Ukraini [Introduction and Acclimatization of Plants in Ukraine]* (Vol. 3, pp. 8–27). Naukova Dumka. (in Ukraine).

6. Dobrovol'sky, I. A. (1974). Vplyv promyslovoho zabrudnennia seredovyscha na tsvitinnia i plodonoshennia roslyn [The industrial pollution of environment impact on flowering and fruiting plants]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal [Ukrainian botanical journal]*, 31 (1), 31–35. (in Ukraine).
7. Dobrovol'sky, I. A., Shanda, V. I., & Gaevaya (1979). Kharakter i napriamky synhenezu v tekhnohennykh ekotopakh Kryvbasu [Character and directions of syngeneses in technogenic ecotopes of the Kryvyi Rih Basin]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal [Ukrainian botanical journal]*, 36 (6), 524–527. (in Ukraine).
8. Dobrovol'sky, I. A., & Shanda, V. I. (1980). Tipologiya, puti razvitiya i regulyatsiya biogeotsenozov Krivorozhya [Typology, ways of development and regulation of biogeocenoses at Kryvyi Rih District]. *Ekologiya [Ecology]*, 3, 83.
9. Dobrovol'sky, I. A., & Shanda, V. I. (1987). Nekotoryie osobennosti strukturno-funktsionalnoy organizovannosti iskusstvennykh lesnykh biogeotsenozov stepi USSR na fone tehnogenogo vozdeystviya [Some features of the structural and functional organization of artificial forest biogeocenoses at the USSR steppe against the background of man-made impact]. *Ohrana i ratsionalnoe ispolzovanie zaschitnykh lesov stepnoy zonyi [Protection and rational use of protective forests at the steppe zone]*, 72–79. (in Russian).
10. Dobrovol'sky, I. A., Shanda, V. I., & Gaevaya (1990). Rol lesnykh kultur fitotsenozov v obogaschenii geno- i tsenofonda stepnoy rastitelnosti [The role of forest cultural phytocenoses in the enrichment of the gene and cenofund of steppe vegetation]. *Antropogennyie vozdeystviya na lesnyie ekosistemyi stepnoy zonyi [Anthropogenic impacts on forest ecosystems of the steppe zone]*, 70–78. (in Russian).
11. Malenko, Ya. V. (2019). Spetsyfyka spektriv vydiv davnoseredzemnomorskoj hrupy arealiv uhrupovan' roslyn tekhnohennykh ekotopiv [The specificity of spectra of ancient mediterranean species of the group of habitats of plant groups of Kryvyi Rih region technogenic ecotypes]. *Ekolohichnyi visnyk Kryvorizhzhia [Ecological Bulletin of Kryvyi Rih District]*, 4, 22–40. <https://doi.org/10.31812/eco-bulletin-krd.v4i0.2558> (in Ukrainian).
12. Reva, S. V., Shanda, V. I., & Komisar, I. O. (1993). Zaselennia vyshchymy roslynamy vidvaliv Kryvorizkoho baseinu [Overgrowth of

- the Kryvyi Rih basin dumps with higher plants]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal [Ukrainian botanical journal]*, 50 (3), 58–65. (in Ukraine).
13. Saphonova, A. S., & Reva S. V. (2009). Zaselennia vyshchymy roslynamy zalizorudnykh vidvaliv Kryvbasu [Colonization by higher plants of iron-ore dumps of Krivvi Rih Basin]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Biologhii. Ekologhii [Visnyk of Dnipropetrovsk University Biology Ecology]*, 17 (2), 87–94.
 14. Savosko, V. M. (2014). Dynamika ekomorfichnoho ta biomorfichnoho spektriv dendroflory kolyshnoho botanichnoho sadu Kryvorizkoho derzhavnogo pedahohichnoho instytutu [The dynamics of the dendroflora ecomorphic and biomorphic spectra at the former botanic garden of the Kryvyi Rih State Pedagogical Institute]. *Ekologhii ta noosferologhii [Ecology and noospherology]*, 25 (1–2), 37–45. <https://doi.org/10.15421/031404> (in Ukraine).
 15. Savosko, V., Lykholat, Yu., Domshyna, K., & Lykholat, T. (2018). Ekologhichna ta heolohichna zumovlenist poshyrennia derev i chaharnykviv na devastovanykh zemliakh Kryvorizhzhia [Ecological and geological determination of trees and shrubs' dispersal on the devastated lands at Kryvorizhzhia]. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 27 (1), 116–130. <https://doi.org/10.15421/111837> (in Ukraine).
 16. Savosko, V. M., Lykholat, Y. V., Bielyk, Yu. V., & Lykholat, T. Y. (2019). Ecological and geological determination of the initial pedogenesis on devastated lands in the Kryvyi Rih Iron Mining & Metallurgical District (Ukraine). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 28 (4), 738–746. <https://doi.org/10.15421/111969>
 17. Shanda, V. I. (1986). Khaos: realnist i obiekt teorii roslynnykh uhrupovan [Chaos: the reality and object of the plant communities theory]. *Pytannia stepovoho lisoznavstva ta lisovoi rekultyvatsii zemel [Issues of steppe forestry and forest reclamation of soils]*, 16, 90–96. (in Ukraine).
 18. Shanda, V. I. (1990). Obrysy teorii promyslovoi botaniky [Outlines of the industrial botany theory]. *Pytannia stepovoho lisoznavstva ta lisovoi rekultyvatsii zemel [Issues of steppe forestry and forest reclamation of soils]*, 20, 56–61. (in Ukraine).
 19. Shanda, V. I. (1997). Rozvytok roslynnykh uhrupovan: aspekty zahalnoi teorii 1 [Development of plant communities: aspects of general theory 1]. *Pytannia stepovoho lisoznavstva ta lisovoi rekultyvatsii zemel [Issues of steppe forestry and forest reclamation of soils]*, 27, 11–17. (in Ukraine).

20. Shanda, V. I. (1998). K teorii noosferynyh strategiy chelovechestva: paradigmyi ekologiyi cheloveka i uchenie o noosfere [Towards the theory of noosphere strategies of mankind: paradigms of human ecology and the doctrine of the noosphere]. *Ekolohiia ta noosferolohiia [Ecology and noospherology]*, 4 (1–2), 226–232. (in Russian).
21. Shanda, V. I. (1998). Rozvytok roslynykh uhrupovan: aspekty zahalnoi teorii 1 [Development of plant communities: aspects of general theory 1]. *Pytannia stepovoho lisoznavstva ta lisovoi rekultyvatsii zemel [Issues of steppe forestry and forest reclamation of soils]*, 28, 56–59. (in Ukraine).
22. Shanda, V. I. (1999). Aspekty fundamentalnoi ekolohii: problemy ta peredumovy dyfentsiatsii [Aspects of fundamental ecology: problems and preconditions of differentiation]. *Ekolohiia ta noosferolohiia [Ecology and noospherology]*, 8 (4), 138–145. (in Ukraine).
23. Shanda, V. I. (2004). Elementy teorii skladu roslynykh uhrupovan [Elements of the theory of plant communities composition]. *Pytannia stepovoho lisoznavstva ta lisovoi rekultyvatsii zemel [Issues of steppe forestry and forest reclamation of soils]*, 34, 82–91. (in Ukraine).
24. Shanda, V. I., & Yevtushenko E. O. (2006). Teoretychni aspekty kulturfitotsenolohii ta ahrofitotsenolohii [Theoretical aspects of the culturfytocenology and agropfytocenology]. *Ekolohiia ta noosferolohiia [Ecology and noospherology]*, 17 (1–2), 17–23. (in Ukraine).
25. Shanda, V. I. (2009). Aspekty teorii ekolohichnoi nishi [Aspects of the ecological niche theory]. *Ekolohiia ta noosferolohiia [Ecology and noospherology]*, 20 (1–2), 115–120. (in Ukraine).
26. Shanda, V. I. (2011). Tekhnohenna bioheotsenolohiia ta typolohichna periodychna systema tekhnohennykh ekotopiv [Anthropogenic biogeocenology and typological periodic system of anthropogenic ecotopes]. *Gruntoznaustvo [Soil science]*, 12 (1–2), 42–45. (in Ukraine).
27. Shanda, V. I. (2013). *Teoretychni problemy ekolohii ta biheotsenolohii [Theoretical problems of ecology and biogeocenology]*. Publishing house R. A. Kozlov. (in Ukraine).
28. Shanda, V. I., Voroshylova, N. V., Yevtushenko, E. O., & Malenko Ya. V. (2015). Pryntsyyp dopovniuvalnosti v teorii struktury bioheotsenozu [Principle of dopovnyuvalnosti in theory of structure of biogeocenosis]. *Pytannia bioindykatsii ta ekolohii [Problems of Bioindication and Ecology]*, 20 (1), 3–19. (in Ukraine).

29. Shanda, V. I., Yevtushenko E. O., Voroshylova N. V., & Malenko Ya. V. (2016). *Ahrofitotsenolohiia: aspekty teorii, metodolohii ta sumizhnykh nauk [Agrophytothenology: aspects of theory, methodology and related sciences]*. Publishing house D. O. Chernyavsky. (in Ukraine).
30. Tovstolyk, N. M., & Tovstolyk N. V. (2012). Profesor I. A. Dobrovolskyi ta yoho pryrodnychi doslidzhennia Prydniprovia [Professor I. A. Dobrovolsky and his natural research of the Dnipro District]. *Istoriia i kultura Prydniprovia: Nevidomi ta malovidomi storinky [History and culture of the Dnipro District: Unknown and little-known pages]*, 9, 89–95. (in Ukraine).
31. Yevtushenko, E. O., & Shanda, V. I. (2017). Kultur- ta ahrofitotsenoz: geneza poniattia, oznaky, struktura, funktsii [Cultural and agrophytocenosis: genesis of the concept, features, structure, functions]. In E. O. Yevtushenko (Eds.) & V. M. Savosko (Eds.), *Struktura ta rozvytok kulturfitotsenoziv Kryvorizhzhia [Structure and development of cultural phytocenoses at Kryvyi Rih District]* (pp. 21–35). Dionat. (in Ukrainian).
32. Yevtushenko, E. O., Komarova, I. O., Pozdnyy, Y. V., & Kovalenko, L. H. (2019). Vplyv rozchynu bishofitu na reproduktyvnu sferu ambrozii polynolystoi v mezhakh prommaidanchyka PRAT INHZK [Influence of bischofite solution on the reproductive sphere of Ambrosia artemisiifolia within the limits of industrial ground of Private joint stock company “Inguletsky Ore mining and processing plant”]. *Ekolohichnyi visnyk Kryvorizhzhia [Ecological Bulletin of Kryvyi Rih District]*, 4, 67–75. <https://doi.org/10.31812/eco-bulletin-krd.v4i0.2561> (in Ukrainian).
33. Yevtushenko, E. O., Pozdnyy, Y. V., Komarova, I. O., & Kovalenko, L. H. (2019). Ekoloho-taksonomichna struktura derevno-chaharnykovykh roslynnykh uhrupovan promslovykh maidanchykyv PrAT «Tsentralnyi hirnycho-zbahachuvalnyi kombinat» [Ecological-taxonomic structure of wood and shower plants of industrial pads of pjsc «Central iron ore enrichment works»]. *Pytannia stepovoho lizoznavstva ta lisovoi rekultyvatsii zemel [Issues of steppe forestry and forest reclamation of soils]*, 48, 47–61. <https://doi.org/10.15421/441905> (in Ukrainian).

**HISTORY OF PHYTOREMEDIATION RESEARCH AND
PROJECT ACTIVITY IN DEPARTMENT OF BOTANY AND
ECOLOGY AT KRYVYI RIH STATE PEDAGOGICAL
UNIVERSITY**

E. O. Yevtushenko

Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine

Abstract. The main directions of research activities of the Department of botany and ecology in historical perspective had been analyzed. The Department for its existence efficiently and effectively fulfills the educational objectives for the training of highly qualified teachers of biology for the education sector of the city, Dnipropetrovsk region, Ukraine. Located in the centre of the mining and metallurgical industry of the Dnieper region have caused the scientific responsibility of the Department for development of green area of the city, phytoremediation disturbed lands (dumps, quarries and tailed-, sludge), inventory of green plantings of the industrial enterprises of the city.

In 50–60-s of XX century by Professor of the Department I. A. Dobrovolsky was initiated practical work on the formation of a system of planting based on evidence-based approaches and understanding the role of green plants in the formation of the quality of human life. This work found its continuation in the implementation of research topics from phytoremediation disturbed areas. In 70–80-s ' twentieth century a Professor of the Department V. I. Shanda was developed by the research-based framework phytoremediation anthropogenically disturbed land of Kryvyi Rih, ecological approaches to dealing with ruderal vegetation.

In 2011 extended the current stage of the practical research work of the Department participate in the International project "Return of the river people Partnership for the benefit of the recovery in city Saksagan Kryvyi Rih as a mechanism to support cross-sectoral dialogue". This project was implemented the project "Nova Huta-Kryvyi Rih. Partnership in industrial regions" with the participation of Fundacja Miejsc I Ludzi Aktywnych (Fund MILA (Poland). This project represented the Department associate Professor E. O. Yevtushenko.

In the future, have been implemented international projects on biodiversity conservation in the area of the Zhovtokamyansky quarry enterprises of HeidelbergCement Ukraine. In 2014 under the leadership of associate Professor V. M. Savosko was the project "Territory of quarry as a depository for rare plants and basis for ecological education". In 2018, under the leadership of Professor E. O. Yevtushenko was implemented the project "Creation of Shrub Groups as a New Habitat for Quarry's Biota".

Extension topics research topics related to phytoremediation disturbed lands, and inventory of green space, which was defined by the specific needs of enterprises. Under the guidance of Professor E. O. Yevtushenko were completed: inventory of green spaces industrial sites (2016 – PJSC «Central Mining and Processing Plant», 2018 – JSC Southern Mining and Processing Plant») and OF phytoremediation research (2018 – industrial areas PJSC Ingulets Mining and Processing Plant», 2018 – urban areas).

In 2019, launched the research theme "the Implementation of post project monitoring of impact of the proposed activity is the extraction of limestone and clay suitable for use as cement raw materials, Zhovtokamyansky Field (plot number 3), located in the Apostolovsky district, Dnipropetrovsk region, on flora and fauna within 3 years" (supervisor – associate Professor E. O. Yevtushenko).

Active phytoremediation research and project activities of the Department of botany and ecology have a rich history and are the Foundation of quality training in biology and ecology.

Keywords: landscaping, phytoremediation, industrial area, disturbed lands, environmental projects, historical aspects, Kryvyi Rih.

Citation as:

APA Yevtushenko, E. O., (2020). Istoriia fitorekultyvatsiinykh doslidzhen i proektnoi diialnosti kafedry botaniky ta ekolohii Kryvorizkoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu [History of phytoreclamation research and project activity in Department of botany and ecology at Kryvyi Rih State Pedagogical University]. *Ekolohichnyi visnyk Kryvorizhzhia [Ecological Bulletin of Kryvyi Rih District]*, 5, 13–30. <https://doi.org/10.31812/eco-bulletin-krd.v5i0.4351>

ДСТУ 8302:2015 Євтушенко Е. О. Історія фіторекультивацийних досліджень і проектної діяльності кафедри ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного університету. *Екологічний Вісник Криворізьжя*. 2020. Вип. 5. С. 13–30.