

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ УДПУ

Випуск 26



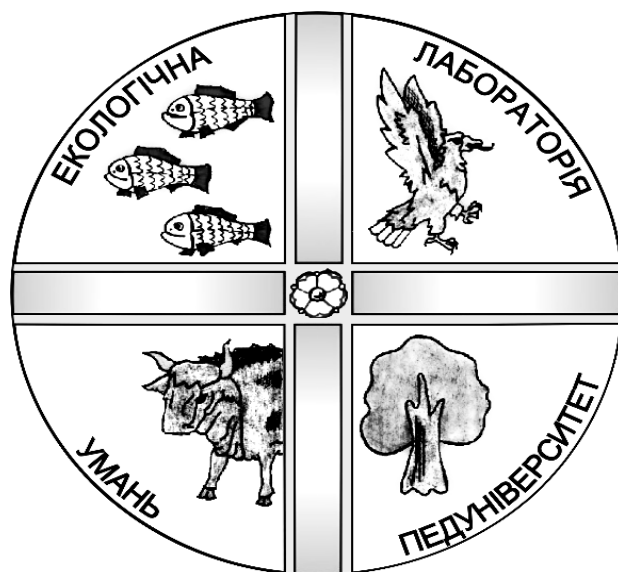
2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

**НАУКОВІ ЗАПИСКИ
ЕКОЛОГІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ
УДПУ**

Відповідальний за випуск Совгіра С. В.

Випуск 26
науково-дослідної лабораторії «Екологія і освіта»



Умань
Візаві
2023

Відповідальний за випуск *Совгіра С. В.*, доктор педагогічних наук, професор, завідувач науково-дослідної лабораторії «Екологія і освіта» Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Засновник та правовласник збірника – природничо-географічний факультет Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Редакційна колегія:

Миколайко В. П., доктор сільськогосподарських наук, професор, декан природничо-географічного факультету Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;

Браславська О. В., доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри географії та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;

Красноштан І. В., кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;

Горбатюк Н. М., кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;

Душечкіна Н. Ю., кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;

Мороз Л. М., кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;

Кизим О. Г., кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Ситник О. І., кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри географії та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;

Подзереї Р. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри хімії екології та методики їх навчання.

Відповідальний за випуск *Совгіра С. В.*, доктор педагогічних наук, професор, завідувач науково-дослідної лабораторії «Екологія і освіта» Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

*Рекомендовано до друку
вченою радою природничо-географічного факультету
(протокол № 3 від 24 жовтня 2023 р.)*

34 **Наукові** записки екологічної лабораторії УДПУ. Вип. 26 / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини ; [редкол.: Миколайко В. П., Браславська О. В., Красноштан І. В. [та ін.] ; відп. за вип. Совгіра С. В.]. – Умань : Видавець «Сочінський М. М., 2023. – 309 с.

Збірник містить наукові статті, які висвітлюють широкий спектр проблем у галузях: екології, географії, біології, хімії, сільського господарства, охорони навколишнього природного середовища та педагогіки. Висвітлюються заходи, форми й методи формування екологічного світогляду студентської та учнівської молоді.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА

Совгіра С. В. Вплив антропогенних стресорів на морфологічну структуру рослин.....	7
--	---

ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Бікетов Б. В. Результати ортогонального розміщення багатовимірних даних концентрацій атмосферних забруднювачів.....	12
Гречин О. П. Стан ґрунтів у місцях концентрації побутових відходів...	16
Гончарук В. В., Ляховський Я. Г. Проблеми та перспективи організації екологічного менеджменту та аудиту в Україні.....	20
Іщенко В. В., Душечкіна Н. Ю. Безреагентна технологія очищення високомутних вод.....	26
Жиляк І. Д., Бойчук Д. Р., Щерба І. Р. Особливості організації централізованого питного водопостачання України.....	29
Кочубей І. Ю. Моніторинг стаціонарних джерел викидів та якості атмосферного повітря в зоні їх дії.....	34
Кочубей М. М. Класифікація та особливості дослідження малих річок.....	38
Кучер Л. В., Мандебура С. В. Забезпечення гідроекологічної безпеки водогосподарських об'єктів.....	41
Ляховський Я. Г. Сучасні підходи до захисту прибережних смуг річок.....	43
Миколайко В. П., Михайлюк К. О. Розміщення захисних лісових насаджень на місцевості.....	46
Мовчанюк С. А., Душечкіна Н. Ю. Забезпечення поверхневого дорожнього водовідведення із захистом земляного полотна від водної ерозії.....	49
Парахненко В. Г. Формування засад екології людини як науки.....	52
Петренко О. О. Загальна характеристика, умови та чинники утворення стоків ТПВ.....	54
Салтановський М. М. Абіогенне походження нафти.....	58
Чмир С. М., Душечкіна Н. Ю. Стан, утворення, використання та розміщення відходів в Україні.....	62
Шипулін В. Аналіз технології переробки відходів пивоваріння у кормовий продукт.....	66

ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Браславська О. В., Озерова Л. А., Машманюк Н. Б. Вплив експлуатації родовищ корисних копалин на довкілля.....	69
Герасименко О. В., . . . Якість життя населення як інтегральний показник суспільної географії.....	72
Максютов А. О., Вовчук А. А. Природно-ресурсний потенціал Канади.....	75
Максютов А. О., Міхальська К. М. Регіональна ідентичність населення Сумської області.....	79

Озерова Л. А., Браславська О. В., Левченко С. В. Характеристика туристсько-рекреаційного комплексу Італії.....	85
Рожі І. Г., Домаскіна А. В. Місце туристських ресурсів у туристській діяльності Данії.....	88
Ситник О. І., Проценко О. В. Вплив війни на клімат та водні ресурси.....	92
Суботович А. В. Адаптація громад до зміни клімату в умовах війни....	99

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аманчик Ю. Ю., Миколайко І. І. Особливості онтоморфогенезу Кладрастиса Кентуккійського.....	102
Заболотна А. В., Філіпоненко Т. А. Вміст пігментів у листках сої за використання хелатних добрив.....	104
Красноштан В. І., Баблюк А. В. Формування площі листкової поверхні та фотосинтетичного потенціалу соняшника за дії фізіологічно активних речовин.....	107
Красноштан І. В., Кушнір Ю. О. Визначення ступеня посухостійкості окремих представників деревних ліан роду Vitaceae Juss в Правобережному Лісостепу України.....	110
Кочмарук Р. Довговічність листків західного червоного кедра (<i>Thuja Plicata</i>).....	113
Мороз Л. М., Зражевська А. І. Вивчення та збереження видового складу хутрових звірів Черкащини.....	115
Побережна М. С., Миколайко І. І. Господарська цінність карагани деревовидної.....	119
Поліщук Т. В., Кіпоренко В. В. Біологічні чинники пошкодження та ураження насаджень ясена	121
Поступайло О. П., Смілянець Я. С., Миколайко І. І. Екологічні особливості видів роду <i>Rosa</i> l.....	124
Соболенко Л. Ю., Бакун І. В. Основні шкідники кукурудзи в умовах Кіровоградської області.....	126
Соболенко Л. Ю., Тараненко В. С. Внесок М. М. Щербака у розвиток зоології в Україні.....	131
Соболенко Л. Ю., Шаповал Ю. Е. Історія досліджень біорізноманіття совок України.....	134
Сорокіна С. І., Колесник О. Морфометричні параметри пальцевих дерматогліфічних узорів в антропологічних дослідженнях.....	138
Сорокіна С. І., Євона В. Сучасні уявлення про асиметрії обличчя та причини їх виникнення.....	142
Федик О. М. Застосування мікроорганізмів для розкладання органічних речовин, що важко окислюються.....	146
Яненко О. С. Об'єкт, умови та методика досліджень місцезростання дуба звичайного.....	148

ЕКОЛОГО-ХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Давискиба В. В., Салтановський М. М. Гідроліз солей у хімічному аналізі.....	151
---	-----

Кизим О. Г. Аналіз гентаміцину сульфата методом іонометрії.....	155
Прибило В., Душечкіна Н. Ю. Ефективність використання коагулянтів та флокулянтів при очищенні стічних вод	158
Чернікова Н. С. Роль рослинних стероїдів для рослинних організмів...	161
Щербак Л. Д. Аспекти використання інгібіторів корозії.....	163

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Верхогляд В. О. Продуктивність гороху за різної густоти рослин.....	166
Гіглава І. І. Біогумус – добриво пролонгованої дії для отримання екологічно чистої сільськогосподарської продукції.....	168
Домська Є. О. Забезпеченість ріпаку ярого поживними речовинами...	171
Кирилюк В. П. Аналіз стану та організація раціонального використання земель агроформування.....	174
Кирилюк В. П., Рожі Т. А. Еколого-економічне обґрунтування ведення сівозмін на земельних ділянках.....	182
Мандебура С. В. Упорядкування територій новостворених сільськогосподарських підприємств: упорядкування територій орних земель	187
Миколайко В. П., Домська Є. О. Вивчення питання вирощування ріпаку ярого в Україні.....	191
Миколайко В. П., Житорчук В. Р. Вплив агротехнічних факторів на врожайність і якість бульб картоплі.....	195
Миколайко В. П., Осадчук О. І. Ефективність застосування регуляторів росту та доцільність їх використання в посівах ярого тритікале.....	199
Миколайко В. П., Токаренко А. В. Використання цукрового сорго як сировини для виробництва біопалива.....	202
Печений Р. С. Важливість ґрунтів у екосистемі та їх функції.....	206
Подзерей Р. В., Марков С. А. Екологічна оцінка системи землекористування Черкаської області.....	209
Подзерей Р. В., Фесько В. Г. Система управління ефективністю використання земельних ресурсів територіальних громад.....	211
Пономаренко С. В. Особливості азотного живлення гороху.....	213
Слободяник І. В. Площа живлення та густота рослин соняшнику, як елемент технології його вирощування.....	216
Стецюк А. А. Сортові ресурси сої в Україні.....	219
Чорновіл А. В. Особливості вирощування кукурудзи при застосуванні гербіцидів.....	221

ПЕДАГОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Бобриченко К. Ю., Чінчой О. О. Реалізація та удосконалення міжпредметних зв'язків дидактичного матеріалу шкільного підручника з біології.....	225
Горбатюк Н. М., Джус Ю. С. Розвиток пізнавальної активності учнів у процесі вивчення хімії.....	229

Грабова Т. О. Аспекти емоційного компонента учнів в освітньому процесі.....	231
Задорожна О. М., Каніболотський С. А. Формування в учнів творчих здібностей до вивчення хімії у позакласній роботі.....	233
Задорожна О. М., Ляховський Я. Г. Інтерактивні методи навчання хімії в сучасній школі.....	236
Задорожна О. М., Пасішніченко А. В. Методика формування інформаційної компетентності учнів з освітніх технологій під час навчання хімії.....	242
Задорожна О. М., Токарь К. М. Діалектика наукового пізнання та пізнавальної діяльності у процесі навчання хімії.....	244
Задорожна О. М., Чорноморець В. С. Формування експериментальних умінь у процесі навчання хімії.....	247
Кобзар В. В. Усвідомленість знань учнів як головна характеристика їх якості	249
Копач В. С. Проектна діяльність як передумова розвитку учнів на уроках хімії.....	251
Кочубей О. В. Експертні дослідження з виявлення готовності майбутніх учителів хімії до використання Інтернет-технологій у професійній діяльності.....	253
Лещенко О. І. Сутність поняття «саморегуляція».....	257
Люленко С. О., Ворона І. В. Види масової позакласної роботи з біології та особливості її проведення.....	258
Люленко С. О., Цуркан Л. С. Зв'язок здоров'я людини з навколишнім середовищем.....	263
Манчук В. В. Застосування аналізу багатовимірних даних у аналітичній хімії.....	267
Михальчук В. А. Використання комплексу моделей атомів та молекул у курсі хімії.....	269
Небикова Т. А., Омельченко В. С., Загоруйко О. В. Роль екскурсій у організації освітнього процесу інтегрованого курсу «Пізнаємо природу».....	271
Подорожна Т. О., Душечкіна Н. Ю. Розвиток пізнавальних інтересів учнів до вивчення еколого-хімічного матеріалу.....	274
Сорока М. В., Зеленко Т. В. Дослідницька діяльність учнів хіміко-біологічного профілю.....	279
Стащенко Т. І. Використання елементів stem-освіти на уроках біології.....	282
Хороленко І. М. Методика використання комп'ютерних технологій на уроках хімії.....	286
Шекмар О. С. Аспекти еколого-валеологічної спрямованості вивчення курсу органічної хімії.....	288
Яцько Д. В. Суть поняття «самоконтроль».....	290

БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Литвинчук Ю. Ю., Миколайко І. І. Мінливість морфологічних ознак <i>Spiraea</i> L.....	294
Кучеренко Н. І., Кучеренко О. В. Створення червоних книг та їх призначення.....	297
Відомості про авторів	302
До відома авторів	308

ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ СТРЕСОРІВ НА МОРФОЛОГІЧНУ СТРУКТУРУ РОСЛИН

В історії біоіндикації морфологічні зміни рослин у відповідь на антропогенні впливи привернули до себе увагу досить давно. У середині XIX ст. були відзначені пошкодження рослин димом навколо бельгійських та англійських содових фабрик, а в 1850 р. Штекхардт опублікував свої спостереження про пошкодження димом ялин. Пізніше повідомлялося про характерні зміни забарвлення рослин під час військового застосування отруйних газів або їх витоків. Сьогодні у всіх промислово розвинених країнах відомо про видимі ураження рослинності димом або вуличних дерев сіллю. Сучасні методи біоіндикації практично враховують морфологічні зміни вищих рослин.

Для деяких стресових чинників вже випробувані та іноді спеціально підібрані різні морфологічні індикатори, за допомогою яких можлива коротко або довготривала індикація, як при низьких, так і при високих дозах. Сучасні дослідження приділяють головну увагу стандартизації тест-матеріалу та умовам його застосування.

У низці країн морфологічні індикатори використовують у національній системі моніторингу. Морфологічні методи індикації знаходять також застосування при селекції стійких ліній лісових, плодових та декоративних дерев (І. Агурова [1], І. Гончаренко [4], Т. Шевцова [7] та ін.).

Найчастіше для біоіндикації використовують видимі макроскопічні зміни. Наприклад, зміна забарвлення листя є у більшості випадків неспецифічною реакцією на різні стресори. Серед них можна відзначити такі:

Хлороз – бліде забарвлення листя між жилками, наприклад, у рослинах на відвалах, що залишаються після видобутку важких металів, або хвої сосни при слабкому впливі різних шкідливих газів.

Почервоніння – накопичення антоціана як плям на листі смородини і гортензії під впливом SO₂.

Побуріння чи бронзовий наліт – у листяних дерев часто початкова стадія тяжких некротичних ушкоджень; у ялини та сосни служить для подальшої розвідки зон димових ушкоджень [8].

Некрози – відмирання обмежених ділянок тканини – важливі симптоми ушкоджень при індикації, іноді досить специфічні. У літературі розрізняють:

- точкові та плямисті некрози (відмирання тканин листової пластинки у вигляді крапок або плям; наприклад, дуже характерні сріблясті плями після впливу озону у тютюну сорту Bel W3, а також у *Urtica urcus* і *Begonia semper florens* [9; 10];

- міжжилкові некрози (відмирання листової пластинки між боковими жилками першого порядку; часто при дії SO₂);

- крайові некрози (характерні, чітко відмежовані форми у липи, пошкодженої кухонною сіллю, що використовується для танення льоду);

- поєднання міжжилкових і крайових некрозів призводить до появи візерунка типу «риб'ячого скелету»;
- верхівкові некрози (особливо у однодольних та хвойних; характерні темно-бурі, різко відмежовані некрози кінчиків хвої у ялиці та сосни після дії SO₂ або білі, знебарвлені некрози верхівок листя у *Gladiolus* «Snow Princess» під впливом HF;
- некрози навколоплідника (наприклад, після впливу SO₂ на квіти та плоди) [4].

Крім того, для біоіндикації використовують інші макроскопічні зміни:

Опадіння листя – (дефоліація) у більшості випадків спостерігається після появи некрозів або хлорозів. Прикладами є зменшення тривалості життя хвої, її обсіпання біля ялинки [10], скидання двошпильових укорочених пагонів у сосни, передчасне опадіння листя у липи і кінського гіркокаштану під впливом солі, що застосовується для танення льоду. Дефоліація призводить до скорочення асимілюючої площі, а отже, до скорочення приросту, а іноді до розвитку бруньок і передчасного (пролептичного) утворення нових пагонів. У хвойних порід легко можна визначити вік хвої, оскільки приріст пагонів у них йде ритмічно. Найчастіше оцінюється відсоток хвої, що збереглася, на ділянці пагону, що відповідає річному приросту.

Зміни розмірів органів переважно неспецифічні. Так, довкола підприємств, що виробляють добрива, у сосни хвоя подовжується під дією нітрату і коротшає під дією SO₂ (хороша кореляція відсутня, оскільки при слабкому забрудненні атмосфери спочатку спостерігається навіть подовження [5], у ягідних кущів дим викликає зменшення розмірів листя). З іншого боку, аномально велике листя пророслі на пенях спостерігається, наприклад, при пошкодженні HCl.

Зміни форми, кількості та положення органів. Аномальна конфігурація листя відмічена, наприклад, у листяних дерев після радіоактивного опромінення [6]. У результаті локальних некрозів виникає потворна деформація, перетягування, здування або викривлення листової пластинки, фасціяція або викривлення пагонів, зрощення або розщеплення окремих органів, збільшення або зменшення частин квітки, зміна статі та інші аномалії розвитку під дією гормональних гербіцидів або радіоактивного опромінення, зміна морфології лишайників внаслідок зниження здатності видів-симбіонтів до утворення талому в атмосфері великих міст [7].

Зміна напрямку, форми зростання та розгалуження. Прикладами, поданими в літературі є зміна напрямку росту коренів у кульбаби при зміні рівня ґрунтових вод, утворення пагонів, що стеляться, і розгалуження у *Dicranum polysetum* [2], куцоподібна і подушечкова форма росту дерев, наприклад липи, при стійкому сильному забрудненні атмосфери HCl або SO₂, зміна бонітету стовбура у пошкоджених димом хвойних порід [5]. Повзучі головні осі пагонів, щільно розташоване вузьке листя, мала висота рослин і хороша запасуюча здатність, як правило, спостерігаються у рослин на територіях з високою концентрацією газоподібних викидів [8].

Зміни приросту здебільшого неспецифічні, проте широко застосовуються для індикації, оскільки є більш чутливим параметром, ніж некрози [6] і дозволяють безпосередньо визначати зниження продуктивності рослин. Вимірюють, в основному, зміну радіального приросту деревних стовбурів, приросту в довжину

пагонів та листя, довжину коренів (наприклад, у хрінниці), а також діаметра талому лишайників [7].

Зміни плодючості під час дії антропогенних стресорів спостерігали у багатьох рослин. Як приклад можна назвати зменшення продуктивності у чорниці та ялини у забрудненій газоподібними викидами атмосфері.

Крім макроскопічних змін для біоіндикації використовують мікроскопічні зміни, до них відносяться:

Зміна розмірів клітини. Прикладами є збільшення клітин смоляних ходів у сосни, пошкоджених SO₂ [3], зменшення клітин епідермісу листя як реакція на газоподібне забруднення [4].

Зміни субклітинних структур, розширення цистерн ендоплазматичного ретикулума, відкладення під дією Zn²⁺ сферичної електроно-щільної речовини в мембранах квасолі в гідропонній культурі [5], набухання тилакоїдів у різних рослин, оброблених SO₂ [8]. Утворення кристалічних включень у хлоропластах квасолі при впливі газоподібного хлору [10], грануляція плазми та руйнування хлоропластів у дерев, пошкоджених SO₂ і Cl⁻ [5].

Плазмоліз. Відшаровування плазми від клітинної стінки як наслідок дії кислоти та SO₂ [1, 4, 7, 10].

Зміни ступеня ксероморфізму листя як наслідок газоподібних викидів і форми пристосування до них проявляються у збільшенні числа продихів [4], товщини кутикули, густоти опушення, товщини листя і ступеня сукулентності (взаємодія: сира вага; суха вага).

Зміна структури деревини: наприклад, зниження якості соснової деревини в результаті незначного утворення влітку [5] і випадання річних кілець при дії SO₂ [4]. Зникнення річних кілець у м'яколистяних порід під впливом кухонної солі, що використовується для танення льоду [7].

Спробам знайти на цитолого-анатомічному рівні характерні зміни, придатні для ранньої індикації, понад 100 років, проте успіхи у цьому напрямі дослідження незначні. Це пов'язано з тим, що мікроскопічні симптоми здебільшого з'являються одночасно з добре помітними макроскопічними ознаками або лише дещо раніше них [1]. Специфічний характер змін, що спостерігаються, достовірно довести не вдалося [2]. Тому мікроскопічні методи при біоіндикації досі практично не використовувалися. Однак анатомічні дослідження сприяли розумінню процесу некротизації та морфологічного виявлення типів, стійких до газодимових викидів.

Розвиток листових некрозів, очевидно, залежить від характеру забруднення атмосфери. Газоподібний HCl діє (ймовірно, через високу розчинність у воді), таким чином – спочатку порушується напівпроникність клітин епідермісу, відбувається плазмоліз, одночасно спостерігаються зернисті відкладення у вакуолях. Нижній епідерміс чутливіший, ніж верхній, проте особливо чутливі залозисті волоски. Пізніше в клітинах з'являється багато великих вакуолей, а хлоропластах – кристалічні включення.

При пошкодженні тканини листя газоподібними викидами в якості вхідного отвору з'являються продихи, а мезофільні клітини навколо міжклітинних повітроносних порожнин вважаються первинними ділянками впливу. Тим часом виявлено, що при хронічному ураженні SO₂ берези, липи, дуба та буку першим

симптомом завжди служить темна грануляція репродуктивного органу [10]. Лише при більш сильному пошкодженні спочатку ставали зернистими і піддавалися плазмолізу клітини нижнього епідермісу і мезофілу, а останнім відмирав верхній епідерміс. Однак, у цьому випадку, ендогенні та екзогенні чинники мають сильний модифікуючий вплив. У хвої сосни, що росла на сонячній стороні, SO₂ пошкоджує тільки зони навколо міжклітинних повітроносних порожнин, а у хвої затіненої частини крони – майже всю хлоренхіму до вузької крайової зони на периферії [5]. Молоде листя, кутикула якого ще не сформувалася, легше, ніж старе, пошкоджується безпосередньо через шкірку. Тому некрози у листя різного віку мають різний характер.

Між стійкістю до газодимових викидів та анатомією листя існує деякий взаємозв'язок, особливо, якщо порівняння проводиться у близькоспорідненій групі рослин. Так, І. Гончаренко [4] докладно обговорює ці «морфологічні засади газостійкості»: велика стійкість листя з ізофациальною будовою, малим міжклітинним об'ємом, товстою кутикулою, зануреними продихами і додатковим покривом епідермісу (опушенням); низька – у тонкого листя з продихами з обох боків і пухким мезофілом.

Отже, від забруднення повітря страждають тварини, рослини та самі люди. Проте, людина і тварина адаптовані до вмісту в повітрі на 21% (за обсягом) кисню, тоді як рослини з їх асиміляційним апаратом пристосовані до значно нижчих концентрацій в атмосфері вуглекислого газу – біля 0,03% (за обсягом), і тому більш чутливі до концентрацій шкідливих речовин повітря. З цієї причини рослини особливо придатні для виявлення початкових шкідливих змін у складі повітря біосфери та їм надається особливе значення як біоіндикаторам атмосферного забруднення.

Література:

1. Агурова І. В., Прохорова С. І. Моніторинг стану рослинного покриву техногенних земель: популяційний та морфологічний аспекти. Чорноморський ботанічний журнал. 2014. С. 249–262.
2. Важкі метали: надходження в ґрунти, транслокація у рослинах та екологічна небезпека / В. М. Гришко, Д. В. Сищиков, О. М. Піскова [та ін.]. Донецьк : Донбас, 2012. 302 с.
3. Глухов О. З., Прохорова С. І. Індикація стану техногенного середовища за морфологічною мінливістю рослин. Промислова ботаніка. 2008. С. 3–11.
4. Гончаренко І. В. Фітоіндикація антропогенного навантаження: монографія. Дніпро: Середняк Т.К., 2017. 127 с.
5. Дідух Я. П. Основи біоіндикації: монографія. Київ: Наукова думка, 2012. 344 с.
6. Лендел Т.І. Вимірювальний електротехнічний комплекс для моніторингу параметрів біометричного стану рослини та мікроклімату в теплиці. Вісник ХНТУ імені Петра Василенка. 2016. С. 51–54.
7. Морфометрія пилкових зерен берези бородавчастої як індикатор якості екостану / Т. В. Шевцова, К. Г. Гаркава, Я. Бриндза та ін. Питання біоіндикації та екології. 2014. Вип. 19, № 2. С. 121–138.
8. Приседський Ю. Г., Лихолат Ю. В. Адаптація рослин до антропогенних чинників (підручник для студентів спеціальностей біологія, екологія та середня

освіта вищих навчальних закладів). ДонНУ імені Василя Стуса. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 98 с.

9. Фітотестування як експрес-метод оцінки токсичності нафтозабруднених ґрунтів / М. Горон, Н. Джура, О. Романюк та ін. Вісник Львівського університету. Серія біологічна. Львів, 2012. Вип. 58. С. 185–192.
10. Чухрій Ю. П. Біоіндикація. Біотестування. Біомоніторинг. Конспект лекцій. Одеса: ОНАХТ, 2014. 41 с.

**РЕЗУЛЬТАТИ ОРТОГОНАЛЬНОГО РОЗМІЩЕННЯ
БАГАТОВИМІРНИХ ДАНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ АТМОСФЕРНИХ
ЗАБРУДНЮВАЧІВ**

Контроль якості середовища відноситься до важливої функції природоохоронної діяльності, оскільки він покликаний створити надійне інформаційне забезпечення для планування та здійснення ефективних заходів щодо захисту навколишнього середовища. Проведення досліджень з екологічного моніторингу пов'язане з такими проблемами, як великий обсяг аналітичних робіт, значні фінансові витрати, недосконале методичне забезпечення оцінювання екологічної ситуації, обробка банку багатовимірних даних тощо.

Традиційні методи контролю об'єктів довкілля базуються на точковому випробуванні основних природних компонентів території: повітряного, водного, ґрунтового середовища та біоти (А. Ачасова [1], С. Балюк [2], Л. Бортнік [3], О. Крайнюков [4], Т. Мислива [5], А. Хохрякова [6]).

Необхідність розробки нових природоохоронних заходів і підвищення якості довкілля особливо актуальна для урбанізованих територій, які є розвиненими промисловими центрами і, отже, зонами підвищеного екологічного ризику. Місто, являючи собою промислову та комунально-побутову структуру, утворює великі аномалії забруднюючих речовин у складі як природних сполук, так і сполук техногенного походження. Побудова карти зон підвищених або знижених порівняно з фоновими або нормативними концентраціями контрольованих сполук, здійснюється за результатами дослідження переважно депонуючих (накопичувальних) середовищ. Для отримання об'єктивної оцінки екологічної ситуації серед інших відомостей необхідна інформація про просторове та тимчасове варіювання концентрацій токсичних сполук у середовищі. Виділення найбільш інформативних параметрів моніторингу середовища відіграє важливу роль для характеристики тенденцій формування аномалій забруднюючих речовин, а також для визначення необхідного та достатнього переліку показників, що потребують систематичного контролю. У зв'язку з цим, дедалі більшу роль в екологічних дослідженнях відіграє багатовимірний аналіз даних, що використовує для вивчення взаємовпливу вихідних величин імовірнісний підхід.

Контроль забруднення атмосфери та ґрунту м. Умань охоплює близько 10 атмохімічних та 20 літохімічних пунктів відбору проб, досліджуваних, серед інших параметрів, на вміст ряду токсичних металів. За даними аналізу проб атмохімічних досліджень складено матрицю вихідних даних $X_{\text{атм}}$ розмірністю $n \times p$, рядки якої представляють характеристики 15 контрольних точок ($n=15$), а стовпці – концентрації 10 металів, включаючи хром, свинець,

мідь, нікель, кобальт, ванадій, цинк, марганець, олово, срібло ($p = 10$).

Попередній аналіз описових статистик матриці вихідних даних показав необхідність застосування прийомів стандартизації елементів вибірки з метою гомогенізації вихідних даних та можливості подальшого їх зіставлення. Для стандартизованих результатів аналізу атмохімічних проб побудовано матрицю коефіцієнтів кореляції, подану в таблиці 1.

Таблиця 1

Коефіцієнт парної кореляції змінних матриці $X_{\text{атм}}$ (15 x 10)

Змінні	Pb	Cu	Ni	Co	Zn	Mn	Cr	V
Pb	1,00							
Cu	0,48	1,00						
Ni	0,52	0,48	1,00					
Co	0,63	0,86	0,54	1,00				
Zn	0,65	0,58	0,47	0,72	1,00			
Mn	0,71	0,66	0,43	0,83	0,80	1,00		
Cr	0,72	0,58	0,67	0,74	0,83	0,75	1,00	
V	0,39	0,54	0,50	0,56	0,53	0,41	0,53	1,00

Інтервал варіювання кореляційних коефіцієнтів матриці R становить (+0,36 ... +0,86). Відсутність негативних кореляційних зв'язків свідчить про наявність виражених позитивних аномалій досліджуваних металів у середовищі. Значна кількість високих коефіцієнтів кореляції свідчить про явище мультикорельованості змінних.

Результати розрахунку матриці власних чисел, отриманої шляхом діагоналізації матриці коефіцієнтів кореляції $R_{\text{атм}}$ методом Якоби, представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Результати розрахунку власних чисел матриці $K_{\text{атм}}$

Число компонент	Власні числа	Частка дисперсії, %	Накопичені власні числа	Накопичена дисперсія, %
1	6,33	63,29	6,33	63,29
2	1,02	10,20	7,35	73,49
3	0,77	7,74	8,12	81,23
4	0,56	5,58	8,68	86,81
5	0,46	4,59	9,14	91,40
6	0,31	3,13	9,45	94,54
7	0,24	2,37	9,69	96,90
8	0,14	1,35	9,83	98,25

Отримані результати ортогонального розміщення багатовимірних даних концентрацій атмосферних забруднювачів підтверджують положення геохімії навколишнього середовища про те, що за ступенем просторової мозаїчності атмосфера, на відміну від інших компонентів середовища, є найбільш однорідною, завдяки високій динамічності повітряних потоків.

На підтвердження цього висновку розглянемо результати розрахунку факторних навантажень 10 токсичних металів на основні компоненти. Як очевидно з таблиці 3. Всі аналізовані метали мають високі коефіцієнти факторного навантаження на першу компоненту.

Отже, на розподіл даних токсичних речовин у повітряному середовищі впливає генеральний фактор, в результаті дії якого речовини, що потрапляють в атмосферу з різних джерел міста, знаходяться в практично рівних співвідношеннях між собою.

Таблиця 3

Перші чотири факторні навантаження розподілу концентрацій важких металів в атмосфері м. Умань

Змінні	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄
Cr	0,63	-0,36	0,04	0,56
Pb	0,72	-0,36	-0,23	-0,25
Cu	0,75	0,46	-0,26	-0,03
Mn	0,89	0,02	0,19	-0,17
Ni	0,89	0,00	0,24	0,06
V	0,84	-0,27	0,31	0,07
Co	0,93	0,15	0,08	0,13
Zn	0,58	-0,40	-0,5,9	-0,12
Sn	0,71	0,52	-0,27	0,25
Ag	0,72	0,10	0,21	-0,48

З аналізованого ряду металів виняток за рівнем вкладу в першу головну компоненту складає змінна цинк (I клас небезпеки), потужні викиди сполук якого в міську атмосферу вітамінним заводом, ймовірно обумовлюють додаткові фактори розподілу сполук даного елемента.

За результатами аналізу вмісту металів у зразках ґрунту було складено вихідну матрицю X_{23} розмірністю $n \times p$, де $n = 9$ – кількість контрольованих металів: хром, свинець, мідь, нікель, кобальт, ванадій, цинк, марганець і стронцій, а p – кількість точок відбору проб.

Кількість відібраних проб складає 78 зразків. Результати аналізу представлені в мг/кг на рис. 1.

Враховуючи критерії відбору кількості основних компонентів, зокрема, емпіричний критерій λ , критерій «кам'янистого осипу» і величини накопиченої дисперсії, можна зробити такі висновки.

ГОЛОВНА КОМПОНЕНТА f2

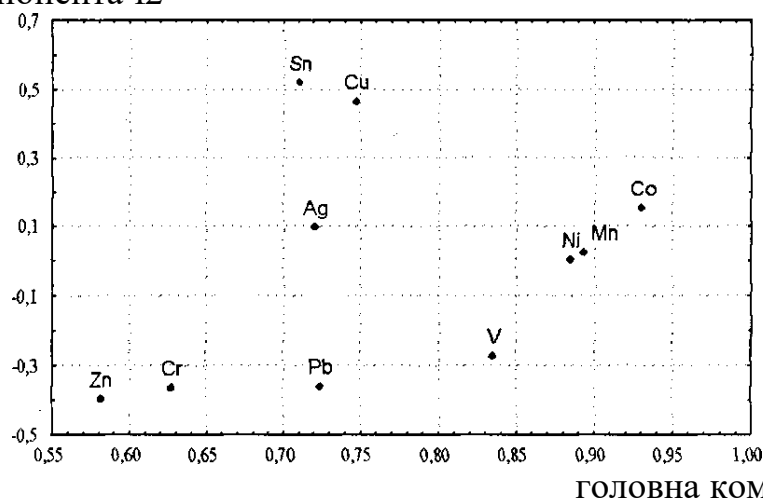


Рис. 1. Діаграма розподілу у площині основних компонент сполук металів, які містяться у атмосфері м. Умань

В результаті розрахунку матриці власних чисел за даними 2023 р. можна визначити, що за емпіричним критерієм Кайзера $\lambda > 1$ при дослідженні поведінки багатовимірного масиву достатньо залишити три головні компоненти, за критерієм «кам'янистого осипу» – п'ять компонент, за значеннями накопиченої дисперсії – мінімум п'ять компонент, що представляють 76% сумарної дисперсії. У результаті нами прийнято, що потрібно вивчити п'ять основних компонентів, з дев'яти потенційних.

Матриця величин факторного навантаження А-23 дозволяє виявити такі закономірності. Максимальні величини навантаження металів хром, ванадій, кобальт і стронцій припадають на першу головну компоненту. На другу – навантаження металів свинець та нікель. Третя компонента описує розподіл хрому, цинку і стронцію, але кожен із цих металів представлений двома – трьома іншими компонентами і тому третя компонента для жодного металу не є визначальною.

У таблиці 4 відображено узагальнені результати аналізу матриці факторного навантаження за даними забруднення території м. Умань. Метали, значення факторного навантаження яких більше 0,5, вказані в порядку зменшення коефіцієнтів навантаження і тому характеризують факторну структуру періоду дослідження.

Таблиця 4

Розподіл значимих навантажень металів за п'яти головними компонентами на території м. Умань

Компоненти	Хімічні елементи
f ₁	Co, Cr, Sr, V
f ₂	Ni, Pb, Zn
f ₃	Zn, Sr, Cr
f ₄	Mn, Cu
f ₅	Cu

Отже, матриця величин факторних навантажень показує складність і різноманіття причин, що характеризують поведінку даних металів у досліджуваному урболандшафті, але кількісний вираз їх у вигляді частки дисперсії дозволяє зіставити між собою не тільки змінні, але і ситуації (час) та об'єкти, за якими проводиться екологічний контроль.

В результаті проведених досліджень можна зробити висновок про існування деяких закономірностей розподілу сполук токсичних металів на території міста, але отримана класифікація забруднюючих речовин не має достатньої чіткості. З метою підвищення якості виявлених зв'язків необхідно вибрати більш однорідну за геофізичними умовами ділянку, наприклад, західну зону міста. Крім необхідних топографічних якостей на даній території чітко розділені джерела техногенного забруднення. Одночасно з вибором меж ділянки з матриць вихідних даних було виключено ті точки контролю ґрунтового покриву, які досліджувалися нерегулярно.

Література:

1. Ачасова А. О. Ґрунтово-екологічні умови формування просторової неоднорідності вмісту важких металів у ґрунтах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. біол. наук. Харків. ННЦ ІГА. 2003. 20 с.
2. Балюк С. А., Мірошніченко М. М., Фатєєв А. І. Звіт про науково-дослідну роботу. *Екологічні дослідження забруднення ґрунтів на території м. Бердянськ*. Харків. ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського», 2002. 123 с.
3. Бортнік Л. М. Екологічна оцінка урболандшафтів за вмістом важких металів у системі ґрунт-рослина (на прикладі міста Харкова) : *автореф. дис... канд. біол. наук за спец. 03.00.16 «Екологія»*. Дніпропетровськ : держ. університет, 2009. 20 с.
4. Крайнюков О. М., Кривицька І. А. Еколого-токсикологічна оцінка впливу хімічного підприємства на ґрунтовий покрив. *Екологія та ноосферологія*. 2019. № 30 (1). С. 39–43.
5. Мислива Т. М., Онопрієнко Л. О. Важкі метали в урбоедафатопах і фітоценозах та території м. Житомира. *Вісник ХНАУ*. 2009. №2. С. 134–142.
6. Хохрякова А. І. Ґрунти міст: особливості генезису, класифікації та діагностики. *Вісник Одеського національного університету. Серія Географічні та геологічні науки*. 2016. Т. 21. Вип. 1. С. 110–125.

Гречин О. П.

СТАН ҐРУНТІВ У МІСЦЯХ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

В умовах наближення України до Європейського Союзу і відповідності до європейських стандартів, набуває актуальності питання вивчення стану ґрунтів, забруднених побутовими відходами. Проблема забруднення

територій проживання мешканців не тільки міст, а і сільської місцевості побутовими відходами, з'явилася в Україні десятки років тому. Окрім захаращення непотребом великих площ дорогоцінної землі, сміттєзвалища наносять не виправну шкоду довкіллю через забруднення отруйними речовинами повітря, ґрунту і підземних вод, а відтак – здоров'ю людей [1]

Тож про небезпеку, що несуть в собі місця концентрації твердих побутових відходів (ТПВ), на території яких не встановлено обладнання для сортування та переробки сміття, знають майже усі. Загалом, на територіях концентрації твердих побутових відходів, найбільшого негативного впливу зазнає ґрунтовий покрив [2] Тому на фоні загальнодержавної стурбованості екологічною безпекою людини, тема нашого дослідження стає актуальною.

Ми припускаємо, що забруднення від майданчиків збору побутових відходів у межах міста, досить швидко поширюється на прилеглі території. А тому мета роботи: визначити склад ґрунту на майданчиках збору побутового сміття і з'ясувати, чи змінюється склад ґрунту від постійного засмічення.

Таким чином об'єктом дослідження стали окремі майданчики збору побутового сміття, а предметом дослідження є склад ґрунту.

Для досягнення мети роботи необхідно розв'язати наступні завдання:

1. Ознайомитися з переліком майданчиків збору побутового сміття у м. Умань, оглянути їх;
2. проаналізувати джерела інформації з питання впливу побутового сміття на довкілля;
3. вивчити склад ґрунту і методи дослідження його складу;
4. здійснити визначення механічного складу ґрунту;
5. провести визначення кислотності і засоленості ґрунтів;
6. визначити вміст хлорид-іонів у ґрунті.

В межах території Уманської міської територіальної громади (місто Умань/село Полянецьке) розміщено 475 (455/20) точок збору тимчасового зберігання побутових відходів, на яких розміщено 752 (720/32) контейнерів (об'ємом 1,1 м³ та 1 м³) для збору твердих побутових відходів (далі – ТПВ) та 118 контейнерів для роздільного збору ТПВ об'ємом 3м³ (ПЕТ-пляшки та скло). За добу вони вміщують 73-75 тон сміття.

Сміттєзбиральники всіх типів повинні встановлюватися на бетонованому або асфальтованому майданчику, як правило, з огороженням із стандартних залізобетонних виробів або інших матеріалів із насадженням навколо майданчика зелених насаджень.

Під'їзди до місць, де встановлені контейнери повинні освітлюватися і мати тверді покриття з урахуванням розвертання машин і випуску стріли підйому контейнеровоза або маніпулятора. Сміттєзбиральники необхідно розміщувати на відстані від вікон та дверей жилих будинків не менше 20 м, але не більш 100 м від вхідних під'їздів [3].

Аналізуючи виконання правил розміщення і облаштування майданчиків збору побутового сміття, ми помітили, що в більшості випадках спостерігаються певні порушення. А кожна невідповідність несе суттєву загрозу здоров'ю населення.

Адже звалища твердих побутових відходів супроводжує комплекс факторів негативного впливу на навколишнє середовище:

- швидке переповерхнення внаслідок великого об'єму і малої щільності розміщуваних відходів,
- забруднення поверхневого стоку та зараження підземних вод продуктами вилуговування,
- забруднення порід зони ненасиченої фільтрації (зони аерації) і ґрунтових (іноді напірних артезіанських) водоносних горизонтів;
- забруднення ґрунтів та у подальшому харчового ланцюга;
- виділення токсичних газів, які сприяють зміні клімату Землі;
- виділення неприємного запаху;
- розкидання відходів вітром;
- є місцями розмноження комах, гризунів, бродячих тварин, що переносять збудників інфекцій і утворюють високий ступінь ризику для здоров'я населення, що мешкає поблизу цих звалищ;
- залишається все менше площ, придатних для розміщення звалищ на зручній відстані від помешкань, дитячих майданчиків, тощо [4].

Враховуючи всі наведені вище фактори, для аналізу ґрунту обрані майданчики за адресами: Крамаренка, 10, Європейська, 51, Михайлівська, 32.

Вибір був обумовлений об'єктами, що знаходяться поряд з майданчиками збору сміття: приватні будинки з присадибними ділянками, дитячі садочки, р. Уманка і свердловина питної води.

Визначення механічного складу ґрунту здійснювалося за методом М.М. Філатова. Під механічним складом ґрунтів і ґрунтоутворюючих порід розуміють відносний вміст фракцій механічних елементів.

Таблиця 1

Механічний склад ґрунту

Адреса	Об'єм ґрунту, взятого для аналізу, мл	Об'єм суспензії в циліндрі через 30 хв, мл	Приріст об'єму ґрунту, мл	Вміст глини %	Тип ґрунту
Крамаренка,10	5	15,2	2,04	46,2	Важкосуглинний
Європейська,51	5	13,4	1,68	38,2	Суглинок середній
Михайлівська, 32	5	15	2	45,3	Важкосуглинний

За результатами аналізу механічного складу ґрунту визначили, що за всіма адресами суглинкові ґрунти. Визначення кислотності ґрунту потенціометричним методом рН-метр/іонометр Mettler-Toledo, Швейцарія, електроди – скляний, вимірювальний, 1н. розчин КС1, 0,1н. розчин НС1, буферні розчини. Всі виміри здійснювали згідно Національного стандарту якості ґрунтів ДСТУ ISO 10390:2007, чинний від 2009-10-01.

Високі показники електропровідності і засоленість вказують на вміст у ґрунтовій породі глинистих мінералів, високу концентрацію солей та підвищену вологість. Підвищена вологість зменшує вміст повітря у ґрунті. Це пояснює відсутність рослинного покриву безпосередньо на сміттєвих майданчиках і поблизу них. Підтверджується кращий стан ґрунту за адресою Європейська, 51, який є помірно засоленим.

Таблиця 2

Стан ґрунту

Адреса	Електропровідність, млS	Середні значення засоленості ґрунтів за ДСТУ	Тип ґрунту згідно засоленості
Крамаренка,10	240	0-200	Засолений
Європейська, 51	221	0-200	Помірно засолений
Михайлівська,32	287	0-200	Засолений

Отже: за механічним складом ґрунт з усіх майданчиків – суглинковий, що характеризується здатністю до вирощування рослин. Зразки ґрунту за адресами Крамаренка і Михайлівська мають рН 8,0 і 8,24 відповідно, отже ґрунт лужний і не придатний до росту рослин. А по Європейській нейтральний і має наявний рослинний порив і дерева поблизу. Ґрунт з усіх майданчиків – засолений, що теж зменшує можливість вирощування рослин.

Встановлено, що всі ґрунти мають хлоридну засоленість. А тому можна відмітити зміну складу ґрунту під впливом побутового сміття. Кращі показники рН і засоленості ґрунту з Європейської, 51, де більш менш облаштований майданчик, можна пояснити дотриманням вимог облаштування місць концентрації побутового сміття. Тверде покриття під контейнерами не дає змогу просочуватися шкідливим речовинам у глиб ґрунту до корневих систем рослин, тим створює більш сприятливі умови для їх росту. А огорожа перешкоджає засміченню на прилеглих ділянках.

Виконане дослідження має перспективи подальшої роботи над даною темою. А саме: проаналізувати більше показників стану ґрунтів, дослідити їх екологічний стан, проаналізувати ярусність змін складу ґрунту, з'ясувати радіус забруднення.

Новизна даного наукового дослідження зумовлена акцентуванням уваги на визначенні складу ґрунтів окремих вулиць м. Умані Черкаської області, так як наближеність майданчиків побутового сміття до жилих помешкань містян може негативно вплинути на здоров'я дорослих і малечі, на ріст і розвиток більшості культурних рослин з прилеглих присадибних ділянок і озеленення міста в цілому.

Теоретичне значення одержаних результатів полягає в аналізі стану ґрунтів нашого міста. Науково-практична цінність дослідження зумовлена тим, що його положення можуть бути використані для подальшого наукового

дослідження і спонукає до облаштування майданчиків збору побутового сміття до більш екологічного та європейського.

Література:

1. Архіпова Г. І., Галушка Ю. О. Вплив звалищ побутових відходів на здоров'я людей. *Вісник НАУ*. 2009. №3. С. 217–219.
2. Гаврилов В. Л. До питання про техногенне забруднення ґрунтів: УкрНДІ ґрунтознавства і агрохімії. 1992. Вип. 55. С. 54–58.
3. Загальноміська програма благоустрою м. Умань на 2019-2023 роки, затвердженої рішенням сесії міської ради від 10.06.2019 року №3-8/6.
4. Гор Альберт. Земля в рівноазі. Екологія і людський дух. К. : Інтелсфера, 2001. 404 с.
5. Гнатів П. С. Аналіз стану й антропогенної динаміки екологічного середовищ. Український державний лісотехнічний університет. *Науковий вісник*, 2003. Вип. 13.5. С. 134–142.
6. Совгіра С. В., Новосельський Р. В. Проблеми побутових відходів та їх утилізація. *Природничі науки і освіта : зб. наук. праць прир.-геогр. факту*. Умань : ВПЦ «Візаві», 2010. С. 76–79.
7. Наказ Держспоживстандарту України від 24 грудня 2007 р. № 383 з 2009-10-01.
8. Національний Стандарт України. Якість ґрунту ДСТУ 7908:2015: Київ ДП «Укр НДНЦ», 2016. С.16–17

**Гончарук В. В.
Ляховський Я. Г.**

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТА АУДИТУ В УКРАЇНІ

Протягом останніх десятиліть погіршилася екологічна ситуація у світі. Особливої актуальності набули проблеми, пов'язані із створенням стійкого й екологічно безпечного розвитку суспільства. Виникла необхідність комплексного вирішення цих проблем за допомогою екологічного менеджменту та аудиту, на практичну реалізацію якого покладаються великі надії.

Системне та фундаментальне вирішення проблем екологічного менеджменту та аудиту в Україні практично відсутнє. Дослідженням окремих теоретико-методологічних питань екологічного аудиту займалися такі науковці, як І. Басанцов, О. Бондар, О. Заєць, О. Максимів, У. Новак, Ю. Сагайдак, У. Федунік тощо. При дослідженні питань управління та менеджменту, з огляду на комплексність займалися: В. Аніщенко, Г. Белова, Г. Білявський, О. Вишницька, Т. Галушкіна, Б. Данилишина, В. Карабана, Н. Кучкова, О. Лук'янихіна, В. Лук'янихіна, Г. Монастирський, Т. Мринська, В. Навроцький, С. Рудницький, Ю. Саталкіна, Л. Тіунова, О. Шапоренко, В. Шевчук та ін.

Ці науковці зробили значний внесок у розвиток теоретичних аспектів екологічного менеджменту та аудиту, проте багато питань прикладного характеру на даний час залишаються недостатньо розробленими.

Посилення ролі екологічного менеджменту та аудиту як інструмента, за допомогою якого оцінюється економічна ефективність управління підприємством у сфері збереження довкілля вимагає поглибленого дослідження організаційних питань, що мають у сучасних умовах надзвичайно важливе не тільки теоретичне, а й практичне значення. Вивчення цих питань та вирішення низки проблем, які дали б змогу адаптувати технологію проведення екологічного менеджменту та аудиту відповідно до вітчизняної практики аудиту й підвищити ефективність його результатів, визначили мету та завдання нашого дослідження.

Екологічний менеджмент та аудит з'явився у 70-х роках минулого століття в економічно розвинутих країнах, зокрема США, Канаді, Японії тощо. Передумовами для його появи та розвитку стали свідоме розуміння погіршення стану довкілля, необхідність чіткого регламентування охорони навколишнього середовища та використання природних ресурсів, застосування жорстких санкцій економічного характеру до порушників екологічного законодавства [2, с. 43, 9, 10]. У міжнародній практиці екологічний аудит реалізований у практичний механізм діяльності, що ґрунтується на законодавчій і нормативно-методичній базі, має широку організаційну інфраструктуру і оснащений кваліфікованими кадрами екологічних аудиторів [1, с. 40].

У сучасних умовах в Україні також виникла необхідність здійснення екологічного менеджменту та аудиту, що викликано реаліями ринкової економіки, вимогами національного законодавства та міжнародних угод, потребою гармонізації екологічних та економічних аспектів розвитку економіки. Екологічні проблеми України загалом не відрізняються від відомих світових проблем:

- зміна клімату, зокрема ослаблення озонового рівня;
- забруднення атмосфери з утворенням кислотних опадів й отруйних речовин;
- забруднення вод (морів та річок) важкими металами і хімічними сполуками;
- виснаження і забруднення поверхневих вод і ґрунту;
- скорочення площі лісів;
- зниження здатності природного середовища до самоочищення і самовідновлення;
- утворення збудників нових захворювань рослин, тварин і людини [5, с. 38-43].

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини є невід'ємною умовою сталого економічного та соціального розвитку України.

Екологічний аудит в Україні проводиться з метою забезпечення додержання законодавства про охорону навколишнього природного середовища в процесі господарської та іншої діяльності.

Екологічний менеджмент – це така система управління, за якої дотримуються всі принципи сталого розвитку, використовуються раціональні методи захисту навколишнього природного середовища від негативного впливу людської діяльності. На сьогоднішній день, більшість українських підприємств лише пристосовуються до вже існуючих норм та міжнародних нормативно-правових актів у сфері ресурсозбереження і раціонального природокористування, але впровадження системи екологічного менеджменту не повинно носити примусовий характер, а має бути закріплено у вигляді внутрішніх правил ведення бізнесу. Впровадження системи екологічного менеджменту на підприємстві потребує здійснення витрат та інвестицій підприємств на охорону навколишнього середовища. Варто зазначити, що витрати українських підприємств на природоохоронну діяльність є недостатніми, що спричинено низькою економічною зацікавленістю у здійсненні заходів щодо природоохоронної діяльності. Впровадження системи екологічного менеджменту на підприємстві пов'язано зі збільшення витрат на охорону навколишнього середовища. Витрати на охорону навколишнього природного середовища – фактичні витрати на охорону навколишнього природного середовища, направлені на запобігання або зведення до мінімуму збитків якості навколишнього природного середовища, а також необхідні витрати на усунення негативних наслідків (збитку) погіршення якості навколишнього природного середовища або компенсації за них. Обліковуються витрати на зниження шкідливого впливу низької якості навколишнього природного середовища на здоров'я та благополуччя людей. Поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища – витрати, які здійснюються на підтримку (утримання та експлуатацію) об'єкта (основних засобів природоохоронного призначення) в робочому стані, та входять до складу витрат поточного періоду.

Основними завданнями екологічного аудиту є:

- збір достовірної інформації про екологічні аспекти виробничої діяльності об'єкта екологічного аудиту;
- встановлення відповідності об'єктів екологічного аудиту вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища та іншим критеріям екологічного аудиту;
- оцінка впливу діяльності об'єкта екологічного аудиту на стан навколишнього природного середовища;
- оцінка ефективності, повноти і обґрунтованості заходів, що вживаються для охорони навколишнього природного середовища на об'єкті екологічного аудиту [6].

Основні організаційні засади виконання аудиторських завдань у сфері охорони навколишнього природного середовища в Україні визначені у Законі «Про екологічний аудит» від 24 червня 2004 р. №1862-IV та у «Положенні про сертифікацію екологічних аудиторів» від 12 січня 2005 р. №8. Державне

регулювання екологічного аудиту представлено також низкою законодавчо-нормативних актів: законами України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про екологічну експертизу», «Про охорону атмосферного повітря», «Про зону надзвичайної екологічної ситуації», «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки», Постановою № 2751-XII «Про порядок обмеження, тимчасової заборони (зупинення) чи припинення діяльності підприємств, установ, організацій і об'єктів у разі порушення ними законодавства про охорону навколишнього природного середовища» тощо.

Вважаємо, що діюче законодавство є недосконалим, а екологічні реформи у галузі охорони навколишнього природного середовища є нездійсненними, наслідком чого є серйозні еколого-демографічні проблеми в державі.

Згідно з законодавством, екологічний аудит проводиться в процесі приватизації об'єктів державної власності, іншої зміни форми власності, зміни конкретних власників об'єктів, а також для потреб екологічного страхування, в разі передачі об'єктів державної та комунальної власності в довгострокову оренду, в концесію, створення на основі таких об'єктів спільних підприємств, створення, функціонування і сертифікації систем екологічного управління, а також здійснення господарської та іншої діяльності тощо [6].

Об'єктами екологічного аудиту є:

- підприємства, установи та організації, їх філії та представництва чи об'єднання, окремі виробництва, інші господарські об'єкти;
- системи екологічного управління;
- інші об'єкти, передбачені законом.

Екологічний аудит може проводитися щодо підприємств, установ та організацій, їх філій та представництв чи об'єднань, окремих виробництв, інших господарських об'єктів у цілому або щодо окремих видів їх діяльності.

Екологічний аудит повинен здійснюватися із дотриманням принципів незалежності, конфіденційності, наукової обґрунтованості, законності, достовірності, неупередженості, документального підтвердження, персональної відповідальності аудитора [6].

Екологічний аудит повинен проводитися на підставі договору між замовником та виконавцем. Виконавцями екологічного аудиту можуть бути фізичні та юридичні особи (екологічні аудитори), кваліфіковані для здійснення екологічного аудиту відповідно до законодавства. Виконавці екологічного аудиту несуть відповідальність перед замовником за виконання зобов'язань та достовірність висновків екологічного аудиту.

Як зазначає ряд авторів, екологічний аудит повинен виконуватись у певній послідовності [3; 4; 7; 8]. Процес екологічного аудиту умовно можна поділити на три основних етапи:

1. Підготовка здійснення екологічного контролю на підприємстві.
2. Дослідження та збір інформації.
3. Завершення перевірки і розробка рекомендацій.

На першому етапі аудитор повинен визначити мету та завдання екологічного аудиту, а також встановити перелік питань, які потребують першочергового вирішення. Аудитору слід вивчити екологічну ситуацію на підприємстві, ознайомитися з його екологічною політикою та визначити існуючі проблеми. Доцільно розробити перелік питань й провести анкетування керівництва стосовно охорони навколишнього природного середовища, вивчити внутрішню документацію з досліджуваних проблем. Далі аудитору слід укласти договір на здійснення екологічного аудиту. Після цього необхідно розробити стратегію аудиторської перевірки й скласти програму із зазначенням конкретних процедур контролю, термінів їх виконання, виконавців та місця проведення.

На другому етапі аудитор повинен зібрати й підготувати необхідну для проведення перевірки інформацію. При цьому він повинен провести огляд території та приміщення; вивчити виробничі процеси; здійснити необхідні випробування, аналізи, експертизу, заміри тощо; виявити зони потенційного екологічного ризику, оцінити ефективність та економічність системи заходів підприємства щодо зменшення екологічного ризику.

Аудитору доцільно оцінити систему екологічного менеджменту підприємства. Для здійснення деяких експертних оцінок можуть залучатися спеціалізовані установи й фахівці. На даному етапі екологічний аудитор повинен зібрати достатню кількість аудиторських доказів для подальшого формування своєї думки щодо досліджуваних екологічних питань. Докази мають бути надійними та достовірними. Зібрані докази екологічного аудиту повинні використовуватися для визначення відповідності об'єкта екологічного аудиту вимогам законодавства України про охорону навколишнього природного середовища та нормативно-правових актів щодо охорони навколишнього природного середовища.

Усі дані повинні оцінюватися згідно зі встановленими критеріями, які є кількісними та якісними показниками, заснованими на місцевих, регіональних, національних або міжнародних вимогах. Отримані докази та результати власних суджень аудитор повинен зафіксувати у робочих документах. За кожним із досліджуваних питань має бути сформуований проміжний висновок.

Як і при будь-якому аудиті, екологічний аудит має свої ризики. Основний з них полягає у невідповідній інтерпретації та оцінці досліджуваних аудитором питань. Причинами можуть бути надмірна довіра до даних екологічного менеджменту і системи внутрішнього контролю підприємства, низька надійність, достовірність та повнота зібраної інформації, недостатня кількість проведених аудиторських процедур, шахрайство керівництва або персоналу підприємства, ризик вибіркової перевірки, неправильно обрана методика перевірки. У процесі екологічного аудиту можуть використовуватись такі методи і способи контролю, як спостереження, огляд, опитування, анкетування, тестування, документальна перевірка, контрольні заміри, підрахунок, лабораторний аналіз, економічний аналіз, оцінка, запит, моделювання, вибіркова перевірка.

На третьому етапі екологічного аудиту зібрана інформація має бути узагальнена, повинні бути зроблені підсумки. Попередні результати мають бути доведені до керівництва підприємства. Екологічний аудитор за результатами перевірки повинен сформулювати висновки та розробити рекомендації, які в подальшому будуть передані замовникові екологічного аудиту. Результати екологічного аудиту мають відображатися у формі Звіту про екологічний аудит. Звіт про екологічний аудит може бути позитивним, умовно позитивним (із застереженням) або негативним. Звіт є офіційним документом, що містить професійну оцінку екологічного аудитора щодо відповідності діяльності об'єкта екологічного аудиту законодавству про охорону навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки, а також іншим критеріям екологічного аудиту.

Звіт про екологічний аудит може містити рекомендації щодо заходів, які необхідно вжити для усунення виявлених невідповідностей. Звіт про екологічний аудит є власністю його замовника і підставою для прийняття ним відповідних рішень. Крім замовника, звіт має подаватися органу виконавчої влади чи органу місцевого самоврядування, за ініціативою якого проводився екологічний аудит. Оприлюднення результатів екологічного аудиту дозволяється в межах, визначених Законом України "Про екологічний аудит" та договором на проведення такого аудиту. Висновки екологічного аудиту мають характер рекомендацій і не є обов'язковими для керівництва підприємства.

Отже, для покращення екологічної ситуації в Україні необхідним є проведення екологічного аудиту. Підвищення ефективності екологічного менеджменту та аудиту можливе за умови зацікавленості керівництва та власників підприємства у проведенні аудиту, відповідальності фахівців при здійсненні аналізу всіх екологічних аспектів, а також узгодженості роботи аудиторів й спеціалістів підприємства.

Вважаємо, що екологічний менеджмент та аудит повинен стати обов'язковим елементом роботи вітчизняних аудиторів. Це підвищить рівень якості їхньої діяльності та сприятиме подальшій інтеграції нашої держави в європейське та світове економічне співтовариство.

Література:

1. Басанцов І. В., Пантелейчук О. С. Екологічний аудит в Україні: актуальність, проблемні питання та напрями удосконалення. *Механізм регулювання економіки*. 2010. № 1. С. 38–46.
2. Бондар О., Білявський Г., Саталкін Ю., Пилипчук М. Екологічний аудит: світовий досвід і вітчизняні реалії. *Вісник НАН України*. 2011. № 4. С. 42–51.
3. Заєць О. М. Екологічний аудит в Україні. *Управління розвитком*. 2011. № 2 (99). С. 44–45.
4. Максимів Л. І. Порівняльний аналіз інструментів екологічного менеджменту. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2008. Вип. 18.9. С. 61–65.

5. Новак У. П. Роль екологічного аудиту в контексті інтеграції України до світової організації торгівлі. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2008. Вип. 18.5 С. 38–43.
6. Сагайдак Ю. А., Харченко Т. Б. Проблеми та перспективи впровадження екологічного аудиту в Україні. *Проблеми підвищення ефективності інфраструктури*. 2011. № 30 Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/ppei/2011_30/Sagaidak.pdf
7. Федунік У. П. Екологічний аудит: питання теорії і практики. *Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць*. 2005. Вип. 15.4. С. 295–301.
8. Фаловська Я. О. Загальні підходи до поняття та юридичної природи екологічного менеджменту. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Юридичні науки*. 2012. № 92. С. 76–79.
9. Чекавська Я. О. Теоретико-правові підходи до функцій екологічного менеджменту. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Право*. Том 2. 2014. №1. С. 34–41.

Іщенко В. В.
Душечкіна Н. Ю.

БЕЗРЕАГЕНТНА ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ ВИСОКОМУТНИХ ВОД

Приблизно 90% сільського населення використовує воду підземних горизонтів, в яких є сполуки заліза. В більшості випадків вміст заліза у підземній воді до 5 мг/дм³, хоча може досягати 20 мг/дм³ та більше. В живих організмах залізо є важливим мікроелементом, який каталізує процеси обміну киснем (дихання). Проте надмірна його кількість в організмі людини визиває алергічні реакції, може стати причиною хвороб крові. Крім того, підвищені концентрації заліза, надають воді буроватого забарвлення та неприємного металевого присмаку, призводять до відкладень на санітарно-технічних приладах. Це створює значний дискомфорт та негативне ставлення до води, яка споживається, у споживачів. Таким чином, знезалізнення води є важливою народногосподарською задачею.

Згідно діючих нормативів в Україні на питну воду, залізо відноситься до санітарно-хімічних показників безпечності і якості води та його концентрація не повинна перевищувати 0,2 мг/дм³.

На даний час запропоновано та впроваджено велика кількість методів та схем знезалізнення води, які можна розділити на безреагентні, реагентні, катіонообмінні та біохімічні методи. Вибір методу знезалізнення води є достатньо складною задачею, при якому необхідно враховувати кількість заліза та його форми, фізико-хімічні показники води (рН, лужність, температура, кисень, сірководень, аміак, вуглекислий газ, окисність тощо),

режим роботи споруд та їх продуктивність, наявність існуючих споруд водопостачання. Найдоцільніше вибирати спосіб знезалізнення води пробним знезалізненням, безпосередньо біля джерела водопостачання.

Найбільш поширеними є безреагентні та реагентні методи, які передбачають введення окислювачів заліза. В першому методі цим окислювачем є кисень повітря, а в другому – у воду вводять розчини хімічних окиснювачів (хлор, озон, перманганат калію тощо). Завданням методів є переведення розчинних форм заліза в малорозчинні форми $\text{Fe}(\text{OH})_3$ із наступним його осадженням або затриманням у товщі фільтруючої засипки.

В Україні найпоширеніші безреагентні аераційні методи знезалізнення води. Серед них необхідно виділити об'ємне та контактне знезалізнення води. При об'ємному знезалізненні води процес окислення заліза починається у аераційних пристроях із значним подрібненням потоку води або повітря для створення найбільшого контакту з повітрям (наприклад, у градирнях) і закінчується в проміжних місткостях, резервуарах, відстійниках, де утворюються пластівці гідроксиду заліза. На фільтрах відбувається затримка сформованих пластівців гідроксиду заліза за тими ж законами, що і на швидких фільтрах при проясненні води, але додається сорбція непрореагованих іонів двовалентного заліза і кисню. Утворені пластівці мають пухку, нестійку структуру і затримуються у верхніх 5...15 см шару засипки, в окремих випадках, може утворюватись навіть плівка на поверхні засипки. В процесі фільтрування спостерігається високий темп зростання втрат напору. Гранулометричний склад засипки приймається таким самим, як і в швидких фільтрах при проясненні води.

При контактному знезалізненні води аерація проходить у простіших пристроях, ніж в попередньому випадку. Вода, зразу після аерації, потрапляє в шар зернистої засипки. На зернах засипки з'являється плівка, що має значно більші сорбційні властивості, ніж зерна чистої засипки. При надходженні води в засипку після аерації, процес знезалізнення проходить безпосередньо в ній одночасно з окисленням. Зерна засипки можуть мати більший розмір, ніж при об'ємному знезалізненні. У початковий момент засипка спочатку заряджається і далі виступає як каталізатор, а ефект очищення може бути недостатнім.

В якості зернистої засипки фільтрів, використовуються природні та штучні матеріали (пісок, цеоліт, керамзит, пінополістирол тощо). Тип фільтруючої засипки, параметри її зерен та висота шару суттєво впливають на ефективність знезалізнення води, розміри фільтрувальних установок та їх продуктивність. При використанні важких засипок виникають певні ускладнення при експлуатації фільтрувальних споруд. Однією з економічно доцільних засипок є плаваюча засипка – пінополістирол, використання якої дозволяє економити капітальні та експлуатаційні затрати при будівництві та реконструкції систем водопостачання. За ефективністю очищення він не поступається важким засипкам і разом з тим володіє рядом експлуатаційних переваг – значно легше здійснюються операції по засипці і заміні, а також її

регенерації (відпадає необхідність влаштування додаткових промивних насосів або регулювальних споруд). Засипка виготовлялася шляхом спізнення гранул полістиролу в кип'ятку безпосередньо на місці її використання (біля фільтрів) або в виробничих умовах в спеціальних установках парою. В виробничих умовах засипка отримується більш однорідною, меншої густини та більших розмірів. Це дозволить зменшити її вартість. Збільшення розмірів гранул засипки призводить до зниження ефективності очищення води при однакових інших умовах. Цю проблему можна вирішити шляхом впровадження комбінованої засипки, яка складається з дрібних гранул, спінених водою, та крупніших, спінених парою у співвідношенні 1:4.

На ефективність безреагентного знезалізнення води суттєво впливає правильний вибір аераційних пристроїв, які призначені для насичення води киснем повітря з метою окислення заліза та сірководню, видалення двоокису вуглецю. Вибір оптимального аераційного пристрою є достатньо складною техніко-економічною задачею, оскільки вимагає врахування значної кількості параметрів: концентрацій тривалентного й двовалентного заліза, водневого показника, окисно-відновного потенціалу, лужності, концентрації розчинених газів (вільної вуглекислоти, сірководню), водоповітряного співвідношення, ступеня диспергування води, питомих енергозатрат, способу подальшого очищення води тощо. Крім того, ці пристрої повинні бути максимально простими й зручними в експлуатації та порівняно недорогими. Перспективними можуть виявитися ежекційні аератори, які складаються з наступних основних вузлів: приймальної камери з повітряним патрубком, сопла та камери змішування. Такі аератори достатньо компактні і дозволяють забезпечити більшу розчинність кисню у воді за рахунок підвищеного тиску в камері змішування, що позитивно впливає на ефективність знезалізнення води. Застосування ежекційних аераторів дозволяє збільшити концентрацію кисню у аерованій воді більш ніж на 60% порівняно з виливом води з висоти 0,5-0,6 м над рівнем води в прояснювальному фільтрі.

В більшості сільських населених пунктів перспективним є влаштування знезалізнюючого обладнання в водонапірних баштах. Нами розроблені технологічні схеми і впроваджені такі установки в Рівненській, Вінницькій та Хмельницькій областях, які забезпечують необхідну ступінь очищення води з концентрацією заліза до 5 мг/дм³ до питної якості. Основними перевагами розроблених нами технологічних схем є: легкість доставки та простота монтажу (2-3 дні), невелика вартість будівництва; простота експлуатації, яка заключається в періодичному (один раз на одну-три доби) відкритті на 4-6 хв. засувки для регенерації засипки; наявність у баку башти знезалізненої (очищеної) води; робота установки безпосередньо не залежить від графіка споживання очищеної води, а лише від роботи зануреного насосу; незмінність регулюючого об'єму та рівнів води в башті після монтажу обладнання; можливість легкого встановлення блоку знезараження води.

Література:

1. Василенко О. А., Епоян С. М., Смірнова Г. М., Корінько І. В. та ін.

Водовідведення та очистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проектування. Приклади та розрахунки : навч. посібник. Київ – Харків, КНУБА, ХНУБА, 2012. 572 с.

2. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод : навч. посібник. Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. 622 с.
3. Обробка технологічних рідин та стічних вод : навч. посібник / С. С. Рижков [та ін.] ; Нац. ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова, Херсон. філ. – Херсон : Грінь Д. С. [вид.], 2017. 315 с.
4. Запольський А. К. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / [А. К. Запольський, Н. А. Мішкова-Клименко та ін.]. Київ : Лібра, 2000. 552 с.

Жиляк І. Д.
Бойчук Д. Р.
Щерба І. Р.

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ УКРАЇНИ

У селах і невеликих містах для влаштування водогону переважно використовують артезіанські, ґрунтові й джерельні води. Експлуатація таких водогонів порівняно проста.

Водогін з підземних джерел водопостачання складається (рис. 1) з: 1) джерела води (свердловина, буровий колодязь, каптаж); 2) насосної станції першого підйому, що подає воду з джерела в резервуар; 3) пристосувань для кондиціювання води (дегазація, опріснення, дезактивація) при необхідності; 4) установки для знезаражування води; 5) насосної станції другого підйому, що подає воду з резервуара чистої води в резервуар водонапірної башти і у водорозбірну мережу населеного пункту; 6) мережі трубопроводів, по яких вода подається в населений пункт у кожний будинок або до водорозбірних колонок.

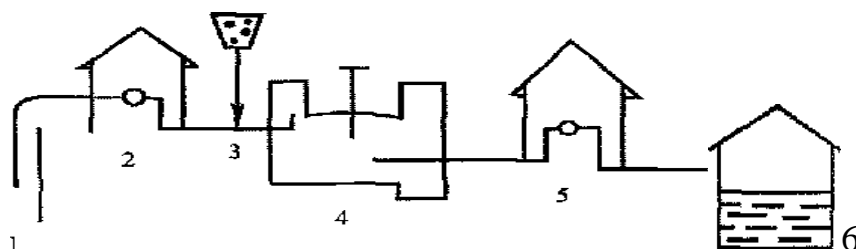


Рис. 1 Схема водогону з підземних джерел:

1 – свердловина; 2 – насос підйому води; 3 – хлоратор; 4 – резервуар чистої води; 5 – насос подачі води у водорозбірну мережу; 6 – водонапірна башта

Якщо доброякісної підземної води немає або кількість її обмежена, організовують водогін з відкритої водойми. Так, водопостачання Києва, Дніпропетровська, Одеси, Харкова та багатьох інших міст України і світу організовано з відкритих водойм [3]. У ряді населених пунктів використовують для питного водопостачання атмосферну, опріснену або воду із водосховищ. Подавати воду з відкритих водойм безпосередньо споживачам не можна. Природні зміни органолептичних властивостей (каламутність під час паводка і після дощу), бактеріальне забруднення, вплив на санітарний стан водойм різних видів його використання не дозволяють розраховувати на стійку якість води і відповідність гігієнічним нормам. Тому для централізованого водопостачання вода з відкритих водойм обов'язково піддається обробці [4].

Місце для забору води з водойми повинно: а) бути безпечним в санітарному відношенні; б) при будь-яких змінах режиму водойми повинна бути достатня кількість води; в) забірні споруди у воді й на березі необхідно надійно захищати від пошкоджень [7].

Забір води на річці організовують вище за течією стосовно населеного пункту, місць водокористування і спуску стічних вод, водопою тварин, зон відпочинку. Глибина водойми в місці водозабору повинна бути не менше 2,5 м, щоб при заборі води не засмоктувалось болото чи вода з поверхні водойми. Горловину водозабірної труби обов'язково закривають сіткою, щоб не потрапляли різні плаваючі речі [8].

Воду можна забирати не безпосередньо з водойми, а з різного типу водоприймачів, розташованих вздовж берега (рис.2).

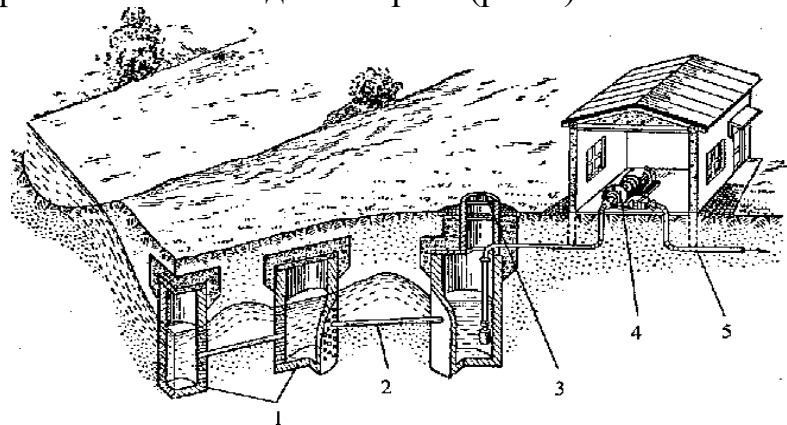


Рис. 2. Берегові фільтруючі колодязі:

1 – колодязі для фільтрації води; 2 – з'єднувальні труби; 3 – збірний колодязь; 4 – насос і -го підйому; 5 – подача води на головні споруди водогону

Основне їх призначення – звільнення води від завислих часток. Якщо берег складається з пористих порід, то воду можна забирати не безпосередньо з водойми, а з викопаних на деякій відстані від річки берегових колодязів. Вода, що надходить в колодязь, профільтровується через товщу ґрунту. Якщо ґрунт дуже щільний, тоді колодязь з'єднують з водоймою за допомогою фільтрувальних траншей, заповнених гравієм і

піском.

Подальше покращення якості води проводиться на головних, спорудах, водогону (рис. 2). Насосами першого підйому воду подають з водойми на очисні споруди. Для поліпшення якості води найчастіше застосовують освітлення (усунення каламутності), знебарвлення (усунення колірності), знезаражування (звільнення води від різних мікроорганізмів, у тому числі й збудників захворювань).

Освітлення води можна досягти при тривалому відстоюванні. Однак природне відстоювання відбувається повільно, а ефективність його невелика. Тому воду очищають за однією із двох схем: 1) шляхом відстоювання з подальшою повільною фільтрацією або 2) шляхом коагуляції, відстоювання і швидкої фільтрації.

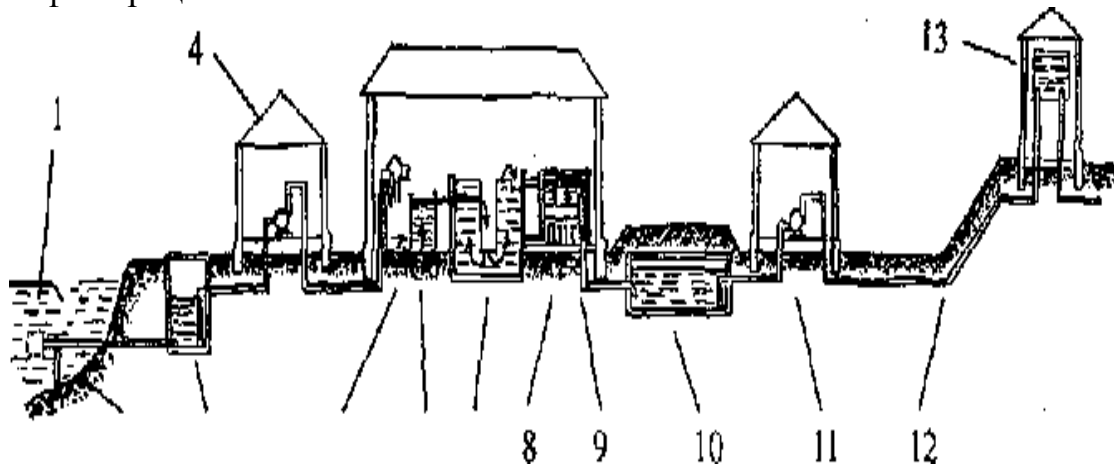


Рис. 3. Схема господарсько-питного водогону з відкритої водойми; 1 – водойма; 2 – водозабірна труба; 3 – береговий приймач води; 4 – насосна станція першого підйому; 5 – установка для дозування коагулянту; 6 – камера реакції; 7 – вертикальний відстійник; 8 – швидкий фільтр; 9 – хлоратор; 10 – резервуар для чистої води; 11 – насосна станція другого підйому; 12 – розподільна водогінна сітка; 13 – водонапірна башта

Тривалість перебування дрібних часток мулу в завислому стані в товщі води й випадання їх в осад залежить від швидкості руху води, питомої ваги і діаметра завислих речовин.

Найбільш сприятлива умова для звільнення води від різних механічних домішок – зменшення швидкості потоку води, що досягається у відстійниках. Вода, потрапляючи з труб в басейн, зменшує швидкість від 1 м/с до декількох м/с стає практично нерухомою [13].

Залежно від напрямку руху води, відстійники бувають горизонтальними і вертикальними.

Відстійники – це великі резервуари глибиною декілька метрів, в яких вода протягом 4-8 годин з дуже малою швидкістю рухається від входу до виходу. За цей час найбільші частинки встигають осісти на дно. Після відстоювання воду фільтрують.

Фільтри – це залізобетонні резервуари з подвійним дном: нижнім суцільним і верхнім дірчастим. Між ними утворюється дренажний простір, в

який потрапляє профільтрована вода. На верхнє дно спочатку вкладають підтримувальний шар щебеню і гравію, на нього – фільтрувальний шар піску, на який подається вода. Профільтрована вода збирається на нижньому дні фільтра (рис. 3). Швидкість фільтрації – 0,25-0,35 см/год.

Фільтри добре очищають воду лише після дозрівання так званої біологічної плівки.

Біологічна плівка утворюється на поверхні піску із затриманих завислих частинок, водного планктону (водоростей, живих організмів), в тому числі бактерій. Розміри пор між піщинками настільки зменшуються, що на поверхні фільтра затримуються не тільки найдрібніші частинки, а навіть яйця гельмінтів і до 90-92% бактерій. Через кожних 30-60 діб фільтри очищають. Видаляють 2-3см верхнього, найбільш забрудненого шару піску. Повільні фільтри можна використовувати на невеликих (сільських) водогонях.

На потужних станціях воду очищають за іншою схемою. Для прискорення процесу осідання змулених частинок і гумінових речовин, які надають воді каламутності й забарвлення, проводять коагуляцію вода. Коагуляція води досягається завдяки внесенню у воду хімічних реагентів – коагулянтів ($Al_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$, Fe_2O_3 , тощо). Маючи позитивний електричний заряд, коагулянти адсорбують негативно заряджену суспензію мікробів і дрібні частки органічних та неорганічних речовин, що знаходяться у воді. Утворюються пластівці, що осідають. У процесі осідання вони захоплюють із собою надрібніші частинки мулу, мікроби і колоїдні гумінові речовини. Внаслідок коагуляції та відстоювання з води осідає також понад 95% яєць гельмінтів. Значно полегшують і прискорюють процеси коагуляції флокулянти, такі як поліакриламід, активована кремнієва кислота,

Після коагуляції значно швидше очищається вода на швидких фільтрах. Вони пропускають шар води 5-8м за годину (в 50 разів більше, ніж повільні), але забиваються швидше. Тому їх необхідно 1-2 рази на добу очищати від осаду. Промивають фільтр під тиском, пускаючи воду в зворотному напрямку, тим самим змиваючи осад з поверхні фільтра.

Зараз у водопровідній практиці використовують освітлювач, в якому вода проходить через шар завислого осаду коагулянта. У результаті цього пластівці коагулянта збільшуються і затримують частинки, що створюють каламуть.

Отже, шар завислих пластівців є свого роду фільтром, через який проходить вода. Процес очистки води при цьому відбувається набагато інтенсивніше і з меншими витратами коагулянта, ніж звичайно.

При необхідності воду піддають спеціальним методам обробки. Якщо у воді є гази, які надають їй вираженого неприємного запаху, наприклад сірководень, воду дегазують, тобто звільняють від розчиненого газу. Є випадки, коли вода містить підвищену кількість солей, які надають їй неприємного присмаку і роблять непридатною до вживання. Високомінералізовані води необхідно демінералізувати. Це проводять шляхом дистилювання, електролізу, зворотного осмосу, екстракції, іонного обміну з використанням різного типу опріснювального устаткування [17].

Якщо вода містить підвищену кількість радіоактивних речовин – її дезактивують, пропускаючи через іонообмінні фільтри. При необхідності воду дефторують або фторують, зменшуючи чи збільшуючи кількість фтору у воді.

Спеціальні методи обробки покращують якість води і тим самим роблять її придатною для вживання людьми.

Література:

1. Аналітична хімія поверхневих вод. Б.Й. Набиванець, В.І. Осадчий, Н.М. Осадча та ін. Київ: Наук. думка, 2007. 457 с.
2. Барановський В. А. Екологічні проблеми природних вод. *Екологічний вісник*. 03-04 2002. № 3-4. С. 16–17.
3. Білявський Г. О., Бутченко Л. І., Навроцький В. М. Основи екології, теорія та практикум : навч. посіб. Київ: Лібра, 2002. 352 с.
4. Вадзюк С. Н. Вплив довкілля на здоров'я людини. *Екологічний вісник* 01-02 2002. №1-2. С. 8–10.
5. Гайнріх Д., Герт М. Екологія. Київ: Знання-Прес, 2001. 278 с.
6. Державні санітарні правила і норми «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання», Затверджені наказом МОЗ України від 23.12.96 р. № 383.
7. Загальна гігієна з основами екології: підручн. / За ред. В. А. Кондратюка. Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. 592 с.
8. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2001 р. № 2918-111.
9. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» (введений в дію Постановою Верховної Ради України від 24 лютого 1994 р. № 4005-ХІІ).
10. Лабораторний практикум з біонеорганічної хімії / О. І. Карнаухов, В. А. Копілевич, Л. В. Войтенко та ін. Київ : Видав. Центр НАУ, 2000. 60 с.
11. Набиванець Б. Й., Сухан В. В., Калабіна Л. В. Аналітична хімія природногосередовища. Київ: Либідь, 1996. 304 с.
12. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні в 2006 році. Київ: Мінжитлокомунгосп, 2007. 349 с.
13. Пелешенко В. І., Хільчевський В. К. Загальна гідрохімія: підручн. Київ : Либідь, 1997. 284 с.
14. Постанова КМУ від 20 липня 1996 р. № 815 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод».
15. Постанова КМУ від 18 грудня 1998 р. № 2024 «Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів».
16. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ : Наука-Центр, 2001. 264 с.
17. Хімія навколишнього середовища / В. А. Копілевич, Л. В. Войтенко, С. Д. Мельничук та ін. Київ : Фенікс, 2004. 412 с.

18. Шестоपालов В. М., Набока М В. Аналіз основних положень Закону України «Про питну воду та питне водопостачання». *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності*. №1/2004. С. 23–28.

Кочубей І. Ю.

МОНІТОРИНГ СТАЦІОНАРНИХ ДЖЕРЕЛ ВИКИДІВ ТА ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ЗОНІ ЇХ ДІЇ

Сучасний стан функціонування сільськогосподарського Важливість вирішення проблем, пов'язаних з екологічним моніторингом, продиктована тим, що він є необхідним елементом таких напрямів екології, як: управління природокористуванням, управління антропогенним навантаженням, управління інвестуванням у природоохоронні заходи.

Процес розробки інформаційно-методичного забезпечення таких великих і складних систем, як екологічний моніторинг, ґрунтується на теоретичних та методологічних напрацюваннях науковців (А. Гладкий [1], І. Каменева [5], І. Пітак [6] та ін.).

Такі спостереження мають характер констатації фактів загального стану навколишнього середовища, що дозволяє відстежувати тенденції змін, але такі дані мало придатні для виявлення джерел забруднення, а отже, не надають можливості оперативного управління якістю навколишнього середовища.

Ці спостереження здійснювалися на території Черкаської області – найбільшому індустріальному центрі Центрального регіону України. Концепція створення та функціонування єдиної територіальної системи екологічного моніторингу (ЄТСЕМ) Черкаської області затверджена обласною адміністрацією з екології та охорони природи. Одне із завдань ЄТСЕМ – використання систем спостереження та контролю за антропогенними джерелами забруднення, зокрема за джерелами викидів забруднюючих речовин.

Пріоритетним напрямом в ЄТСЕМ Черкаської області є робота зі створення підсистеми контролю стаціонарних і пересувних джерел викидів забруднюючих речовин та зон їх впливу. Накопичено досвід роботи з контролю за джерелами антропогенного впливу на локальному адміністративно – територіальному рівні (м.Черкаси).

Функціонування цього напряму у структурі ЄТСЕМ ґрунтується на проведенні таких видів робіт: розширення та використання баз даних за стаціонарними джерелами викидів, що накопичуються з метою нормування гранично допустимих викидів; аналіз вихідних даних банків інформації за стаціонарними джерелами для виділення пріоритетних джерел за величиною валового викиду, величин максимальних приземних концентрацій, зон впливу джерел з урахуванням розташування житлової забудови, існуючого техногенного навантаження тощо; визначення пріоритетних та маркерних

речовин для еколого-аналітичного контролю; проведення комплексних територіальних розрахунків розсіювання забруднюючих речовин; візуалізація результатів розрахунків із використанням технології геоінформаційних систем; натурні дослідження на окремих джерелах викидів та в зонах передбачуваного впливу; аналіз та обробка результатів для прогнозу зміни якості атмосферного повітря та комплексної оцінки впливу на навколишнє середовище конкретних джерел.

Система моніторингу повітряного середовища поділяється на 2 частини: підсистема моніторингу забруднення атмосферного повітря та підсистема моніторингу джерел забруднення. У першому випадку підсистема вирішує завдання отримання інформації про стан атмосферного повітря в порівнянні з нормами забруднення, оцінки стану забруднення повітря, виявлення джерел забруднення, прогнозу та оцінки прогнозованого стану атмосфери. Підсистема моніторингу джерел забруднення здійснює контроль за дотриманням норм гранично допустимих викидів (ГДВ), що забезпечують встановлений рівень гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі. Контроль включає вибір репрезентативних точок розміщення систем пробовідбору, відбір проб для аналізу, проведення аналітичних досліджень.

Умовою ефективного функціонування моніторингу антропогенних джерел впливу є наявність системи мінімально достатніх показників, що дозволяє контролювати екологічну ситуацію з мінімальними тимчасовими, фінансовими та виробничими витратами. Моніторингові спостереження за значною кількістю показників потребує значних матеріальних затрат, що призводить до зменшення економічної ефективності системи моніторингу [3; 4].

При виявленні аномально високих концентрацій шкідливих хімічних речовин у точках моніторингу постає питання про пошук підприємства порушника та масштаби порушень. За умови, що на території, яка досліджується, діють кілька десятків підприємств, що часто належать до однієї галузі і викидають схожі спектри забруднюючих речовин, це завдання відноситься до класу некоректно поставлених завдань, а вирішення цього завдання стає складним.

Разом з тим, однією з найважливіших проблем при організації моніторингу атмосферного повітря на урбанізованих територіях для завдань контролю за джерелами викидів є ідентифікація належності виявлених у повітрі забруднюючих речовин та оцінка потужності викидів підприємств за концентраціями виявлених на ділянці моніторингу речовин.

Важливим питанням екологічного моніторингу є питання про критерії, якими оцінюються результати досліджень, та інтерпретується інформація.

На даний момент запропоновані такі критерії якості середовища: обмеження, засновані на обов'язковому дотриманні стандартизованих санітарно-гігієнічних вимог (ГДК тощо); обмеження, що ґрунтуються на встановленні гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (ГДВ тощо); обмеження, пов'язані з вибором та

дотриманням економічного оптимуму при аналізі витрат та збитків; обмеження, встановлені за критеріями стану здоров'я населення.

Підхід, заснований на дотриманні фіксованих санітарно-гігієнічних нормативів є основним у більшості країн світу. Величини ГДК забруднюючих речовин несуть найважливішу функцію стандарту якості природного середовища, покликаною забезпечити здоров'я населення та регламентувати можливості викидів. Проте із санітарно-гігієнічного підходу далеко не завжди можливо отримати інформацію про джерела забруднення та їх інтенсивність. У цьому аспекті показовим є підхід, пов'язаний з обмеженням викидів у навколишнє середовище.

Величини ГДВ ґрунтуються на санітарно-гігієнічних нормативах та враховують конкретні географічні, метеорологічні умови та екологічну ситуацію в регіоні. Контроль за дотриманням нормативів ГДВ автоматично забезпечує наявність інформації про забруднення в зоні впливу джерел викидів. Проблема ускладнюється тим, що джерел викидів забруднень багато, особливо на промислово розвинених територіях. Вести постійний безпосередній контроль за кожним джерелом неможливо ні з економічних, ні з тимчасових причин.

Ряд авторів як критерії екологічного моніторингу пропонують враховувати показники стану біоти – сукупності живих організмів на даній території (Г. Гринь [2], Л. Полетаєва [7] та ін.). Деякі автори досить категорично висловлюються за екологічне нормування, коли мета – захист екосистем і біологічних угруповань в цілому, а не людини і окремих популяцій (В. Суменко [9]), ґрунтуючись на тому, що екстраполяція експериментальних даних, одержуваних при розробці ГДК, на природні об'єкти, непридатна для вироблення екологічних вимог. Біотична концепція нині є однією з найперспективніших для майбутнього моніторингу об'єктів довкілля за критеріями стану екосистем. Разом з тим населення як об'єкт впливу цілком вписується в запропоновану теорію.

Поза сумнівом, на урбанізованих територіях пріоритетним має стати врахування критеріїв стану здоров'я населення. Для міських територій здоров'я людей – найважливіший показник екологічного благополуччя. За оцінками багатьох авторів чинники довкілля значною мірою визначають стан здоров'я населення та перебувають на другому місці після способу життя (Ж. Сотнікова-Мелешкіна [8], В. Суменко [9]). За орієнтовними оцінками з міського населення близько 40% проживає в екологічно небезпечних зонах і зазнає негативного впливу антропогенних джерел.

Постійно збільшується кількість досліджень, що свідчать про те, що здоров'я населення, особливо дитячого, у відносно «чистих» регіонах краще, ніж на територіях з інтенсивно розвиненою промисловістю [8, с.66].

Ряд авторів зазначають, що гігієнічні нормативи гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у атмосфері розроблено з урахуванням реакцій дорослого організму не передбачають існування вікових варіацій чутливості [8], а В. Суменко зазначає, що біологічний моніторинг та виявлення дітей з підвищеною чутливістю до хімічних агентів є більш

важливим, ніж розширення програм екологічного моніторингу хімічних агентів у навколишньому середовищі [9, с.36].

Необхідність урахування критеріїв стану здоров'я населення під час прийняття рішень у сфері управління природоохоронною діяльністю не доводиться практично ніким. Водночас екологічний моніторинг практично не враховує цих критеріїв.

З підходів, які розглядаються фахівцями екологічної епідеміології при розробці критеріїв якості довкілля, два набули найбільшого поширення та становлять інтерес для організації системи моніторингу. Перший – облік показників захворюваності населення за даними статистичної звітності лікувально-профілактичних установ, другий – облік реального ксенобіального навантаження за даними контролю вмісту забруднюючих домішок у біосередовищах населення.

Перший метод дозволяє використовувати масиви інформації, які вже накопичені системою охорони здоров'я, але пов'язаний зі складною проблемою виділення частки екологічно обумовленої захворюваності і не завжди дозволяє зробити коректні висновки про причинно-наслідкові зв'язки підвищеної захворюваності. Другий метод дозволяє визначити рівні вмісту шкідливих домішок антропогенного походження та визначити шляхи їх потрапляння до населення.

Однак, моніторинг біологічних середовищ є дорогорартісним заходом, що вимагає спеціальної техніки та висококваліфікованих кадрів. Крім того, рівень методів аналізу, що отримується за скринінгом інформації, не високий і зведений до обчислення середніх значень концентрацій у біосередовищах досліджуваних популяцій та порівняння їх з фоновими рівнями або нанесення інформації на карти та візуальному сприйняттю.

Література:

1. Гладкий А. В., Скопець В. В. Методи числового моніторингу екологічних процесів : Навч. посіб. К.: ІВЦ Політехніка, ТОВ Фірма Періодика, 2005. 152 с.
2. Гринь Г. І., Мохонько В. І., Суворін О. В. та ін. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч. Сєверодонецьк : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. 420 с.
3. ДСТУ 8725:2017 «Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел. Методи визначення швидкості та об'ємної витрати газопилових потоків» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71893 80
4. ДСТУ 8812:2018 «Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел. Настанови з відбирання проб» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79266
5. Каменева І. П., Яцишин А. В., Полішко Д. О., Попов О. О. Комплексний аналіз екологічної безпеки міста на основі сучасних ГІС-технологій. Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. 2008. Вип. 5. С. 41–46.
6. Пітак І. В., Негадайлов А. А., Масікевич Ю. Г., Пляцук Л. Д. та ін.

Геоінформаційні технології в екології : навч. посібн. Чернівці. 2012. 273 с.

7. Полетаєва Л. М., Сафранов Т. А. Моніторинг навколишнього природного середовища : навч. посібн. Одеса: ОДЕКУ: Екологія, 2005. 171 с.
8. Сотнікова-Мелешкіна Ж. В., Кривонос К. А., Деліч О. Б., Харченко Л. В. та ін. Сучасні аспекти організації гігієнічного моніторингу атмосферного повітря як фактор забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя дитячого населення мегаполісу. Actual problems of modern medicine. Issue 4, 2019. С.64–72.
9. Суменко В. В., Босв В. М., Лебедькова С. Є., Рошупкін А. Н. Стан здоров'я дітей в залежності від рівня і характеру антропогенного забруднення. Гігієна і санітарія. 2012. № 1, Т. 91. С.35–37.

Кочубей М. М.

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ МАЛИХ РІЧОК

На початку ХХІ століття особливу тривогу викликає стан малих річок та їх водозбірних басейнів, що піддаються інтенсивному антропогенному впливу.

Екологічний моніторинг басейнів річок є необхідним етапом для забезпечення благоустрою, охорони та раціонального використання природних ресурсів їх територій. В останні роки цій проблемі приділяється достатня увага та запропоновано методики екологічного дослідження басейнів малих річок (Г. Гончаренко [1], Й. Гриб [2], О. Климчик [3], К. Серєда [4], С. Сердюк [5], С. Совгіра [6], А. Томільцева [7]).

Однак при екологічній оцінці відомими методами виникають труднощі, пов'язані з багатокомпонентністю природних систем, складністю взаємодії та високою мінливістю елементів екосистеми під впливом природних чинників і антропогенних навантажень. Останні характеризуються розходженням технологічних умов природокористування. Важливим чинником є екологічна етика населення і керівництва господарств. Тому необхідні подальші дослідження екологічного стану басейнів малих річок.

Будь-яка діяльність людини ведеться на території конкретної річки. Особливо чутливі до антропогенних впливів малі річки, які складають близько 60% протяжності річок України, що охоплюють значну частину території країни. Малі річки дренують значні території і беруть участь у формуванні більшої частини водних ресурсів.

Площа водозбору, одночасно є фізичним, географічним, кадастровим і іншим показником, стає одним з визначальних у процесі оцінки водних ресурсів і одночасно земельних, лісових, підземних та інших видів природних багатств, зміни їх кількості та якості, обґрунтування

господарських заходів та прогнозування територіального управління населенням і галузями природокористування.

Екологічний стан малих річок можна розглядати як індикатор зміни екологічної (екосистемної або ландшафтної) ситуації рівнинних територій, які відрізняються за площею.

Зберегти річку можна лише за умов ведення збалансованого господарювання у її водозбірному басейні – території, з якої вода потрапляє до річки. Будь-які екологічні негаразди в басейнах річок відображаються на стані самої річки.

Відмінною особливістю малих річок від великих і середніх є їх розмір (довжина). У зв'язку з цим, малі річки мають нерозвинену структуру, невелике врізання русла в земну поверхню, малий ступінь дренажу підземних вод і тому більшою мірою залежать від кліматичних чинників і стану водозбору.

Малі річки виконують функції регулятора водного режиму ландшафтів, підтримуючи їх динамічну рівновагу і перерозподіл вологи. Вони є дуже вразливими компонентами ландшафтів і швидко реагують на такі антропогенні впливи.

Найбільш сприятливим для малих річок є наявність лісових площ за рахунок акумульованої лісом атмосферної води і переведенням її в підземну частину. Антропогенний вплив на малу річку значною мірою здійснюється через водозбір. Істотний вплив робить розорювання водозбору під сільгоспугіддя, надмірні лісовирубки, урбанізація території. На стан малих водотоків і річок безпосередньо впливає вилучення річкової води, яке може призвести до повної деградації річки. Отже, з точки зору водогосподарського використання, малі річки порівняно з великими і середніми річками мають невеликий запас стійкості.

Важливою особливістю малих річок є також і те, що вони є первинною ланкою річкової мережі, і всі зміни у їхньому режимі неминуче відображаються на всій гідрографічній мережі. Тому локалізація негативних змін водності або гідрологічних і гідрохімічних характеристик таких річок неможлива.

У поняття «мала річка» в різних країнах вкладають неоднаковий зміст. У США, наприклад, до категорії «мала річка» відносять водотоки з площею водозбору від 400–600 км² у гірських і до 2000–4000 км² у рівнинних районах.

Відповідно до Водного кодексу України (ст. 79) в нашій країні до категорії «мала річка» віднесені річки з площею водозбору до 2000 км² та середнім багаторічним стоком у період низької межені, що не перевищує 5 м³/сек.

Проте, на думку Р. Хімко, це визначення є неповним. До нього автор пропонує додати такі критерії як довжина самої річки та обмежити площу водозбору з тим, щоб не ототожнювати малі річки з іншими водними об'єктами. Автор пропонує визначити малі річки як постійно діючі водотоки, які мають протяжність до 200 км, площу водозбору від 1000 до 2000 км², які

протікають, як правило, на території одного чи декількох районів і наділені екологічними, естетичними, економічними та іншими властивостями [8, с.271].

Згідно з Європейською Водною Рамковою Директивою (2000 р.) до малих відносять річки з площею водозбору від 10 до 100 км², середніх – 100–1000 км², великих – 1000–10000 км², дуже великих – більше 10000 км².

Подаємо таку градацію малих річок (таблиці 1).

Таблиця 1

Градація малих річок

Категорія річки	Довжина водотоку, км	Площа водозбору, км ²	Витрата води, м ³ /с
незначні річки	0 – 10	6,26	0,04
дуже малі річки	11 – 20	37,56	0,4
найменші річки	21 – 50	114,07	1,2
середньомалі річки	51 – 100	318,01	4,1
малі річки	101 – 250	4000	13

Класифікація, подана у таблиці 1 досить штучна. Вона не збігається з відомими масштабами складання топографічних карт.

Аналіз наведеного вище доводить, що немає єдиної думки щодо визначення малих річок. Поділ річок на великі, середні та малі умовний, оскільки такий поділ не відповідає природі річкової системи.

Згідно системи Г. Гравеліуса для оцінки структури річкової мережі важливо класифікувати елементи річкової мережі.

Одним із способів класифікації є ранжування річкових потоків. Притоки, що безпосередньо впадають в головну річку, називаються притоками (річками) першого порядку (класу), їх притоки – притоками другого порядку тощо. Така класифікація приток називається низхідною (від головної річки) і застосовується при гідрографічних описах. Недоліком її є включення в один порядок приток різної категорії – від малих річок з площею водозборів, рівної одиницям і десятків квадратних кілометрів до великих річок з водозборами, рівними сотням тисяч квадратних кілометрів і більше. Тобто в одну групу включаються різні як за розмірами водозборів, так і за водоносністю річки та їх притоки.

На території України в різних фізико-географічних умовах малим річкам властиві різні види долин і русел, неоднакові їх похили, швидкості течії та водоносність. За однорідністю цих ознак малі річки поділяють на три основні групи: річки розчленованих рівнин, гірські та річки Полісся.

Як показують дослідження, гідроекосистеми малих річок та суходольні екосистеми заплав і схилів річкової долини тісно пов'язані і взаємозалежні, тобто, річки разом з їх водозборами – це складні взаємозалежні системи. Саме взаємодія усіх чинників цих систем забезпечує функціонування водотоку.

Механізми взаємозалежності в основному проходять на рівні надходження (змиву, взаємообміну) у річку біогенів, органічних речовин і твердого стоку та трофічних зв'язків біологічних організмів.

На сьогоднішній день особливий вплив мають також забруднення. За рівнем взаємовпливу і взаємозалежності найсуттєвішими складовими цієї системи є сама річка і тераси річкової долини, зокрема заплави. Тобто, до складу екосистеми річки дослідники відносять системи водозбору як її складові елементи.

Отже, мала річка – це інтегрований результат стану складових елементів водозбору.

Література:

1. Гончаренко Г. Є., Осадчий О. С. Екологія басейнів малих річок Черкащини. *Екологічні дослідження річкових басейнів Лівобережної України* : зб. наук. праць. Суми, 2002. С. 95–100.
2. Гриб Й. В. Науково-технічні засади у відродженні малих річок. *Рукопис*. Інститут гідробіології НАН України, 2009. 300 с.
3. Климчик О. М., Чернобай С. В., Особливості використання малих річок та їх охорони. С. 79–81. <http://surl.li/mcyvv>
4. Серєда К. А. Інженерно-технічні заходи щодо поліпшення екологічного стану малих річок. С.86–97. <http://tes.igns.gov.ua/materials/3n/Sereda.pdf>
5. Сердюк С. М., Луньова О. В., Агеєва О. Ф., Кам'янська В. О. Малі річки України: геоекологічний огляд проблем. *Вісті Донецького гірничого інституту*. №1(40), 2017. С.101–106.
6. Совгіра С. В., Тімець О. В. Експедиційні дослідження в системі сучасної освіти : малі річки Уманщини : монографія. К. : Науковий світ, 2005. 250 с.
7. Томільцева А. І. Сучасний екологічний стан малих річок України. Участь громадськості у збереженні малих річок: матеріали тренінг-курсу. *Чорноморська програма Ветландс. Інтернешнл*, 2005. С. 41–56.
8. Хімко Р. В., Мережко О. І., Бабко Р. В. Малі річки – дослідження, охорона, відновлення. К.: Інститут екології. 2003. 378 с.

**Кучер Л. В.
Мандебура С. В.**

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ

Одним із головних напрямів забезпечення екологічної безпеки є створення систем моніторингу навколишнього природного середовища з метою отримання всебічних даних про вплив на довкілля різноманітних факторів.

Існуюча на теперішній час система моніторингу вод та управління водним господарством не відповідає сучасним вимогам. Це, перш за все, викликано відсутністю комплексного підходу як до оцінки стану поверхневих вод, так і до визначення факторів впливу на водні об'єкти.

Сучасна нормативна база оцінки якості поверхневих вод недостатньо

інтегрується з нормативною базою передових європейських країн, а в Україні впродовж останніх років у відповідності до постанов Уряду здійснюється гармонізація національних природоохоронних нормативних документів із відповідними документами розвинених країн Європи та Світу.

В зв'язку з цим актуальним є науково-прикладне завдання підвищення рівня екологічної безпеки шляхом встановлення закономірностей кліматичних і гідрометеорологічних змін та їх взаємозв'язку із антропогенними факторами формування стоку, комплексної оцінки та визначення ступеня природно-антропогенного впливу на водні об'єкти з розробкою удосконаленої системи моніторингу водогосподарських систем.

Як об'єкт дослідження розглядаються процеси природного та антропогенного впливу на формування екологічного стану водних об'єктів.

Як предмет дослідження, у роботі розглянуто теоретично-методичні підходи удосконалення моніторингу водогосподарських систем на основі визначення впливу природних і антропогенних чинників на екологічний стан водних об'єктів.

Під час виконання дослідження застосовувалися методи системного та статистичного аналізу, спостереження і вимірювання, моделювання та прогнозування. Для проведення вимірювань використовувалися сучасні інструментальні методи: потенціометричний, атомно-абсорбційний, екстракційно-фотометричний тощо. Для обробки та аналізу даних експериментальних досліджень застосовувалася статистична обробка результатів та ретроспективний аналіз. У роботі використано методи: екологічної оцінки – для визначення екологічного стану водних об'єктів; багатофакторного аналізу – для визначення значимих факторів впливу на екологічний стан водних об'єктів; кореляційного аналізу – для встановлення закономірностей впливу кліматичних змін і антропогенних особливостей; метод Хольта-Уінтерса – для прогнозування формування якості водних об'єктів.

У ході роботи досягнуті результати, що мають характер наукової новизни, зокрема:

- вперше теоретично обґрунтовано особливості формування водогосподарських систем, які враховують вимоги із забезпечення водою водокористувачів та підвищення рівня екологічної безпеки для запобігання виснаження і забруднення водних об'єктів;

- вперше теоретично обґрунтовано та доведено доцільність врахування факторів природного і антропогенного впливу на екологічний стан водогосподарської ділянки р. Уди, що визначається змінами характеристик водності річок і кліматичних показників та надходженням забруднюючих речовин до водних об'єктів зі стічними водами;

- удосконалено моніторинг водогосподарських систем з урахуванням природного і антропогенного впливу та сучасних підходів ведення моніторингу вод шляхом визначення пунктів моніторингу, переліку контрольованих показників та періодичності проведення спостережень, що дає змогу забезпечити обґрунтованість управлінських рішень при здійсненні

водогосподарської діяльності.

- набуло подальшого розвитку методичне забезпечення моніторингу водогосподарських систем за гідрологічними, гідрохімічними, гідробіологічними та гідроморфологічними показниками для забезпечення єдності, репрезентативності та необхідної достовірності отриманих даних.

Практичне значення отриманих результатів полягає у застосуванні отриманих результатів при розробленні заходів з управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів, а також визначенні пріоритетів розвитку водного господарства при підготовці пропозицій до проектів програм з підвищення екологічної безпеки регіонів, а також врахуванні при здійсненні державного моніторингу вод розробленої системи моніторингу водогосподарських систем.

Результати наукових досліджень використовувались при розробленні заходів з управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів, та визначення пріоритетів розвитку водного господарства.

Практичне значення отриманих результатів полягає у застосуванні отриманих результатів при розробленні заходів з управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів, а також визначенні пріоритетів розвитку водного господарства при підготовці пропозицій до проектів програм з підвищення екологічної безпеки регіонів, а також врахуванні при здійсненні державного моніторингу вод розробленої системи моніторингу водогосподарських систем.

Література

1. Жук В. М. Оцінка якості поверхневих вод Харківської області та інтенсивності їх використання. *Науковий вісник будівництва*. 2013. Вип. 73. С. 563–567.
2. Жук В. М. Особливості водогосподарських систем Харківської області. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та техногенної безпеки*. 2014. Вип. XXXVI. С. 152–164.
3. Жук В. М. Моніторинг водогосподарських систем з використанням гідробіологічних методів. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2020. № 32(2). С. 72–88.

Ляховський Я. Г.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАХИСТУ ПРИБЕРЕЖНИХ СМУГ РІЧОК

Сучасний стан землекористування особливо проблемний з точки зору встановлення водоохоронних зон та прибережних захисних смуг через відсутність необхідної документації із землеустрою. Майже всі сільські населені пункти, формуються, розвиваються і функціонують поблизу русел річок, оскільки річки протікають по рівнинному ландшафту. Частково це пов'язано з тим, що річки є джерелом питної води.

Документами, що визначають правову основу, регулювання та методологію створення прибережних захисних смуг, є Водний кодекс України, Земельний кодекс України, Постанови КМУ «Про порядок використання земель водного фонду», «Про визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму їх використання», Закони України «Про землеустрій» та «Про державний земельний кадастр». Ці закони визначають мету створення прибережних захисних смуг, розміри цих зон, підстави для створення цих зон, правила їх використання та осіб, які мають право на їх використання.

Розвиток технологічних процесів та збільшення антропогенного навантаження на навколишнє середовище підвищили ризик забруднення річок, замулення та ерозії берегів токсичними речовинами та сміттям. Існує нагальна потреба у створенні прибережних захисних смуг, встановленні природних меж цих зон та дотриманні нормативно-правових актів, що регулюють діяльність у цих зонах.

В результаті інтенсивних паводків спостерігається що, річки, особливо малі, перенаправляються і часто змінюють русло на шкоду населенню, затоплюючи житлові та комерційні будівлі, сади, городи та ферми.

Оскільки більшість прилеглих до річки земельних ділянок не мають правостановлюючих документів, стало неможливим надати власникам право власності на землю та накласти необхідні обмеження на її використання як прибережної захисної смуги.

Розширення меж значної кількості населених пунктів, особливо поблизу міських та рекреаційних зон, ускладнює підготовку документів для визначення прибережних захисних смуг.

Тому важливим є встановлення прибережних захисних смуг вздовж річок, у тому числі малих, та регулювання належного режиму таких водних об'єктів з метою запобігання негативному впливу на екологічний стан водних об'єктів, встановлення належного режиму річок та запобігання негативним наслідкам, таким як захаращення та забруднення річок. Малі річки часто мають вузькі, глибокі долини, круті схили, а також дну такої річки притаманні великі перепади. Така ситуація ще раз демонструє важливість встановлення прибережних захисних смуг для зменшення негативного впливу техногенних та природних небезпек на береги річок, запобігання виникненню селевих потоків та просідання берегів.

Прибережні захисні смуги створюються навколо річок та прибережних водойм і мають ширину:

- 25 метрів для річок, струмків, потічків та ставків площею менше 3 га;
- 50 метрів для середніх річок, водосховищ на них та ставків площею понад 3 га;
- 100 метрів для великих річок, водосховищ та озер [1].

Якщо схил крутіший за 3°, мінімальна ширина прибережної захисної смуги збільшується вдвічі.

Прибережна захисна смуга в межах водоохоронної зони може використовуватися для господарської діяльності за умови дотримання вимог, передбачених статтями 88, 89 і 90 Водного кодексу України [2].

Планова діяльність, наприклад, видобування піщано-гравійної суміші, дозволена у водоохоронній зоні, та здійснюється на підставі дозволів, виданих у встановленому законодавством порядку.

Виконавчий комітет ради, водогосподарські, сільськогосподарські та рибогосподарські підприємства, інші власники та землекористувачі несуть відповідальність за здійснення водоохоронних та інших заходів, пов'язаних з поліпшенням стану водоохоронних зон, за винятком земель водного фонду.

Контроль за встановленням водоохоронних зон і прибережних захисних смуг та дотриманням режиму використання цих зон здійснюється виконавчим комітетом ради, місцевими державними адміністраціями, Державною службою екологічного нагляду та її уповноваженими органами [3].

Сучасні підходи до захисту прибережних смуг річок базуються на комплексному підході до управління водними ресурсами та природними екосистемами. Основні стратегії та методи включають такі елементи:

- реконструкція берегової лінії: це може включати в себе будівництво берегових стін, дамб, споруд для підтримки та захисту прибережних зон від ерозії та підняття рівня води;

- природний інжиніринг: замість традиційних інженерних споруд, використовують природні процеси для захисту прибережних смуг. Це може включати в себе відновлення мангрових лісів, багаторічних трав'яних насаджень та інших екосистем, які здатні зменшити ерозію та абсорбувати воду;

- управління стіками та водорозподілом: контроль та регулювання стіків річок та водних ресурсів можуть допомогти у попередженні повеней та збереженні прибережних смуг. Це включає в себе будівництво водосховищ, каналізацію та водопостачання;

- віддалені моніторинг та передбачення: використання сучасних технологій, таких як супутникове зображення та моделювання поведінки води, дозволяє точно відстежувати стан прибережних смуг та вчасно реагувати на загрози;

- запровадження стандартів та регулювань: урядові та місцеві органи можуть встановлювати стандарти та правила, що регулюють будівництво та розвиток вздовж річок, з метою забезпечення безпеки та сталості прибережних зон;

- інформування громадськості: важливо проводити роботу серед місцевого населення та громадськості, щоб підвищити їх усвідомлення стосовно важливості дбайливого ставлення до річкових екосистем та прибережних смуг.

У ході аналізу сучасних підходів до захисту прибережних смуг річок можна зробити кілька важливих висновків. Проблема ерозії та затоплення

прибережних територій річок є актуальною і вимагає негайних заходів для збереження природних ресурсів та інфраструктури.

Сучасні підходи до захисту прибережних смуг річок включають в себе використання природних методів, таких як відновлення берегової рослинності та реконструкція природних русел річок. Крім того, інженерні рішення, такі як будівництво плотів, насипів та реабілітація прибережних інженерних споруд, грають важливу роль у запобіганні руйнуванню прибережних зон.

Найефективнішими підходами є комбінування різних методів, що враховують місцеві умови, гідрологічний режим та екологічні аспекти. Необхідно також розглядати заходи з участю громадськості та влади, оскільки це сприяє успішному впровадженню заходів з прибережного захисту та забезпечує сталий розвиток прибережних зон.

Отже, захист прибережних смуг річок – це важливе завдання, оскільки вони є важливими екологічними та економічними ресурсами. Збереження їх стабільності та біорізноманіття є ключовим завданням для забезпечення сталого розвитку та забезпечення безпеки спільнот.

Література:

1. Голубев Ю. О. Ревіталізація малих річок. Упорядкування водоохоронних зон та прибережних захисних смуг водних об'єктів. Київ : ТОВ «ЕКОБЕРЕГ», 2021, 26 с.
2. Водний кодекс України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР /. URL:<http://zakon3.rada.gov.ua/>
3. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21.12.2010 р. №2818-17. URL:<http://zakon2.rada.gov.ua/>
4. Голубев Ю. О. Ревіталізація малих річок. Упорядкування водоохоронних зон та прибережних захисних смуг водних об'єктів. Київ: ТОВ «ЕКОБЕРЕГ», 2021, 26 с.

**Миколайко В. П.
Михайлюк К. О.**

РОЗМІЩЕННЯ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ НА МІСЦЕВОСТІ

Полезахисні лісові насадження створюють на плоских вододілах і пологих схилах крутістю до 2°. Розміщення полезахисних лісових насаджень і полів сівозмін ув'язується. Основні полезахисні лісові насадження розміщують поперек рівнодіючій шкідливих вітрів, пануючій в даній місцевості (суховійних, заметільних і викликаючи пилові бурі), а допоміжні, як правило перпендикулярно поздовжнім. Відхилення основних смуг від напрямків, допускається до 30°. В районах сумісного прояву пилових бур і процесів водної ерозії допускають розміщення лісосмуг, у випадку

необхідності, на схилах крутістю до 3° з обов'язковим застосуванням заходів по регулюванню і розпорошенню стоку [5].

Основним критерієм устанавлення відстані між полезахисними лісовими насадженнями є захисна висота насаджень, на яку ведеться розрахунок при їх створенні і яка може бути досягнута при додержанні вимог відносно добору порід і технології створення лісових насаджень. Оптимальною відстанню між поздовжніми полезахисними лісовими насадженнями прийнята 35-кратна розрахункова висота дерев у полезахисних лісових насадженнях [2].

Відстані між поперечними смугами не повинні перевищувати 200 м, а на піщаних і супіщаних ґрунтах, підданих дефляції – 1000 м [5]. При впровадженні комплексу агротехнічних і протиерозійних заходів по боротьбі з вітровою ерозією ґрунтів відстань між лісосмугами може бути відкоригована в сторону збільшення, але не більше 25%. полезахисних лісових насаджень закладають, в основному 3-4 рядними, але не більше ніж з 5 рядів, ширина смуг не повинна перевищувати 15м, з урахуванням закрайків. В окремих випадках всередині полів сівозмін допускається закладання 2-рядних вітроломних смуг. Для проїзду с.-г. техніки з одного поля на інше залишають розриви шириною до 20–30 м на стику полезахисних лісових насаджень (а в окремих випадках – шириною до 10 м і в самих смугах).

Садіння і посів захисних лісових насаджень здійснюють паралельними рядами, з шириною міжрядь при рядовій посадки полезахисних лісових смуг, в лісостеповій зоні на всіх ґрунтах і північній частині степової зони на типових і звичайних чорноземах – 2,5-3 м; на південних чорноземах – 3 м; на темно-каштанових і каштанових ґрунтах – 3-4 м; на пісках всіх зон – до 3 м. При рядовій посадки водорегулюючих (снігорозподільних), прибалкових і прияружних лісових смуг – в лісостеповій зоні на всіх ґрунтах і в степовій зоні на чорноземах не більше 3 м; в зоні каштанових ґрунтів всіх підтипів – 3-4 м. Ширина закрайків з кожної сторони лісової смуги дорівнює половині ширині міжрядь. Полезахисні лісові смуги створюють 3-4-рядними, але не більше 5 рядів (шириною не більше 15 м, з врахуванням закрайків). В окремих випадках можливе створення 2-рядних вітроломних смуг. Захисні лісові смуги в розсадниках, садах, на виноградниках, ягідниках мають ширину не більше 15 м [5]. Ширина міжрядь у лісових смуг на зрошувальних землях складає 2,5-3 м, відстань між сіянцями, живцями і посівними місцями в ряду 1-2 м, саджанцями і кілками верб 1,5-3 м. ЗЛН вздовж дамб обвалування розміщуються смугами зі сторони мокрих відкосів на відстані 8-10 м від основи дамби. Ширина їх встановлюється в залежності від висоти і сили хвилі, при цьому на найбільш загрозливих ділянках ширина ЗЛН має становити не менше 30–40 м, а в окремих випадках до 10 м.

Лісові насадження для захисту ґрунтів від водної ерозії. Смугові насадження створюють шириною від 20 до 40 м поперек схилу. Якщо ділянки схилу мають значний ухил, або вони сильно порізані вибоїнами та промоїнами, то замість смуг створюють куртинні насадження [1]. В нижній сильноеродованій частині схилу з угнутим профілем створюють смуги

шириною 10-20 м з метою регулювання снігового покриву. Широкі (не менше 40 м), водопоглинаючі лісові насадження створюють тільки на довгих схилах випуклого профілю з метою перехоплення і повного поглинання поверхневого стоку. Масивні і куртинні насадження створюють на сильноеродованих схилах, непридатних для сільськогосподарського використання.

Захисні лісові насадження вдовж рік і навколо водойм. Кольматуючі насадження створюють смугами 20–50 м по всьому поперечному профілю водотоку.

Прируслові лісосмуги створюють уздовж русел рік шириною від 9 до 30 м в залежності від інтенсивності руслових процесів, характеру надходження стоку наносів у русло ріки і геоморфологічних особливостей території [3]. При активізації процесів стоку наносів уздовж рік та еродованості берегів річкових долин понад 40%, ширина прируслових лісосмуг збільшується в 1,5 рази. Уздовж русел рік, до яких прилягають заплавні землі, які періодично заливаються під час повеней, ширина прируслових лісових смуг при необхідності може збільшуватися до 30-50 м, якщо ж заплава не затоплюється, ширина їх складає до 15 м.

У полезахисних лісових смугах відстань у рядах між рослинами при садінні сіянців і не укорінених черешків прийнята від 1 до 1,5 м, саджанців і укорінених черешків і кілків – від 1,5 до 3 м; при стрічково-лунковому посіві – 1 м між лунками, при лунковому посіві – 0,5-1 м між лунками в ланці і 3-4 м між центрами ланок. В лунку висівають 3-4 схожих жолудів або 2-3 горіха. В ланці 3-4 лунки [5].

У стокорегулюючих, прияружних і прибалкових лісових смугах, а також в насадженнях, розміщених на конусах виносу, де відсутня загроза розмиву, посадку проводять рядками з розміщенням посадкових місць 0,7-2,5, 1,0-3,0 м.

Посадка чагарникових верб при створенні берегоукріплюючих смуг, в прируслових насадженнях, лісосмугах навкруги водойм і насаджень для кольматажу стоку проводять вручну з розміщенням 0,5-1,0 м. При розміщенні рядів деревних, горіхоплідних, плодкових порід по суцільно підготовленому ґрунту на смугах і терасах враховують можливість проведення механізованого догляду. Розміщення рослин в рядах для лісових порід – 0,7-1,5 м, сильнорослих насінневих – 4,5-8 м, кісточкових – 2,5-6 м, горіхоплідних – 2,5-6 м (при садовому типі створення – 6-12 м).

При створенні насаджень на пісках посадкові місця розміщують, в ряду 0,75-1,0 м, з міжряддями 2,5-3,0 м [2].

Пасовищезахисні смуги створюють посадкою, або посівом деревних та чагарникових порід, відповідаючи зональним умовам із трьох рядів. Ширина міжрядь складає 3-5 м, розміщення сіянців в ряду 0,8-1,5 м [5].

Зелені зонти шириною не більше 100 м і площею 0,3-1,2 га створюють на ділянках з кращими ґрунтово-гідрологічними умовами з 8-40 окремих груп дерев (мікрозонтів з 9-25 дерев), розділених вітровими коридорами шириною від 10 до 20 м (біля пташників від 6-12 м), з розміщенням дерев

через 4-6 м (для низькорослих дерев та чагарників при створенні зонти для птиці 3-4 м).

Прифермські (прикошарні) захисні насадження (лісові смуги) складаються з 2-4 лісових куліс шириною по 10-20 м (3-5 рядів), з відстанню між ними 15-20 м.

Затишкові насадження (смуги) створюють шириною 20-30 м і розміщують у вигляді які взаємно пересікаються, збіжних або іншим чином зі стикованих стрічок (смужок) довжиною 50-230 м [4].

Таким чином, питання створення і оптимізації систем ЗЛН набувають все більшого екологічного і протиерозійного значень у глобальному масштабі. Для досягнення повного лісомеліоративного ефекту на с.-г. землях необхідно, щоб система захисних лісових насаджень охоплювала всю площу водозбору. Найповніший ефект від неї можна очікувати у тих випадках, коли вона буде впроваджена не в одному, а в декількох господарствах одночасно, з таким розрахунком, щоб охоплювати площу всього водозбору.

Література:

1. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів. Харків, 2001. 116 с.
2. Вакулюк П. Г., Самоплавський В. І. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні : Монографія. Х.: Прапор, 2006. 384 с.
3. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології. К.: Либідь, 1993. 224 с.
4. Джос А. М. Лісомеліорація в складі еколого-ландшафтної системи землеробства. Проблеми землеустрою, земельного кадастру та екології навколишнього середовища в умовах здійснення земельної реформи. *Вісник ХДАУ*. Харків, 1999. № 5. С. 334–337.
5. Довідник з агролісомеліорації / За ред. П.С.Пастернака, вид. 2, К.: Урожай, 1988. 286 с.

**Мовчанюк С. А.
Душечкіна Н. Ю.**

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ДОРОЖНЬОГО ВОДОВІДВЕДЕННЯ ІЗ ЗАХИСТОМ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ВІД ВОДНОЇ ЕРОЗІЇ

Серед найважливіших у стратегічному відношенні завдань, які стоять перед Україною, особливо слід виділити розвиток дорожньо-транспортної інфраструктури. З урахуванням територіальної віддаленості значної частини її регіонів від центру вирішення цього завдання безпосередньо впливає як на стан економіки, а й забезпечення єдності та монолітності країни. Недостатня щільність наявної дорожньої мережі та високий ступінь її зношеності вже стали серйозною перешкодою для розвитку експортно-імпортних відносин з іншими країнами, оскільки вже не в змозі впоратися зі збільшеним обсягом вантажів, що переміщуються.

Стан доріг безпосередньо залежить від міцності та стійкості земляного полотна, якому протягом усього періоду експлуатації доводиться працювати у складних природно-кліматичних умовах.

Тому технологія будівництва земляного полотна значною мірою залежить від клімату, рельєфу місцевості, рослинності, геологічних, гідрологічних та гідрогеологічних умов [1].

На земляне полотно і дорожній одяг впливають атмосферні опади, що випадають на поверхню дороги і просочуються через узбіччя, а також через тріщини та проломи в корі дорожнього одягу.

При утрудненому поверхневому стоку вода може зволожувати земляне полотно за рахунок підтоплення та капілярного переміщення збоку або знизу при близькому розташуванні ґрунтових вод. Частково волога випаровується або просочується в більш глибокі ґрунтові горизонти, а основна частина стоків по укосах та системі повздожнього водовідведення скидається у знижені місця рельєфу, яри, водотоки, вхідні та вихідні русла водопропускних споруд.

Актуальність розглянутих завдань щодо проблеми комплексного захисту земляного полотна автомобільних доріг від перезволоження атмосферними стічними водами підтверджується також і тим, що дослідження проводились відповідно до плану робіт Київського обласного Управління автомобільних доріг з будівництва дороги «Київ – Чернігів» – «Київ – Черкаси».

Метою роботи є теоретичне дослідження процесів формування стоків з поверхні транспортних споруд, їх просочування у ґрунтову товщу та розробка методики захисту земляного полотна автомобільних доріг від перезволоження.

Для досягнення поставленої мети сформульовано та вирішено такі завдання:

1. Вивчити можливість застосування найбільш доцільних технологій та конструктивних рішень щодо забезпечення міцності та стійкості земляного полотна та розробити методику комплексного захисту його від перезволоження;

2. Дослідити процеси формування стоків та їх просочування через ґрунтову товщу;

3. Обґрунтувати та розробити конструкцію та здійснити будівництво споруд зі збору та очищення стічних вод на автодорозі «Київ – Чернігів» – «Київ – Черкаси»;

У зв'язку із зростанням інтенсивності транспортних потоків, збільшенням вантажонапруженості та швидкостей руху підвищуються вимоги до міцності земляного полотна [2].

Тепловий режим ґрунтів, що порушується дорожнім одягом з більшою теплопровідністю та відсутністю снігового покриву на поверхні дороги, сприяє збільшенню зимового вологопоглинання під проїжджою частиною.

Водний режим верхніх шарів земляного полотна також погіршується внаслідок утруднення просихання ґрунтів під водонепроникним покриттям. На відміну від покриття, земляне полотно та основа повинні влаштуватися

міцними на достатню перспективу зростання інтенсивності руху. Заходами, що підвищують міцність та стійкість земляного полотна, крім поверхневого водовідведення, є

- запобігання у верхній частині земляного полотна надходження води за поперечним ухилом поверхні полотна, зміцненням узбіччя та знизу улаштуванням полотна в насипах при достатньому його піднесенні над рівнем ґрунтових вод та належному ущільненні насипного ґрунту; будову прошарків, що ізолюють або переривають капілярне підняття; заміна несприятливих ґрунтів у виїмках та невисоких насипах морозостійкими ґрунтами або матеріалами;

- забезпечення своєчасного відведення води, що акумулюється у верхній частині земляного полотна укладання дренажних шарів з піску або геотекстильних матеріалів [3].

На земляне полотно і дорожній одяг впливають атмосферні опади, що випадають на поверхню дороги і просочуються через тріщини, шви, краї покриття та узбіччя.

Для відведення поверхневих вод передбачають такі конструктивні рішення:

- влаштовують бічні канали (кювети), а деяких випадках використовують для відведення води резерви і закладають випарні басейни;

- риють водовідвідні канали для відведення води у бік від земляного полотна;

- влаштовують нагірні канали, що перехоплюють воду, яка надходить схилом місцевості до дороги;

- будують мости, труби для пропуску водотоків та води з бічних каналів під земляним полотном.

Водовідвідні пристрої розміщуються в придорожній смузі, при цьому відстань від зовнішньої брівки укосу водостічної каналі резерву або кювету до межі смуги відведення повинна бути не менше 1 м.

При незабезпеченому відведенні поверхневої води та можливості її тривалого застою поблизу дороги приймають також піднесення низу дорожнього одягу над поверхнею землі або рівнем тривалого стояння ґрунтових вод, щоб капілярне підняття не досягало верхніх шарів земляного полотна.

Джерелами зволоження земляного полотна є: випадають опади, приплив води від дощу та танення снігу, капілярне підняття від рівня ґрунтових вод, конденсація водяної пари з повітря та переміщення плівкової вологи поверхнею ґрунтових частинок. Для регулювання водно-теплового режиму земляного полотна необхідно використовувати комплексний метод, що забезпечує вилучення попадання води в робочий шар насипів та виїмок для запобігання дорожньому одягу від деформацій, пов'язаних із втратою несучої здатності [4].

Збирання та очищення стічних вод з поверхні транспортних споруд є основою забезпечення екологічної рівноваги водних об'єктів у зоні впливу автомобільних доріг.

Література:

1. Тимченко О. М. Визначення порушень стійкості схилів і укосів на автомобільних дорогах у гірській місцевості. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*: наук.-техн. збірник. К.: НТУ, 2013. №89. С. 108–114.
2. Губін Ю. Л. Моделі та інформаційна технологія управління ліквідацією наслідків надзвичайних природних ситуацій на магістральних автодорогах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.13.06 «Інформаційні технології». Харків, 2011. 20 с.
3. Методика виявлення, оцінки та ранжування потенційних екологічно небезпечних місць автомобільної дороги: М 218-02071168-416-2005. К.: Укравтодор, 2005. 35 с.
4. Білятинський О. А., Заворицький В. Я. Проектування автомобільних доріг. Ч. 1,2. К.: Вища школа, 2000. 535 с.

Парахненко В. Г.

ФОРМУВАННЯ ЗАСАД ЕКОЛОГІЇ ЛЮДИНИ ЯК НАУКИ

Екологія людини як міждисциплінарна наука, що досліджує взаємовпливи природи і людської популяції з метою поліпшення стану здоров'я, підвищення соціально-трудового потенціалу людини, зародилася майже одночасно з класичною біологічною екологією. Однак інтерес людини до того, що відбувається в навколишньому світі і як це впливає на її здоров'я, виявився значно раніше – тоді, коли вона сформувалася як мисляча істота. З часом знання про взаємозв'язки у природі, вплив зовнішніх чинників на самопочуття, здоров'я і розвиток людства були систематизовані, осмислені, збагачені результатами різноманітних експериментів та синтезовані в науковий напрям, який поєднує набутки природничих (астрономія, геологія, географія, фізика, хімія, біологія, медицина та ін.), соціальних, філософських і економічних галузей наукової діяльності.

Людина є складною, самоорганізованою, саморегульованою системою, функціонування якої значною мірою залежить від її взаємодії із зовнішнім середовищем. У глобальному вимірі людина як вищий рівень живих організмів належить до біосфери (грец. *Bios* життя і *sphaira* – шар) – оболонки Землі, де існує життя. На неї поширюються всі закономірності функціонування біосфери та організмів, що її заселяють, із змінами біосфери пов'язаний розвиток суспільства, а також глобальні і локальні загрози людському життю.

Водночас людина є елементом екосистеми – сукупності (єдиного комплексу) організмів і умов їх існування, неживих компонентів довкілля (атмосфера, ґрунтовий покрив, водойми), що перебувають у взаємозв'язках і взаємодії, внаслідок яких відбувається біотичний (грец. *bios* – життя) кругообіг (обмін) речовин та енергії. Утворюють екосистему організми і весь

комплекс фізичних факторів. Вони можуть бути стійкими (зберігатися тривалий час) і короткостроковими (наприклад, штучні водойми).

Людська суспільність (громадськість) формується в процесі об'єднання людей обумовленого соціальними зв'язками, які вироблені впродовж певного періоду спільного співіснування. Прикладом може бути, у недавньому минулому, кооперативна організація добровільно об'єднаних селян для ведення соціалістичного господарства на основі громадської власності на засоби виробництва і колективної праці. Протягом піввікового періоду формувалась специфічна спільнота людей – селянство, якому були притаманними своєрідна ідеологія, культура, певний патріотизм та інші соціально-психологічні основи духовного розвитку особистості. До окремих спільнот можна віднести військовослужбовців, етнічних поселень (кримські татари, гуцули Карпат, осідлі цигани, гагаузи та інші угруповання людей).

Екологія людини не обмежується дослідженням проблематики довкілля, збереження оптимальних параметрів природного, культурного, техногенного середовищ, а постає, як синтез знань про людину і все, що її оточує, їх взаємозв'язки і взаємовпливи, збагачує антропогенними принципами інші галузі знань і людської діяльності [1].

Людина (популяція) піддається незвичним впливам природних, економічних, соціально-культурних, психологічних факторів, що позначаються на її здоров'ї. У зв'язку з цим екологія людини трактує адаптованість до нових умов як сукупність соціально-біологічних параметрів, необхідних для стійкого існування організму в конкретному екологічному середовищі. Адаптивні можливості індивіда і популяції виявляються в реальних умовах, які утворюють антропоєкологічне напруження – проблеми організму людини, спричинені дією факторів зовнішнього середовища. Його чинниками є соціально-психологічна, виробнича, побутова напруженість, гіпокінезія (порушення функцій організму внаслідок обмеження рухової активності), неправильне харчування, забруднення води і повітря, посилення шумів тощо.

Дослідження впливу цих факторів на людину є передумовою вироблення науковообґрунтованої екологічної політики, яка повинна охоплювати соціально-економічні, технологічні, технічні, інформаційно-виховні, організаційні та інші напрями діяльності, спрямованої на розвиток фізичних і психічних можливостей людини, її здатності вдосконалюватися, жити у злагоді з собою і світом природи [2].

Головні завдання екології людини полягають в аналізі впливу факторів довкілля на людський організм, впливу людини на довкілля, прогнозуванні можливих змін у параметрах рівня здоров'я людей під дією зовнішніх факторів, виробленні науково-обґрунтованих нормативів їх життєзабезпечення з урахуванням прогнозів антропоєкологічного напруження. Не менш значущими є і такі завдання: вивчення стану здоров'я людей, їх соціально-трудового потенціалу, впливу факторів, комплексів середовища на здоров'я і життєдіяльність населення; прогнозування можливих змін у здоров'ї людей внаслідок процесів, що відбуваються у

зовнішньому середовищі; прогнозування стану здоров'я майбутніх генерацій; створення антропогенетичного моніторингу – системи спостережень за змінами процесів життєдіяльності людей у зв'язку з дією на них різних факторів довкілля, а також дослідження і оцінювання його умов, що впливають на здоров'я населення і зумовлюють поширення захворювань; визначення науково обґрунтованих значень гранично допустимих техногенних навантажень на природне середовище; вивчення впливу окремих факторів середовища і їх комплексів на здоров'я і життєдіяльність популяцій людини; дослідження процесів збереження і відновлення здоров'я людських популяцій; аналіз глобальних і регіональних екологічних проблем, які зумовлюють стан здоров'я людини; вироблення нових методів дослідження екологічних факторів впливу на здоров'я людини (космічних, біохімічних тощо); аналіз і обґрунтування шляхів поліпшення рівня здоров'я і соціально-трудоного потенціалу населення.

У середині ХХ ст. була усвідомлена глобальна роль людства у відносинах з довкіллям, а увага світової спільноти зосередилася на прогресуючих проблемах існування людини. Людство зрозуміло необхідність компенсації втрат, яких зазнала природа у зв'язку з деградацією екосистем, а також екологізації всіх сфер життя суспільства. На сьогодні кожна галузь фундаментальних, гуманітарних і прикладних наук тією чи іншою мірою вивчає проблеми взаємодії людини і навколишнього середовища.

Це свідчить, що екологія людини є основним, стрижневим напрямом екологічних досліджень, підтверджує людиноцентричну модель сучасного світу [3].

Література:

1. Василенко І. А., Півоваров О. А., Куманьов С. О. Збірник задач та вправ з екології та хімії навколишнього середовища : Навч. посібник, вид. 3-є доп. і перероб., Дніпропетровськ: «Акцент ПП», 2015. С. 216.
2. Залеський І. І., Клименко М. О. Екологія людини : ПідручникК.: Академія, 2005. С. 288.
3. Білявський Г. О. Основи екології : теорія та практикум : Навч. посібник. Київ: Лібра, 2002. С. 352.

Петренко О. О.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА, УМОВИ ТА ЧИННИКИ УТВОРЕННЯ СТОКІВ ТПВ

На сьогодні серйозну загрозу забрудненню гідросфери представляють фільтраційні (фільтрат) і поверхневі стоки з полігонів (звалищ) твердих побутових відходів (ТПВ), що містять значні концентрації органічних і високотоксичних сполук, у тому числі 1, 2, 3-го класів небезпеки (ртуть, ціаніди, нітрити, кадмій, свинець, миш'як, аміак, дихлоретан, нітрати, нікель,

цинк, хром тощо). Світові технології комплексного очищення стоків (фільтрату) ТПВ від забруднень пов'язані зі значними економічними витратами та утворенням значних обсягів шламів та опадів.

Особливу проблему в Україні представляють також відпрацьовані (закриті) звалища. Стоки, що випливають з таких звалищ, є небезпечними джерелами забруднення поверхневих і підземних вод протягом як мінімум 50-100 років, а за деякими літературними даними процес вимивання забруднюючих речовин із звалища триває до 950 років (Г. Жук, М. Клименко, В. Кучерявий, А. Молчанова, М. Петрук, В. Савицький, Т. Шаніна та ін.).

Планування очисних споруд із застосуванням відомих фізико-хімічних та біологічних (аеробних та анаеробних) методів на такий тривалий період неможливе та економічно недоцільне. В даний час практично не вирішені прикладні завдання з біологічної рекультивації звалищ, очищення стічних вод на закритих полігонах та реабілітації об'єктів біосфери, забруднених стоками ТПВ.

Практичні питання щодо проблеми збору, знешкодження та очищення стоків ТПВ стають все більш актуальними в Україні у зв'язку з необхідністю розробки природоохоронних заходів при проектуванні та будівництві санітарних полігонів для поховання ТПВ.

Назріла необхідність створення технологій, спрямованих на управління процесами біодеструкції відходів на звалищах побутового сміття, що стимулюють процеси мінералізації ТПВ та сприяють скороченню «життєвого циклу». Крім того, сміттєзвалища побутового сміття є потенційними джерелами утворення газу – метану, тому сміттєзвалище не повинно бути некерованим, його слід розглядати як біореактор.

Оптимізація управління та роботи реакторів такого типу може призвести до повної переоцінки місць складування ТПВ та суттєвих змін у стратегії переробки відходів.

Для звалищ (полігонів) ТПВ характерне утворення з твердих відходів продуктів, що розкладаються, двох типів: фільтраційних стоків (фільтрат) та газів.

Під фільтратом О. Шекель розуміє віджимну воду, що виникає за рахунок водовіддачі ТПВ під дією тиску відходів, а також за рахунок проникнення опадів (злизових) і талих вод [6, с.153].

Склад фільтрату та поверхневого стоку ТПВ формується під впливом взаємодіючих між собою складних первинних та вторинних чинників. До первинних відносяться геологія, гідрогеологія, рельєф місцевості, склад відходів, стратегія розміщення твердих відходів, проникність ґрунтового покриття, топографія місця, рослинний покрив, пора року та термін експлуатації. Ці чинники, у свою чергу, визначають зміну вторинних чинників, що впливають на внутрішні процеси в масі ТПВ, що складаються, таких як рН, температура, фізико-хімічні процеси, що включають підкислення, випаровування, осадження, розчинення, сорбцію та іонний обмін (В. Гаджікерімов [2], Н. Гринчишин [3], М. Дегтяр [4]).

Склад і концентрація неорганічних і органічних забруднень, що

знаходяться у фільтраті, визначаються хімічним складом відходів, процесами анаеробного і аеробного розкладання, що відбувається в товщі відходів, проникності шару атмосферних опадів, температури тощо.

Джерелом забруднення фільтрату є продукти розкладання органічних речовин та окислення металів. У порівняно теплому та вологому кліматі зміни обсягів утворення стоків ТПВ безпосередньо пов'язані з випаданням опадів. У холодному кліматі, де більшість опадів випадає у вигляді снігу, в зимовий період спостерігається затримка утворення фільтра після опадів.

Фільтрат не утворюється при складуванні ТПВ з вологістю менше 52% у кліматичних зонах, де річна кількість атмосферних опадів перевищує не більше ніж на 100мм вологи, що випаровується з поверхні. У цих кліматичних зонах до основи полігону ТПВ не висуваються вимоги щодо водонепроникності.

При сумісному складуванні ТПВ і небезпечних побутових відходів (залишки медичних препаратів, побутової хімії, фарби, лаки, побутові електробатарейки тощо) в тіло звалища, фільтрат забруднюється токсичними органічними і неорганічними сполуками, що значно підвищують ступінь його небезпеки.

У складі стоків ТПВ можлива присутність бактерій кишкових інфекційних захворювань (черевного тифу, паратифу, дизентерії), а також туберкульозу, правця, газової гангрені, сибірки. Склад та властивості фільтраційних стоків, що утворюються на полігонах поховання ТПВ, свідчать про їхню серйозну небезпеку для навколишнього середовища. Високий вміст органічних речовин, поширений запах, значні концентрації високотоксичних сполук, зумовлюють обов'язкове та негайне знешкодження стоків зі звалищ.

Для розробки заходів щодо знешкодження та очищення стічних вод ТПВ необхідно враховувати чинники, що впливають на їх кількісний і якісний склад.

Основними труднощами при проектуванні очисних споруд для стоків ТПВ є визначення їх витрат (обсягу), що залежить від багатьох чинників (кліматичних, гідрогеологічних, біологічних тощо).

Одним з методів визначення об'єму фільтрату, що утворюється на полігоні, є метод водного балансу. Розрахунки обсягу фільтрату з цього методу подано у багатьох публікаціях зарубіжних і вітчизняних авторів (М. Barlaz[7], С. Rhyner [8], М. Дегтяр [4], М. Мальований [5]).

На швидкість фільтрату, що утворюється, впливають в основному атмосферні опади, із загальної суми яких 60-80% випаровується з поверхні в результаті висихання і під впливом біологічних процесів; 20-30% утримується вологоємними матеріалами відходів; 0,5-8% фільтрується крізь екран у ґрунтові води по всій площі полігону.

Проте науковцями не враховано поверхневий стік з полігону, незважаючи на те, що його обсяг становить досить значну величину, а рівень забрудненості за окремими компонентами в десятки разів перевищує допустимі норми.

В. Гаджікерімовим [2, с.68] наводиться формула розрахунку максимальної добової кількості фільтрату з полігону ($\text{м}^3/\text{добу}$):

$$Q_{\text{доб}} = K(Q_{a,p} + Q_{i,p})/365, \quad (1)$$

де K – коефіцієнт, що враховує вологопоглинаючу та випаровуючу здатність ТПВ (для полігонів за висотною схемою $K = 0,1$, за нахилом $K = 0,15$);

$Q_{a,p}$ – сумарна річна кількість атмосферних опадів, що випадають на поверхню відходів, $\text{м}^3/\text{рік}$;

$Q_{i,p}$ – сумарна річна кількість інших вод, що розподіляються по поверхні відходів (стоки від миття сміттєпроводів, контейнерів тощо), $\text{м}^3/\text{рік}$.

Розрахунки витрати фільтрату за цією формулою мають наближений характер, в них не враховані такі важливі показники, як поверхневий стік, кількість випаровування і транспірації, зміни кількості фільтрату в залежності від сезону і вологості відходів.

Ученими І. Варнавською [1], Н. Гринчишиним [3] були виявлені чинники, що впливають на обсяг фільтрату, що відводиться дренажною системою (D). Це атмосферні опади (N), кількість випаровування (E), поверхневий стік (O), кількість вологи, тимчасово затриманої внутрішніми шарами ТПВ (R), кількість пов'язаної вологи, що перешкоджає проникненню вільної води (S) та волога, яка поповнює запаси фільтрату, отримана в результаті різниці між рідиною, що надходить і витрачається на внутрішні процеси (W_{syn}). Кількість фільтрату, що відводиться через дренаж становить:

$$D = N + W_{\text{syn}} - E - O - S - R \quad (2)$$

Це рівняння може становити інтерес щодо процесів, які протікають у внутрішніх шарах ТПВ. Однак у формулі (2) не враховані фактори, пов'язані з гідрогеологічними особливостями місцевості: такі як відтік-приплив вод з водоносних горизонтів, що межують із підземними вододжерелами.

У роботі М. Дегтяр [4, с.65] запропоновано спосіб розрахунку обсягу фільтрату з площі полігону ($A, \text{м}^2$):

$$Q = (N - E_a - Q_r - Q_a - Q_1) A 10^{-3}, \text{м}^3/\text{рік} \quad (3)$$

У цьому рівнянні визначальними чинниками ($\text{мм}/\text{рік}$) є атмосферні опади (N), випаровуваність (E_a), кількість зливової води (поверхневий стік) (Q_r), кількість води, поглиненої відходами (Q_a), і кількість, що просочується води через захисний екран (Q_1).

Недоліками розглянутих формул є те, що в них розраховується тільки річний обсяг фільтрату, у той час як практичний інтерес при плануванні очисних споруд представляють сезонні зміни в обсягах фільтраційних стоків ТПВ.

Кількість фільтрату, що виділився, і час, що минув після його появи, впливають на розміри очисних споруд, капітальні і поточні витрати, пов'язані з очищенням фільтрату.

В даний час розроблені моделі з обсягами фільтрату, що виділяється. Концентрації фільтрату обчислюються за формулами, що ґрунтуються на зібраній інформації про типовий склад фільтрату. Комбінація застосування моделі обсягу утворення фільтрату і знання характеристик різних варіантів

обробки фільтрату в залежності від його складу повинні бути спрямовані на розробку раціональних систем контролю, знешкодження та очищення стоків ТПВ.

Література:

1. Варнавська І. В. Електролітична деструкція органічних речовин стічних вод полігонів твердих побутових відходів. *Вісник НУВГП*. Рівне, 2009. Вип. 3(47). Ч. 2. С. 157–162.
2. Гаджікерімов В. В., Белова О. Ю., Карелін Д. В. Природоподібні технології очищення фільтраційних вод, що утворюються на полігонах ТКО. *Економіка будівництва та природокористування*. 2019. С.67–76.
3. Гринчишин Н. М. Властивості фільтрату, утвореного після припинення експлуатації полігона твердих побутових відходів. *Вісник ЛДУБЖД*. 2019. С. 122–127.
4. Дегтяр М. В., Галкіна О. П. Дослідження основних факторів, що впливають на ефективність очищення фільтрату полігонів твердих побутових відходів. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*. Том 30 (69). Ч. 2. № 5 2019. С. 62–68.
5. Мальований М. С., Малик О. Ю., Рошко В. В. Утилізація дренажних вод полігонів твердих побутових відходів. *І-ий Всеукраїн. з'їзд екологів (ECOLOGY - 2006): матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 4 - 7 жовтня 2006 р., Вінниця, Україна. Вінниця, 2006. С. 32.*
6. Шекель О. Й., Шевченко Л. В., Панів Ю. С. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія утилізації твердих побутових відходів та охорони праці». Київ, 2011. 201 с.
7. Barlaz M. A., Ham R. K. Mass balance analysis of anaerobically decomposed refuse. *J. Environ. Eng. ASCE* 115(6). 1989. P. 1088–1102.
8. Rhyner C. R., Schwartz L. J., Wenger R. B., Kohrell M. G. Waste management and resource recovery CRC Press, 2017. 544 p.

Салтановський М. М.

АБІОГЕННЕ ПОХОДЖЕННЯ НАФТИ

Проблема походження нафти, міграції та акумуляції вуглеводнів є фундаментальною для нафтогазової геології. Її вирішення має виключне значення, оскільки тільки на основі вивчення генезису вуглеводнів і шляхів їх міграції можливе обґрунтоване прогнозування місць знаходження родовищ нафти і газу. Сучасна геологія і до сьогодні не дає однозначної відповіді – як і коли виникли рідкі та газоподібні вуглеводні. Панують тільки гіпотези, і кожна з них не є універсальною.

Хімічний склад нафти досить складний (в середньому містить близько 1000 індивідуальних сполук) і залежить від ряду факторів, таких як: умови утворення і походження покладів, їх географічне розташування, глибина

залягання та ін. Основними сполуками нафти (до 90%) є вуглеводні з молекулярною масою 220–400 г / моль (іноді до 500 г / моль), більшість з яких має рідкий агрегатний стан. Попутний нафтовий газ, розчинений у нафті, також в основному складається з нижчих граничних вуглеводнів – головним чином, з пропану і ізомерів бутану. Крім вуглеводнів, до складу нафти входять гетероатомні сполуки, що містять у своїй структурі як органічну складову, так і неорганічні елементи, в тому числі метали. Так, наприклад, специфічний запах і колір в основному обумовлені присутністю нітрогено-, сульфуро- і оксигеномісних сполук, в той час як більшість вуглеводнів у хімічному складі нафти, за винятком ароматичних, у чистому вигляді позбавлені запаху і кольору. У хімічному складі нафти є ряд неорганічних речовин. У першу чергу це вода, вміст якої іноді доходить до 10%, а також деяка кількість розчинених у ній мінеральних солей [1].

Думки вчених щодо походження нафти розділились. Поширення отримали дві концепції: органічного (біогенного) і неорганічного (абіогенного) походження, при цьому абсолютна більшість наукових даних свідчить на користь біогенного.

Біогенна теорія стверджує, що нафта утворилася з органічних останків різних видів рослинного і тваринного світу, і тривав цей процес протягом багатьох мільйонів років.

Якщо прийняти цю теорію за основу, то перспектива людства в плані цього енергоресурсу виглядає не райдужно. Цивілізація розвивається набагато швидше, ніж відбувається природне утворення нафти. Прихильники цієї теорії впевнені, що в недалекому майбутньому запаси чорного золота закінчатся, і людству знадобляться альтернативні джерела енергії.

Засновник гірничої науки Георг Агрікола ще в 1546 р. зазначав, що нафта має неорганічне походження. У 1866 р. французький хімік М. Бертло висловив припущення, що нафта утворюється в надрах Землі при впливі вуглекислоти на лужні метали. У 1871 р. французький хімік Г. Біассон виступив з ідеєю про походження нафти шляхом взаємодії води, CO_2 , H_2S з розплавленим залізом [2].

У 1892 вченими викладена гіпотеза космічного походження нафти, за якою вихідним матеріалом служили вуглеводні, що містилися в газовій оболонці Землі ще під час її зоряного стану, а при остиганні поглинулися розплавленою магмою; потім, з формуванням земної кори, проникли в осадові породи в газоподібному стані, конденсувалися і утворили нафту. На підтвердження цієї гіпотези свідчать факти.

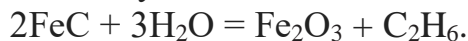
Присутність карбонвмісних речовин у неземному просторі, зокрема, радикалів $\equiv\text{CN}$, $-\text{CN}$, $-\text{OH}$, $=\text{NH}$ встановлена спектроскопічними спостереженнями. У метеоритах виявлені органічні сполуки: вуглеводні, амінокислоти, гетероциклічні сполуки.

Усі гіпотези мінерального походження нафти об'єднує ідея синтезу вуглеводнів, оксигено-, сульфуро-, і нітрогеновмісних компонентів нафти з простих вихідних речовин – C , H_2 , CO , CO_2 , CH_4 , H_2O та радикалів при

високих температурах і взаємодії продуктів синтезу з мінеральною частиною глибинних порід [2].

Д. Менделєєв, який дотримувався до 1867 р. уявлень про органічне походження нафти, у 1877 р. сформулював відому гіпотезу її мінерального походження, згідно з якою нафта утворюється на великих глибинах при високій температурі внаслідок взаємодії води з карбідами металів.

Схема процесу уявлялась наступним чином:



Вуглеводні, що виникали в газоподібному стані, на думку вченого, піднімалися у верхню холодну частину земної кори, де конденсувалися і накопичувалися в пористих осадових породах. Карбіди металів у той час в глибинних породах ще не були відомі. На сьогодні припущення Д.І.Менделєєва підтвердилось, у глибинних породах знайдені карбіди ряду елементів (Fe_3C , TiC , Cr_2C_3 , WC , SiC). Але великих скупчень вони не утворюють; це найдрібніші (частки міліметра), що рідко зустрічаються і розсіяні в породах, мінеральні виділення. Тому процес утворення вуглеводнів у величезних кількостях, які відомі в природі, з цих позицій пояснити важко. Вода з поверхні тріщинами на великі глибини надходити не може. Але флюїдна фаза глибинних порід за певних умов містить воду, тому її взаємодія з карбідами є реальною. Цілком ймовірним є й утворення найпростіших вуглеводнів, однак навряд чи у великих кількостях.

Найбільшу популярність отримала магматична гіпотеза. На великих глибинах в умовах високої температури карбон і гідроген утворюють вуглеводневі радикали $\equiv\text{CH}$, $=\text{CH}_2$ і $-\text{CH}_3$. Внаслідок перепадів тиску вони переміщуються в зони глибинних розломів і вздовж цих розломів піднімаються вгору, ближче до земної поверхні. По мірі зниження температури у верхніх шарах ці радикали з'єднуються один з одним і з воднем. У результаті виникають більш складні нафтові вуглеводні. До них приєднуються інші, що утворюються з окису вуглецю і водню, а також з карбідів різних металів і води за реакціями, вказаними М. Бертло, Д. Менделєєвим та ін. Різноманіття реакцій забезпечує і надзвичайну різноманітність виникаючих вуглеводнів, суміш яких загалом і складає природну нафту. Подальший рух вуглеводневих газів і нафти приводить їх або на поверхню Землі, або в пастки, що утворюються в непроникних породах осадового покрову, а іноді і в кристалічних породах на межі з ними. Пересування (міграція) вуглеводнів відбувається заповненими водою тріщинами і викликане величезним перепадом тиску в місцях утворення нафти і осадової товщі, а також різною густиною води і нафти.

У пошуках доказів абіогенного синтезу нафти дослідники звертались до промислових процесів отримання синтетичного палива. Але собівартість штучної нафти дуже висока. Одержання цього продукту в лабораторних умовах цікаве лише з наукової точки зору, оскільки сама можливість такого процесу зайвий раз підтверджувала теорію Менделєєва.

При поглибленні знань про склад нафти виявились глибокі відмінності у складі природних і синтетичних вуглеводневих сумішей. Останні практично

не містять широко представлених у нафті складнопобудованих вуглеводневих молекул, насичених структурних аналогів компонентів живої речовини – жирних кислот, терпенів, стиролів тощо.

Низка аргументів прибічників мінерального походження нафти заснована на термодинамічних розрахунках. Зроблено спробу визначити температуру нафтоутворення за співвідношеннями між деякими ізомерними вуглеводнями, припускаючи, що високотемпературний синтез приводить до появи термодинамічно рівноважних сумішей. Розрахована таким чином температура нафтоутворення склала 450–900°C, що відповідає температурі глибинної зони 100–160 км в межах верхньої мантії Землі. Однак для тих же нафт розрахунок за іншими ізомерними парами дає інші значення температури (від –100 до 20000°C), абсолютно нереальні в умовах земної кори і мантії.

Геологічні докази мінеральної гіпотези є опосередкованими і завжди допускають подвійне трактування. Вкорінені в земну кору глибинні породи розплавляють і асимілюють осадові породи з присутньою в них біогенною органічною речовиною; жерла вулканів також проходять через осадові товщі, причому іноді регіонально-нафтогазоносні, тому CH₄ та деякі інші нафтові вуглеводні, які знаходяться в них, могли утворитися не тільки в результаті мінерального синтезу, але й при термічній деструкції захопленої біогенної органічної речовини осадових порід або при надходженні нафти в осадові породи вже після охолодження магматичних порід. Головний доказ органічної концепції полягає у великій подібності хімічних і геохімічних показників сполук нафти з аналогічними компонентами органічної речовини сучасних осадів і давніх осадових порід. Неорганічне походження нафти підкріплюється основними наступними аргументами: у фундаментальних кристалічних породах теж є родовища нафти; домішки газу і нафти виявлені разом з вуглеводнями у викидах вулканів, космосі; вуглеводні можна отримати лабораторним шляхом, створюючи умови високого тиску і температур; вуглеводневі гази і рідкі флюїди вуглеводнів присутні в свердловинах, які розкривають кристалічний фундамент; органічна теорія ніяк не може пояснити наявність величезних концентрацій нафти і гігантських родовищ; поклади газу мають кайнозойської вік, а нафти – постпалеозойський на древніх гірських платформах; нафтові родовища найчастіше пов'язані з глибинними розломами.

Прихильники абіогенної теорії походження нафти вважають, що утворення рідких вуглеводнів обумовлено геологічними процесами, які протікають в надрах Землі, і не мають зв'язку з біологічними процесами. біогенної – вважають, що запаси цього ресурсу невідновлювані, тому їх вистачить лише на наступні 100 років. Обидві існуючі в сучасному науковому світі гіпотези знаходять своє підтвердження, і остаточно спростувати одну з них поки не вдається. Абіогенний теорія набирає все більшої популярності, оскільки розвиток сучасних технологій дозволяє вченим знаходити все більше доказів її істинності [2].

Якщо вірна біогенна теорія, то людській цивілізації необхідно терміново шукати альтернативні джерела енергії, оскільки якщо запаси природних вуглеводнів будуть вичерпані, світову економіку чекає глибока криза. Виходячи з гіршого, світова наука активно працює в цьому напрямку. Навчилися робити паливо з рослин, використовувати енергію вітру і приливних хвиль для вироблення електричної енергії, далеко просунулися розробки в області електричного автомобілебудування, і роботи в цій сфері постійно тривають. Однак поки рівнозначної заміни нафти вчені запропонувати не можуть, і «чорне золото» залишається найважливішим природним енергоносієм для всієї людської цивілізації [3].

Теорій походження неорганічної нафти досить багато і це дає можливість вважати, що запаси нафти залежать не тільки від органічних залишків і довгого процесу утворення. Це дає надію що нафта майже невичерпна і її вистачить нам і нашим предкам.

Література:

1. Саранчук В. І., Ільяшов М. О., Ошовський В. В., Білецький В. С. Хімія і фізика горючих копалин. Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. 600 с.
2. Шаталов М. М. Творці теорії абіогенного генезису нафти і газу: учитель і учень. *Вісник Національної академії наук України*. 2020. № 4. С. 84–96.
3. Шпак О. Г. Нафта і нафтопродукти. Київ : Ясон-К, 2000. 370 с.

**Чмир С. М.
Душечкіна Н. Ю.**

СТАН, УТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ТА РОЗМІЩЕННЯ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ

Щорічно в Україні в галузі виробництва та споживання утворюється близько 7 млрд.т відходів. На території країни у відвалах та сховищах накопичено близько 80 млрд.т твердих відходів, з них 1,4 млрд.т токсичних.

Основна частина відходів утворюється на підприємствах гірничопромислового комплексу, що включає паливно-енергетичну галузь, чорну і кольорову металургію, хімічне виробництво і будіндустрію. Понад 90% загального обсягу утворення відходів займають відходи розробки родовищ корисних копалин. До інших видів багатотоннажних відходів відносяться золошлакові відходи ТЕС, шлаки чорної та кольорової металургії, відходи виробництва, що утворюються в хімічній та нафтохімічній промисловості та у виробництві мінеральних добрив: фосфогіпс, галітові відходи, хроммісткі відходи, нафтошлам, деякі відходи машинобудування тощо.

Особливу групу утворюють великотоннажні відходи виробничого та побутового споживання: макулатура, зношені шини, полімерні відходи, прилади, що містять ртуть, лампи і елементи живлення, тверді побутові

відходи тощо.

Відповідно до Закону України «Про відходи», в поняття «поводження з відходами» включене не тільки їх вивезення на полігон, а й дії, спрямовані на попередження утворення відходів, їх збирання, перевезення, сортування, зберігання, обробка, переробка, утилізація, видалення, знешкодження та захоронення [3].

Із загального обсягу використання відходів, близько 80 % - прямують для закладання виробленого простору шахт і кар'єрів, 2 % - знаходять застосування як паливо та мінеральні добрив, і лише 18% використовується як вторинна сировина, при цьому 10% використовується в будіндустрії [5].

Накопичені і ті що продовжують накопичуватися відходи гірничо-металургійних виробництв, машинобудівного та обробного комплексів, лісопереробного комплексу, сільського господарства, тощо, сконцентровані в різного виду відвалах, хвостосховищах, звалищах, є джерелами забруднення поверхневих та ґрунтових вод, атмосферного повітря, ґрунтів та рослин.

Досвід експлуатації вітчизняних полігонів, що діють в даний час, з централізованого збору, знищення і поховання промислових відходів ще дуже малий.

З метою запобігання стоку забруднених вод, на прилеглу територію, площу полігону обвалюють. Вал відсипають із утрамбованих кембрійських глин. За зовнішнім контуром полігону зроблено кільцевий канал для перехоплення підземних та поверхневих вод з навколишньої території. Якість скиданих вод систематично контролює обласна станція сан-епіднагляду.

Нині полігоном користуються понад 850 підприємств міста Вінниці та області, вивозячи близько 70 тис.т/рік токсичних промвідходів.

Відходи мають паспорти, відповідність яких перевіряється хіміалізом після прибуття на полігон. Усі відходи розділені на 4 групи:

- відходи, що містять неорганічні речовини;
- негорючі відходи, що містять органічні речовини (емульсії, смоли, кубові залишки);
- горючі відходи (відпрацьовані олії, нафтопродукти тощо.);
- особливо небезпечні відходи (сильнодіючі отруйні речовини, фосфоровмісні, ртутовмісні, сполуки миш'яку, ціаніди тощо) [4].

Неорганічні рідкі відходи збирають у чотири котловани, розташовані на шарі кембрійських глин. Котловани послідовно з'єднані між собою, є можливість додавати до них лужні відходи при відхиленні кислотності від норми. З останнього котловану освітлена рідина подається на випаровування. У міру накопичення осаду в третьому котловані його засипають шаром висушеної та розмеленої кембрійської глини, потім торфом, після чого висаджують чагарник. Замість заповнених котлованів викопують нові.

Переважає частина рідких органічних відходів знешкоджується термічним способом. Вони приймаються також у котловани, де відбувається відстоювання від завислих частинок та розшарування. Освітлена рідина надходить на спалювання, середній водний шар подається на випарування.

Відходи, що містять отруйні речовини, приймаються в герметичних металевих контейнерах, які поміщають у бетонні контейнери, закривають і опускають на дно спеціального котловану. Кожен контейнер засипають ізолюючим шаром глини завтовшки 0,5 м. Контейнери укладають шарами. У міру заповнення котловану його засипають глиною та рекультивують.

Основним методом знешкодження зібраних у містах та селищах ТПВ є складування на необладнаних звалищах та полігонах.

Як показує світовий досвід, всі полігони - сміттєпереробні заводи дотаційні або мають приховану дотацію у вигляді високої ціни за прийняті ТПВ. У складі сумарних витрат основну частку становлять експлуатаційні витрати, які можуть бути суттєво знижені при максимальній переробці утилізованих відходів [1].

Вторинна переробка відходів – це проміжне рішення. Мають бути вжиті заходи щодо недопущення утворення відходів. Це можна досягти лише одним методом. Виробник відходів повинен повністю відповідати за відходи, що утворюються, за їх подальшу переробку або знищення.

Як зазначається вище, у світовій практиці відомо понад 20 методів знешкодження та утилізації ТПВ. Доцільність використання того чи іншого варіанта залежить від складу та властивостей ТПВ в даному місті або регіоні, потреби в тепловій енергії або добривах, кліматичних умов, санітарно-епідеміологічної обстановки, чисельності населення, що обслуговується, та інших чинників [1].

У цих умовах можна розглядати наступні альтернативні варіанти знешкодження та переробки відходів: сортування та утилізація вторинної сировини з подальшим спалюванням решти ТПВ з утилізацією тепла або аеробним біотермічним компостуванням; комплексна схема з компостуванням основної маси ТПВ і термічною переробкою некомпостованих фракцій; поховання ТПВ у звичайному та спресованому вигляді на полігонах; виробництво будівельних матеріалів із ТПВ [2].

У всіх випадках передбачається повна механізація всіх виробничих процесів і попереднє сортування компонентів, що переробляються.

У світі розроблено близько 40 технологій зі спалювання ТПВ, вони відрізняються тепловим режимом, апаратурним оформленням, підготовкою ТПВ для спалювання тощо. У європейських країнах працюють заводи з компостування. При цьому ТПВ знешкоджуються і перетворюються на компост – цінне органічне добриво, яке використовується в основному для міського озеленення. Компост є рихлим продуктом із запахом землі, в якому міститься до 1 % азоту, 0.6 % фосфору, 0.3 % калію, 2.5 % кальцію та 60 % органічної речовини. Попередньо з відходів витягують утильні компоненти (брухт чорних і кольорових металів, скло, пластмаси, папір, текстиль), що є вторинною сировиною в промисловості [1].

У значній кількості випадків ні біокомпостування, ні термічне спалювання ТПВ з низки причин не можуть бути застосовані. Тоді краще поховання ТПВ на спеціально облаштованих полігонах. Щоб зменшити можливий вплив полігону на навколишнє середовище, необхідно створення

гідроізоляції застосуванням непроникних міцних плівок. Для зменшення обсягу поховання та вилуговування застосовується пресування та ущільнення відходів з додаванням і без додавання спеціальних реагентів. Технологія з додаванням спецреагентів дозволяє переробляти майже будь-які тверді та рідкі відходи, хімічні речовини, пакувальні матеріали, пластик, шини, фарбу, будівельні відходи тощо.

Спресовані ТПВ можна розміщувати в колишніх кар'єрах, гірничих виробках, шахтах, надійно гідроізолювавши їх від ґрунтових та поверхневих вод.

Як діючі, так і вже закриті полігони ТПВ внаслідок необлаштованості завдають колосальної шкоди навколишньому середовищу. Тому не менш актуальним є питання знешкодження існуючих звалищ шляхом рекультивації. Після закриття полігону за спеціальним проектом необхідно проводити тришарове засипання полігону з прокладкою у шарі фільтруючого матеріалу системи перфорованих трубопроводів для збору та використання біогазу. При необхідності передбачати систему відведення та знешкодження фільтрату та атмосферних опадів.

Як правило, рекультивована територія колишнього звалища використовується як зони відпочинку, для відкритих спортивних споруд, для лісонасаджень. Наприклад, за кордоном багато майданчиків для гольфу обладнано на території закритих звалищ. Саме пропозиція про спосіб рекультивації полігону ТПВ може бути представлена після проведення необхідних розвідувальних робіт.

Література:

1. Войціховська А., Кравченко О., Мелень-Забрамна О., Панькевич М. Крайні європейські практики управління відходами : Посібник. Видавництво «Компанія “Манускрипт”». Львів, 2019. 64 с.
2. Душечкіна Н.Ю. Практична та просвітницька діяльність молоді в поводженні з відходами. *Екологічно дружні технологічні рішення для місцевих громад щодо поводження з відходами* : збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Київ, 23–24 листопада 2021 р.). К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2021. С. 248–251.
3. Закон України «Про відходи». Відомості Верховної Ради. 1998. №36–37. С. 242–252.
4. Мороз О. Сортування побутових відходів: що можуть зробити ОМС. *Міське самоврядування*. 2019, № 7 URL: <http://surl.li/nipyug>
5. Совгіра С. В., Душечкіна Н. Ю. Комплексне обґрунтування екологічної безпеки сміттєзвалищ Черкаського регіону. *Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології* : матеріали Національного форуму (Київ, 22–23 листопада 2018 р.). К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2018. С. 22–24.

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ПИВОВАРІННЯ У КОРМОВИЙ ПРОДУКТ

В даний час підприємства пивоварної та спиртової промисловості є джерелом значної кількості відходів органічного походження. Ці відходи є цінним кормовим продуктом, проте, швидко розкладаючись, стають непридатними для подальшого використання. Тому переробка основних відходів пивоваріння та спиртового виробництва є важливим завданням для забезпечення кормової бази сільськогосподарського комплексу та запобігання забруднення навколишнього середовища. Основним відходом пивоваріння є пивна дробина, а спиртового виробництва – спиртова барда.

Тверді та рідкі відходи бродильних виробництв можуть розглядатися як вторинні матеріальні ресурси (ВМР), тому що в них містяться білкові та мінеральні речовини, вуглеводи та вітаміни. До теперішнього часу обсяги утилізації цих відходів у нашій країні були невеликі, незважаючи на те, що в них міститься до 25% поживних речовин вихідної сировини.

Актуальним завданням є розробка технології ресурсозберігаючої переробки пивної дробини та спиртової барди в білково-вітамінні кормові продукти. Така технологія має бути маловідходною для забезпечення охорони навколишнього середовища.

В основі пивоваріння лежать такі хімічні та мікробіологічні процеси перетворення зернової сировини, як гідроліз крохмалю та білків, бродіння, дозрівання тощо [1].

У процесі виробництва пива, який є одним з найбільш матеріаломістких виробництв серед галузей харчової промисловості, утворюється значна кількість твердих і рідких відходів. У відходи за деякими оцінками перетворюється на 25% поживних речовин вихідної сировини [2].

Відходи пивоваріння утворюються під час виробництва солоду та пива.

При отриманні сухого пивоварного солоду відходами солодового виробництва є залишки сировини після переробки ячменю та допоміжних матеріалів, до яких відносяться, зернова домішка, відсів ячменю, сплав ячменю та солодові паростки.

Безпосередньо у виробництві пива, з'являються відходи від очищення (полірування) ячменю і солоду перед їх дробленням, пивна дробина, залишкові пивні дріжджі, хмелева дробина, осад білків і твердих частинок (білковий відстій) після охолодження і освітлення суслу. Є технологічні втрати сухих речовин на розпилення при дробленні, втрати екстрактивних речовин на утворення діоксиду вуглецю (CO_2) на початку процесу бродіння, а також втрати на змочування контактних поверхонь трубопроводів та технологічного обладнання. Велика кількість стічних вод утворюється при митті та дезінфекції виробничих приміщень, технологічного обладнання, тари та трубопроводів. Відходами пивоварного виробництва є відбраковані етикетки, кронен-пробки, а також склобій [3].

Відходи пивоварної промисловості, які за складом можуть розглядатися як ВМР і за кількістю використовуватися для отримання товарної продукції можна розділити на тверді та рідкі. До твердих відносяться: пивна дробина, зернові відходи (відсів ячменю), солодові паростки та сплав ячменю. Рідкими з високою концентрацією корисних речовин є: транспортна вода дробини, білковий відстій, залишкові дріжджі та лагерні опади. Нижче наведено характеристику цих відходів пивоваріння.

У приготуванні сусла утворюється два види дробини: пивна (солодова) та хмелева.

Пивна дробина складає основну частину відходів пивоваріння. Вона є суспензією солоду та води, яка використовується для вимивання зерна після варіння сусла. До складу дробини входять оболонки та частки ендосперму зерна. Вона має густу консистенцію зі структурою грубо розмеленого зерна. Дробина має світло-коричневий колір, солодкуватий смак та запах солоду [4].

У процесі затирання та фільтрації у дробині залишається близько 30% сухих речовин солоду, а 65-70% сухих речовин переходить у сусло під дією амілолітичних та протеолітичних ферментів [5].

У складі пивної дробини присутні такі амінокислоти: гістидин, лізин, лейцин, ізолейцин, метіонін, валін, гліцин, треонін, серії, аланін, аргінін, фенілаланін, тирозин тощо.

До складу дробини входять, переважно, такі мінерали: фосфор, калій, кальцій та магній.

Маса сирі пивної дробини становить 115-130% маси вихідної сировини, або 25-35% маси пива, і залежить від якості та асортименту зернових продуктів, що затираються, використовуваного фільтрувального обладнання та технології фільтрування затору, способів вивантаження дробини в збірки і таке інше. Залежно від використовуваного обладнання, вміст вмісту дробини після варіння сусла зазвичай становить 75-92%. Вміст вологи в дробині, призначеної для реалізації, за чинним в даний час стандартом не повинен перевищувати 88% [2].

Пивна дробина є цінним кормовим продуктом з високим вмістом сирого протеїну, але вона бідна водорозчинними вітамінами.

Калорійність сирі дробини становить 115 ккал/кг, а сухої – 440 ккал/кг. Поживна цінність 1 кг сирі дробини коливається в межах 0,17-0,23 кормових одиниць. Вона має високу засвоюваність.

Встановлено, що згодовування сирі дробини збільшує продуктивність дійних корів, і підвищує приріст при відгодівлі свиней і великої рогатої худоби. Згодовування пивної дробини коровам у кількості 15-20 кг на добу підвищує молочну продуктивність на 8-12%, при цьому жирність, смак та запах молока не змінюються; збагачує раціон корів протеїном та сприяє поліпшенню його обміну в організмі тварин, підвищуючи коефіцієнт перетравлюваності; збільшує засвоєння організмом тваринного кальцію та фосфору [6].

Введення до 11% (за поживною цінністю) пивної дробини до раціону свиней підвищує їх добові прирости ваги в середньому на 8%. Але свині перетравлюють дробину лише з 59%, а жуйні тварини – на 68-73% [7].

Заміна частини концентрованих кормів дробиною знижує собівартість раціону тварин і економить концентрати. Якість м'яса при цьому не змінюється.

Однак застосування сирої дробини як кормовий засіб порушує збалансованість харчування і призводить до неповної засвоюваності її окремих інгредієнтів худобою. Засвоюваність безазотистих екстрактивних речовин становить 60%, жиру 88%, а клітковини лише 40% [7].

Хмелева дробина утворюється у разі використання натурального пресованого хмелю. Вона є залишком, який залишається після хмелення суслу в хмелевідділювачі. У середньому з 1 кг стандартного хмелю утворюється 7-8 кг дробини вологістю 80-85% [1].

Таким чином, основну частину відходів пивоваріння становить пивна дробина, яка містить значну кількість біологічно активних речовин, має високу поживність і, як наслідок, може успішно використовуватися в комбікормовій промисловості. Однак застосування сирої дробини як кормовий засіб порушує збалансованість харчування і призводить до неповної засвоюваності її окремих інгредієнтів.

Література:

1. Малюжок О., Нікітін Г., Салюк А. Раціональна переробка пивоварних відходів. *Харчова і переробна промисловість*. 2021. № 4. С. 16–17.
2. Сухенко Ю. Г., Серьогін О. О., Сухенко В. Ю., Рябоконт Н. В. Ресурсозберігаючі технології в харчових і переробних виробництвах: Підручник. Київ : ЦП «КОМПРИНТ», 2016. 338 с.
3. Біотехнологія ХХІ століття : матеріали XV Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 23 квітня 2021) [Електронне видання]. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 197 с.
4. Грек О. В., Онопрійчук О. О. Наукові основи безвідходних технологій відновлюваної сировини : підручник. Київ : НУХТ, 2020. 323 с.
5. ДСТУ 7345:2021 Дробина пивоваріння. Технічні умови. Київ. 2021. 18 с.
6. Сусол Р. Л., Китаєва А. П., Баньковська І. Б. та ін. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин : навчальний посібник. Одеса, 2019. 288 с.
7. Бомко В. С., Сиваченко Є. В., Сметаніна О. В. Корми і кормові добавки та ефективність їх використання в годівлі тварин : навч. посібник. Біла Церква, 2023. 225 с.

Браславська О. В.

Озерова Л. А.

Машманюк Н. Б.

ВПЛИВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН НА ДОВКІЛЛЯ

Продукція, що надходить з нафтових і газових свердловин не є чистою нафтою чи природним газом. Із свердловин, разом з нафтою, надходять пластова вода, супутній (нафтовий) газ, тверді частки механічних домішок (гірських порід, затверділого цементу). Пластова вода – це сильно мінералізований розсіл з вмістом солей до 300%. Вміст пластової води в нафті може досягати 80%. Ця мінеральна вода викликає радіоактивне забруднення, а також підвищене корозійне руйнування труб, резервуарів; тверді частинки, що надходять з потоком нафти з свердловини, викликають знос трубопроводів і обладнання.

Суттєвим джерелом забруднення природного середовища на етапі експлуатації родовищ є розриви нафто- і продуктопроводів. Навіть саме будівництво трубопроводів впливає на мікроклімат і особливості функціонування ґрунту. Проходка траншей локально змінює режим живлення рослинного покриву вологою, порушує теплофізичну рівновагу, призводить до загибелі чутливого до механічного впливу рослинного покриву. При експлуатації трубопроводів виникають витіки нафти, газу, конденсату, стічної води, метанолу та інших забруднюючих речовин на різних ділянках трубопроводів. Невеликі розриви нерідко залишаються непоміченими протягом тривалого часу, що завдає великої шкоди всім об'єктам довкілля. Останній шлях забруднення локального природного середовища найбільш характерний для регіону.

Джерелом забруднення повітря часто є інфраструктура призначена для транспортування та розподілу природного газу. Ситуація ускладнюється тим, що дані аварії відбуваються регулярно. Власне причини виникнення даного роду забруднень ніяк не вирішуються. В усіх випадках забруднилися значні площі земель, для очистки яких проводиться механічний та ручний збір нафти, після чого ґрунт обробляється біодеструкторами. Однак герметизація одних і тих же ділянок нафтопроводів, замість повної заміни нафтотранспортної мережі, не дає бажаного результату [5].

У районах видобутку нафти та газу відбувається інтенсивне забруднення повітря. Здебільшого це вуглеводні, такі як: метан, пропан, етан, бутан та інші; а також сірководень, аміак, оксиди вуглецю, азоту та сірки. Вуглеводні та сірководень являються найбільш токсичними та поширеними (їх частка серед інших газів зазвичай найбільша). Загалом, за рівнем токсичності поллютанти можна розташувати в такій послідовності, в порядку зменшення токсичності: H_2S ; C_nH_{2n+2} ; SO_2 ; SO_3 ; NO ; NO_2 ; CO ; NH_3 ; CO_2 . Джерелами

забруднення атмосфери можуть бути різні ємності з нафтопродуктами, компресори, сепаратори, котельні, факельні установки, підігрівачі нафти, ДВЗ [3]. Із приміщень, де проводиться технічне обслуговування обладнання, та складів, можуть виділятися пил, сполуки свинцю, зварювальні аерозолі та аерозольні фарби, толуол та багато іншого.

Хімічні речовини, викинуті в атмосферу нафтогазовидобувним промислом, можуть реагувати з хімічними елементами, які перебувають в природному стані, утворюючи нові сполуки, котрі можуть бути ще токсичнішими за первинні політанти. Таким чином проходить вторинне забруднення повітря. Наприклад, внаслідок реакції SO_2 з водяною парою, утворюється сірчана кислота, яка осідаючи на поверхні, підвищує кислотність води та ґрунту.

У процесі експлуатації родовищ нафти та газу існує ризик забруднення поверхневих вод, особливо якщо свердловина або трубопровід знаходяться неподалік від узбережжя. Трубопроводи можуть пролягати як під водним об'єктом, так і над ним. Відповідно прорив такого трубопроводу неодмінно призведе до забруднення великого об'єму води. Поруч з цим, небезпеку становлять промислові стоки. Окрім нафти та нафтопродуктів, небезпечними є пластові води, до того ж, на їх втрати звертається значно менше уваги. Загалом до води потрапляють, крім нафти, такі хімічні речовини, як феноли, кислоти, обважнювачі, бензол, поверхнево активні речовини (ПАР), важкі метали та інше. Часто у водоймах збільшується концентрація Na, Cl, Ca, Br та інших мінеральних речовин [2]. Крім власне води, забруднюються прибережні та донні відклади водних об'єктів. Деградація адсорбованих вуглеводнів сповільнюється і дані відклади стають джерелом вторинного забруднення поверхневих вод. Процес розкладання нафти та нафтопродуктів потребує великої кількості кисню. У залежності від клімату та складу нафти, на окиснення одного літру нафти, може припадати така кількість кисню, яку містить декілька сотень літрів води. Відтак, забруднення поверхневих вод під час експлуатації свердловин, призводить до міграції та гибелі водної фауни і флори, непридатності води до господарського використання. Доволі поширеною стає проблема утворення антропогенних боліт та озер на місці земельних котлованів, створених для зберігання відходів нафтовидобувної промисловості. Такі водойми зазвичай стають джерелами вторинного забруднення довкілля. До того ж, ці озера існують вже досить тривалий час, а їх ліквідування не планується.

Значного забруднення зазнають також ґрунтові води, оскільки вони знаходяться поблизу поверхні землі та стовбура свердловини [1]. Відтак в ґрунтові води можуть легко потрапляти нафтопродукти, складові бурового розчину та інші хімічні реагенти. Джерелами такого роду забруднень являються негерметичні ємності, шламові амбари, обсадні колони та інше.

На кінцевих етапах експлуатації свердловини, вміст корисного компоненту у видобутій сировині становить не більше 10%. Відтак, в середньому, на 1 т видобутої нафти припадає 9 т води, яку треба деемульсувати та закачати назад в пласт. Перекачування мінералізованих вод

та обводненої ними сировини створює агресивне середовище для нафтовидобувного обладнання, що призводить до його корозії, особливо трубопроводів. Потужна корозійна дія мінералізованих вод та розсолів вимагає особливо ретельного відбору корозійностійких матеріалів та деталей з корозійностійким покриттям, а також проведення спеціальних заходів, спрямованих на створення низького корозійного середовища. З цією метою проводиться герметизація з'єднань труб, цементування обсадних колон.

Експлуатація родовищ, зазвичай призводить до забруднення ґрунтів. Найнебезпечнішими забруднювачами являються рідкі відходи буріння свердловин та нафтопродукти. Особливості поширення поллютантів визначаються механічним складом ґрунту, складом самої нафти, типом ландшафту, літологічними та гідрогеологічними характеристиками регіону. При цьому, легкі фракції нафти випаровуються та вимиваються, а важкі – накопичуються в ґрунті. Однак легкі фракції являються більш токсичними ніж парафіни, останні хоч і не мають значного токсичного впливу на ґрунтові мікроорганізми, але погіршують фізичні властивості ґрунту [1]. Нафта з різних родовищ, чи навіть покладів, містить однакові хімічні компоненти, проте відрізняється їх співвідношенням (парафіни, ароматичні вуглеводні та ін.). Ці сполуки мають мутагенні й канцерогенні властивості та здатні пригнічувати розвиток рослинності. Відходи буріння, в свою чергу, витісняють з ґрунту кисень та збагачують його різноманітними токсичними речовинами. Природне очищення ґрунтово-рослинного покриву від нафти, залежно від ландшафтно-кліматичних умов може тривати більше 10 років. Слід зазначити, що захоронення ґрунту необхідно проводити лише в крайніх випадках, адже внаслідок перекриття доступу до кисню, біологічне очищення ґрунту значно уповільнюється. У разі захоронення, на нашу думку, такі ґрунти потребують аерації, оскільки ґрунтові мікроорганізми для розкладання вуглеводнів потребують значної кількості кисню.

Забруднення ґрунтів призводить до накопичення рослинами токсичних речовин. Відтак, споживання такої рослинності, разом із питтям забрудненої води, викликає у тварин різноманітні захворювання. Це стосується і людини, адже забруднення може поширюватися ґрунтовими горизонтами та потрапляти у питну воду. Крім цього, на прилеглих до родовища територіях часто спостерігається обміління водойм та зменшення об'єму підземних вод, що створює проблеми з водопостачанням населення. Такий дефіцит зумовлений тим, що під час буріння свердловин, споживається 20-100 м³ води, при цьому водозабір здебільшого проходить з річок та озер.

Література:

1. Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г. Основи нафтогазової інженерії. Харків: НТУ «ХПІ». Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2018. 416 с.
2. Дригулич П. Г. Проблемні аспекти поводження з шламами, забрудненими природними радіонуклідами. *Нафтогазова галузь України*. 2021. № 6. С. 40–45.
3. Кляченко О. Л., Мельничук М. Д., Іванова Т. В. Екологічні біотехнології: теорія і практика: навч. посіб. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 254 с.

4. Крайнюков О. М., Некос А. Н. Моніторинг довкілля (моніторинг нафтогазоносних територій). Харків: Фоліо, 2015. 203 с.
5. Усі новини Державної екологічної інспекції. URL: http://deisumy.gov.ua/?page_id=536# (дата звернення: 9.09.2023).

Герасименко О. В.
Щербак В. В.

ЯКІСТЬ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ ЯК ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК СУСПІЛЬНОЇ ГЕОГРАФІЇ

Поняття «якість життя» є одним із найскладніших для вивчення понять як соціальної характеристики. Зміст цього поняття відображає всі сторони суспільного життя і безпосередньо залежить від економічних, соціальних, політичних та ідеологічних закономірностей суспільного розвитку. Термін «якість життя» з'явився в середині 1950-х років, коли було виявлено, що категорія «рівень життя» не повністю відображає добробут населення. Основною причиною появи та широкого поширення терміна «якість життя» в суспільствах високого споживання є зміна всього механізму суспільного розвитку. Термін «якість життя» ввів у науковий обіг Дж. Гелбрейт у 1960-х роках, коли високорозвинені країни Заходу почали перехід до стадії постіндустріального суспільства. Це обмежує інтерес до гуманітарного змісту економічного прогресу. Варто зазначити, що поняття якості життя спочатку асоціювалося з питаннями захисту навколишнього середовища, здоров'я та оновлення міст. Пізніше люди почали думати про питання забезпечення життєздатності суспільства, де особливого значення набула гармонія соціальних і культурних цінностей, а не грошей. Дослідження питань якості життя почалися наприкінці 1960-х рр.

Сучасні вчені виявили та запропонували багато визначень категорій якості життя. Так, Н. Єсінова [3] вважає, що якість життя людей визначається сукупним впливом факторів, як об'єктивного так і суб'єктивного характеру [3, с. 234].

А. Колот [5] акцентує увагу на тому, що якість життя визначається відповідними нормативами, соціальними стандартами з урахуванням сформованих особистих вимог людини [5, с. 77-79].

Н. Дарченко, В. Рижиков, О. Єськов, О. Мікрюков [3] пропонують розглядати якість життя з позицій індивіда, де розуміння якості життя зводиться до суб'єктивних відчуттів і уявлень особистості про власний добробут [3, с. 123-125].

Г. Завіновська [4] розглядає якість життя як соціальний результат економічного і політичного розвитку країни [4, с. 156-158].

І. Гукалова [1] визначає «...як здатність конкретного географічного середовища (економічного, соціального, політичного, культурного) «конвертувати» наявні на сьогодні й історично сформовані на певній

території умови життя в характеристики самого населення через відповідний спосіб життя і здобутий на основі цього рівень життя» [1, с. 48 - 55].

Хоча існує багато тлумачень поняття «якість життя», у більшості випадків спільним є забезпечення та задоволення набору потреб і переваг для людей: Якість життя розглядається як категорія, що описує характеристики умови життя та фокусується на оцінці ступеня задоволення потреб, які не підлягають прямому кількісному вимірюванню; якість життя відображає досвід людини, тоді як стандарти якості життя є мірою того, які аспекти життя люди відчують різний ступінь задоволення чи незадоволення. Якщо раніше багато західних вчених пов'язували поняття економічного зростання з підвищенням суспільного добробуту, то зараз зростання виробництва не пов'язане безпосередньо з підвищенням рівня життя людей. На перший план виходить потреба наділити людину якостями, які роблять життя цінним.

Формулювання будь-якої сукупності показників якості життя має перш за все базуватися на чіткому розумінні слова «життя». На нашу думку, це діяльність людини і суспільства в усіх її проявах (соціальному, особистому, сімейному та духовному житті), що забезпечує його існування, відтворення, розвиток і вдосконалення. Основними аспектами життя людини і суспільства є: життєдіяльність, що здійснюється в рамках суспільних відносин з метою виробництва і споживання матеріальних продуктів для задоволення потреб членів суспільства в одязі, житлі, комфорті, зручності, транспорті, зв'язку тощо, яка спрямована на біологічне, соціальне та культурне відтворення людства, кожної особистості та суспільства в цілому.

Для оцінки якості життя населення запропонована структура показників згрупованих в такі групи, як: фінансово-економічна; медико-екологічна; група показників матеріального добробуту і група показників духовного добробуту (рис. 1).



Рис. 1. Структура показників якості життя населення

1. Фінансово-економічні показники. Ця група надає загальні показники економічної діяльності в регіоні (валове виробництво, інвестиції в основний капітал, вартість основних фондів тощо), які описують процес виробництва товарів і послуг і визначаються як сукупність секторів економіки з доданою вартістю та чистий податок на продукт є одним з основних показників порівняння. Рівень доходу резидентів включає набір показників, які відображають грошовий дохід резидента на душу населення з різних джерел, мінімальні витрати на забезпечення життя резидента та структуру. Витрати домогосподарств включають такі показники витрат, як придбання домогосподарствами продуктів харчування та алкогольних напоїв, придбання непродовольчих товарів, плата за побутові послуги та вартість споживчого кошика. Вони описують загальні витрати домогосподарств у грошовому вираженні та грошові витрати на душу населення. Доходи і витрати повинні розраховуватися в порівнянних цінах в умовах інфляції.

2. Медико-екологічні показники – це збереження та відтворення життя і здоров'я, відтворення людини та екологія. Цей набір показників відображає стан здоров'я населення (через такі показники населення, як середня тривалість життя, народжуваність, смертність, захворюваність тощо), витрати на охорону здоров'я, фізичні та культурні умови. Екологічні показники свідчать про ступінь забруднення навколишнього середовища та середовища проживання людини. Натуральне споживання продуктів і предметів відображається в кількості продовольчих і непродовольчих товарів на душу населення. На відміну від споживчих витрат, натуральні показники дають порівняльні дані про населення України та за кордоном і відображають матеріальний добробут.

3. Показники матеріального добробуту показують рівень зайнятості та задоволення потреб населення в товарах, а також розвиток продуктивності в секторі економіки, де домінує виробництво споживчих товарів. Ця сукупність показників відображає умови життя населення: забезпеченість житлом на душу населення, забезпеченість товарами тривалого користування (автомобілі, холодильники, телевізори, пральні машини), рівень телефонізації та рівень газифікації житла.

4. Показники духовного добробуту. Це соціальні фактори, які впливають на духовне благополуччя людей. Соціальне життя і задоволення духовних потреб суспільства, що характеризується рівнем освіти, культури, науки, соціального життя, довірою до влади, злочинністю, сімейним добробутом. Ці показники визначаються на основі статистичних даних та соціологічних опитувань населення. Тобто якість життя розглядається як система індексів, яка відображає ступінь реалізації (виміру) життєвих стратегій людей і ступінь задоволення життєвих потреб. Програма покращення якості життя вважається соціальною програмою, спрямованою на розширення можливостей людей для вирішення проблем, особистого успіху та особистого щастя.

Отже, «якість життя» – це комплексна суспільно-географічна оцінка характеристики життя людини, яка розкриває розвиток особистості, її

творчий потенціал в процесі соціального і духовного розвитку, створює умови збереження життя та умови виживання всього соціального організму відносно суспільства. Разом з тим, «якість життя населення» – це комплексний показник, який може визначити не лише динаміку розвитку країн та окремих регіонів, а й ступінь глобальної економічної реалізації, соціальні стратегічні цілі розвитку.

Література:

1. Гукалова І. В. Статус категорії «якість життя населення» в географії і сучасна її динаміка у регіонах України. *Український географічний журнал*. 2013. №4. С. 48–55.
2. Дарченко Н. Д., Рижиков В. С., Єськов О. Л., Мікрюков О. М. Економіка праці та соціально-трудова відносини : навч. посіб. Київ: ТОВ «ВД «ЦУЛ», 2007. 252 с.
3. Єсінова Н. І. Економіка праці та соціально-трудова відносини : навч. посіб. Київ.: Кондор, 2004. 432 с.
4. Завіновська Г. Т. Економіка праці : навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2003. 300 с.
5. Колот А. М. Соціально-трудова відносини: теорія і практика : монографія. Київ: КНЕУ, 2003. 144с.

Максютов А. О.

Вовчук А. А.

ПРИРОДНО-РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ КАНАДИ

Канада має значну територію, величезні природні ресурси та потенціал розвитку промислових потужностей. На всьому шляху свого розвитку Канада орієнтувалась головним чином на власну потужну сировинну та енергетичну базу, яка досі перевищує потреби національного господарства та населення всієї країни. Канада одна із найрозвиненіших країн світу, що входить у вісімку провідних промислово розвинених країн та є провідним світовим експортером основних видів сировинних ресурсів. Цікавий досвід економічного та регіонального розвитку Канади, за короткий історичний проміжок часу, менш як століття, перетворилася з колонії, що належала Франції та Англії, на економічно розвинену самостійну державу.

Практика регулювання та сприяння розвитку економіки та зовнішньоекономічних зв'язків у Канаді, проведені перетворення представляють великий інтерес для України через певну схожість двох країн. Інтерес до Канади викликаний не тільки переходом України до ринкової економіки, а й давніми традиціями, певними географічними, природними і соціально-економічними чинниками [8, с. 288].

Серед них: в окремих випадках подібність природних умов і багатство природними ресурсами (гідроенергетичними, паливними, мінеральними, лісовими, земельними). Також сьогодні Канада, як і Україна, вирішує складні

завдання щодо переходу на інноваційну модель розвитку економіки та промисловості.

Дослідивши історію становлення та адміністративно-територіальний поділ Канади, ми встановили, що сучасна Канада – одна з найбільших гірничодобувних держав світу. Природною основою такого потужного розвитку цієї галузі послужило винятково природне багатство Канади корисними копалинами: золотом, цинком, міддю, нікелем, залізняком, ураном, калійними солями, вугіллям тощо. Така різноманітність природних ресурсів пояснюється насамперед особливостями геологічної та тектонічної будови території Канади [12, с. 19].

Країна вкрита густою та повноводною річковою та озерною мережею. Гідроенергетичний потенціал її річок та озер – один із найбільших у світі. Справжнє багатство країни – лісові масиви, що складаються з хвойних порід і займають майже половину території Канади. За запасами деревини душу населення країна немає у світі собі рівних.

Природні умови Канади дуже різноманітні. У рельєфі переважають рівнини. На заході тягнуться високі сейсмічно активні гори Кордильєри, на сході – давні низькі Аппалачі [2, с. 122].

Клімат країни суворий. Більшу частину займають арктичний та субарктичний пояси. Відносно вузька південна частина Канади розташована в помірному кліматичному поясі. З просуванням вглиб материка зменшується зволоження та зростають річні амплітуди коливань температур повітря. Зими в центральній частині суворі, літо спекотне. Це головний район землеробства Канади.

Канада багата на мінеральні ресурси. З паливних корисних копалин країна має великі поклади нафти та природного газу, що зосереджено у Західно-канадському басейні в межах передгірського прогину Кордильєр. За запасами нафти Канада посідає 3-тє місце в світі, поступаючись лише Венесуелі та Саудівській Аравії [10, с. 129]. На її території сконцентровано понад 10 % світових запасів нафти. Є великі поклади так званих бітумінозних (нафтових) пісків, що являють собою суміш глини, піску, води та нафти. Запаси газу менші: 19-тє місце в світі та 3-тє в Америці (після США та Венесуели). Значні запаси кам'яного вугілля містяться в Західному басейні та сильно виснажені – у Східному [4, с. 157].

Канада багата на різноманітні рудні корисні копалини, особливо руди кольорових металів. Їх поклади зосереджено або в межах Канадського щита Північноамериканської платформи (залізни, нікелеві, мідні, уранові, цинкові, кобальтові руди, золото, платина), або у провінції Британська Колумбія в межах сейсмічного поясу Кордильєр (мідні, поліметалічні, вольфрамові, молібденові, срібні руди).

З нерудних корисних копалин у Канаді є світового значення поклади калійної солі у провінції Саскачеван. У країні сконцентровано 58,4% світових запасів цієї хімічної сировини (1-ше місце у світі) [6, с. 21].

Водні ресурси Канади дуже великі: на країну припадає 15% прісної води світу. Річки порожисті, мають великий гідроенергетичний потенціал. У країні

гідроелектро енергія – одна з найдешевших у світі. Через те Канада є другою країною в світі за обсягом виробництва гідроелектро енергії, на яку припадає близько 60% енергобалансу країни.

Канада має значні площі, вкриті родючими ґрунтами. Найкращі з них – чорноземи – розміщені в центральній степовій частині Канади. На сході та крайньому заході переважають родючі бурі та сірі лісові ґрунти. Сільськогосподарські землі займають лише близько 7 % території Канади.

Канада має надзвичайно багаті лісові ресурси. За запасами деревини на душу населення країна не має собі рівних. Найбільші площі під лісом зайнято в провінціях Британська Колумбія, Квебек та Онтаріо [3, с. 134].

Охарактеризувати галузеву структуру ресурсного потенціалу Канади, можна зробити висновок, що основа економіки Канади – енергетика. У паливно-енергетичному балансі країни домінують нафта та природний газ. Більшість електроенергії виробляється на ГЕС. Є також великі ТЕС та АЕС. Канада не лише самодостатня країна з погляду забезпечення свого господарства енергетичними ресурсами; вона експортує майже третину виробленої енергії, головним чином у сусідні США [9, с. 29].

До базових галузей господарства Канади належить гірничодобувна промисловість. Основна продукція галузі – золото, цинк, мідь, нікель, залізняк, уран, калійні солі, вугілля. Канада – найбільший у світі виробник уранової руди, що забезпечує приблизно одну третину її світового виробництва. 27 % уранової сировини, що використовується на атомних електростанціях США, має канадське походження.

Також встановлено, що Канада – провідна лісопромислова держава світу. Розвиток лісової, деревообробної та целюлозно-паперової промисловості ґрунтується на найбагатших лісових ресурсах. По експорту пиломатеріалів та паперу Канада посідає 1-е місце у світі [5, с. 108].

Канада одна із найбільш економічно розвинених і великих торгових держав сучасного світу. Країна має конкурентоспроможну економіку, входить у вузьке коло держав, які відіграють провідну роль у системі світогосподарських зв'язків та міжнародних відносин. Країна досягла високих світових стандартів у сфері життєвого рівня населення: за таким комплексним показником як індекс розвитку людського потенціалу (відображає сукупність економічних, соціальних та освітніх критеріїв) Канада посідає 6-те місце у світі.

Велику роль цьому відіграли економічні перетворення, у ході яких природні багатства країни зіграли значної ролі у становленні її господарства, у налагодженні сталої торгівлі з іншими країнами, і насамперед із США [1, с. 167]. Зараз Канада – індустріально розвинена країна, де промислове виробництво збільшується в середньому на 5-6 % на рік, причому найшвидшими темпами зростають високотехнологічні галузі канадської промисловості. Позитивне сальдо має і зовнішня торгівля: товарний експорт (286 млрд. американських доларів 2022 р.) перевищує імпорту (250 млрд. американських доларів 2022 р.). У рейтингу світової конкурентоспроможності країн, який щорічно публікується Міжнародним

інститутом розвитку менеджменту, Канада знаходиться на дев'ятому місці [7, с. 464].

Водночас Канада залишається одним із найбільших виробників мінеральної сировини та продукції лісової промисловості, і вся її економіка, як і раніше, зазнає впливу цієї обставини. Хоча ресурсні галузі господарства менш масштабно представлені в макроекономічних показниках, як це мало місце в минулий час, вся економіка країни в значній мірі орієнтована на надійну сировинну базу, що забезпечує стабільність розвитку. Будучи технологічно і промислово розвиненою країною, Канада має диверсифіковану економіку, яка у значній мірі базується на багатих природних ресурсах країни і на торгівлі, – у першу чергу зі Сполученими Штатами Америки, з якими Канада має давні і складні стосунки. Економіка Канада є членом Великої Вісімки, НАТО, Британської Співдружності, Франкофонії, і Організації Об'єднаних Націй [11, с. 102].

Отже, в цілому канадська економіка відрізняється великим запасом стійкості завдяки позитивному торговому балансу, наявності багатих ресурсів (заліза, нікелю, цинку, міді, урану, золота, свинцю, молібдену, калію, алмазів, срібла, риби, деревини, вугілля, природного газу, водної енергії) , кваліфікованої робочої сили та капіталів.

Література:

1. Барановський К. Ю. США – Канада : економіка, політика, культура : навч. посіб. Київ : Наука, 2017. 67 с.
2. Болотін Б. М., Шейнис В. Л. Економіка країн світу : навч. посіб. Київ : Свобода слова, 2021. 122 с.
3. Булатова А. С. Світова економіка : навч. посіб. Київ : Світ, 1999. 134 с.
4. Вольський В. В. Соціально-економічна географія зарубіжного світу : підруч. для студ. вищих навч. закладів, які навч. за географ. спец. Київ : Наука, 2004. 157 с.
5. Голіков А. П., Дейнека О. Г., Позднякова Л. О., Черномаз П. О. Економіка зарубіжних країн : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2008. 108 с.
6. Ізраєлян Є. В. Канада та допомога міжнародному розвитку : монографія. Київ : Слово, 2022. С. 21–33.
7. Кудров В. М. Світова економіка : навч. посіб. Київ : Знання: БЕК, 2019. 464 с.
8. Максаковський В. П. Нове у світі. Цифри та факти : навч. посіб. Львів : Освіта, 2020. 288 с.
9. Пахомов Ю. М., Лук'яненко Д. Г., Губський Б. В. Національні економіки в глобальному конкурентному середовищі : монографія. Київ : Україна, 2008. С. 21–29.
10. Поволоцький В. Б. Канада 2020. Нариси канадської сучасності : монографія. Київ : Іскран, 2020. 129 с.
11. Соколов В. І. Канада: погляд із України : монографія. Київ : Наука. 2021. 102 с.

12. Соколов В. І. Природні ресурси Канади: масштаби та регулювання освоєння : монографія. Київ : Лоно, 2019. С. 19–31.

**Максютов А. О.
Міхальська К. М.**

РЕГІОНАЛЬНА ІДЕНТИЧНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Становлення демократичних засад української державності та розвиток громадянського суспільства вимагають високого рівня усвідомлення громадянами України своєї національної і територіальної ідентичності.

Питання регіональної ідентичності населення як ієрархічного рівня територіальної ідентичності не перше десятиліття хвилює географів України та всього світу. Його важливість для України різко зросла після подій 2014 року та активізувалась у 2022 році, внаслідок яких Україна тимчасово втратила контроль над частиною своєї території. Однією з причин цього є несприйняття значною частиною жителів Криму та Донбасу себе як українців, як частини України. Тривожні настрої спостерігаються і в інших регіонах України, зокрема населених спільнотами національних меншин.

Актуальність нашого дослідження зумовлена тим, що вивчення регіональної ідентичності населення є важливим в умовах становлення української державності та формування громадянського суспільства, це питання на території Сумщини досі не вивчалось, і наразі немає даних про рівень регіональної ідентичності населення Сумської області. В той же час це важливо, оскільки Сумщина є прикордонною областю, а таке розташування має специфічний вплив на ментальність населення регіону [11, с. 241].

Відповідно до мети нашого дослідження, регіональну ідентичність можна визначити як усвідомлення індивідом своєї приналежності до певного адміністративно-територіального чи історико-географічного регіону.

Більшість дослідників сходяться в тому, що регіональна ідентичність розглядається як одна з особливостей формування регіону як політичного, економічного, культурного простору, і в ході регіоналізації стає результуючим фактором фрагментації простору країни, формування відмінностей і регіональної багатоманітності в політичних і природних межах та в зв'язку з економічною спеціалізацією, етноконфесійним і культурним розселенням [1, с. 38].

Політико-географічне положення Сумської області як сукупність просторових відношень до політико-географічних об'єктів впливає на всі рівні ідентичності населення. Тривале перебування у складі певної держави з її цивілізаційними векторами надовго формує свідомість, а отже й ідентичність населення. Політика, яку провадить держава, в складі якої перебуває регіон, а також політика держав-сусідів, зв'язки з сусідніми державами безпосередньо впливають на світогляд населення певного регіону.

Загостреність стосунків з сусідньою державою нерідко позитивно впливає саме на регіональну ідентичність населення того чи іншого регіону, посилення відчуття приналежності до великої Батьківщини. Натомість позитивний досвід контактів прикордонних регіонів може мати різні наслідки: від зміцнення зв'язків, формування приналежності до світового регіону (європейська, азіатська ідентичність), до сепаратистських настроїв, направлених на відділення регіону від держави, злиття з іншою державою тощо.

На формування регіональної ідентичності регіону впливає ряд чинників: географічне положення; геодемографічні чинники; історико-культурний чинник [15, с. 36].

Кожен з цих чинників має свою структуру, елементи якої мають свій вплив на формування ідентичності регіону.

Географічне, фізико-географічне положення та природні умови. Перебування в умовах певного природного ландшафту сприяє самоідентифікації територіальних спільнот з окремими його особливостями та елементами, які найбільш помітні на цій місцевості, визначають її унікальність або є важливими для заняття господарською діяльністю чи взагалі виживання спільноти. На основі елементів і ознак природного середовища може відбуватися розрізнення своєї території від інших. Нерозвиненість соціокультурної диференціації географічного простору, слабкий рівень зміни ландшафту втручанням людини послужили в минулому факторами первинної ідентифікації з природними географічними об'єктами.

Віддаленість від країн Західної Європи не сприяла розвитку європейської ідентичності жителів Сумщини. Важливим чинником формування сучасної регіональної ідентичності є тривалість приналежності території до тих одиниць територіального устрою держави, в назві присутня назва відповідного регіону або її похідні. Шляхом такого політико-географічного відособлення з'являлися загальноприйнята назва, офіційно визнані кордони, органи управління. І хоч межі держав та їх територіальних одиниць не завжди збігалися з ареалами розселення етнічних груп, офіційна приналежність до адміністративно-територіальних одиниць є вагомим фактором, здатним формувати регіональну ідентичність населення, зокрема його самоназву. Розташування адміністративних центрів таких територіальних одиниць, адже вони можуть претендувати на роль ядер ідентичності регіону [8, с. 137].

Вплив політико-географічного положення на регіональну ідентичність реалізується через входження території до відповідної адміністративно-територіальної одиниці (в минулому чи теперішньому), ступінь наближеності території до ядра регіональної ідентичності та ядер ідентичності інших рівнів, історичну пам'ять населення про просторові межі та центри адміністративно-територіальних одиниць в минулому.

Економіко-географічне положення як один з видів географічного положення, що характеризує положення певного географічного об'єкта щодо

інших об'єктів, що мають для нього господарське значення, також суттєво впливає на регіональну ідентичність населення [10, с. 153].

При оцінці впливу економіко-географічного положення регіону слід зважати на природні умови, джерела сировини та енергії, близькість транспортних шляхів, державних кордонів, населених пунктів. Особливо важливе значення цих елементів в прикордонних регіонах, адже нерідко економіка суміжних регіонів країн-сусідів тісно пов'язана. Перебування України разом з сусідніми державами у складі СРСР, закритість його економіки для ринкових відносин, віддаленість регіону від країн Євросоюзу спричинили формування економіки регіону, зорієнтованої на планові зв'язки з визначеними підприємствами-партнерами. Таке становище значною мірою вплинуло на формування ідентичності старшого покоління як радянських людей, переконаних у величчі і унікальності неіснуючої вже держави.

Для встановлення регіональної ідентичності населення має значення таке поняття як вернакулярний район – тип географічного району, що побутує в повсякденній свідомості суспільства чи його частини у вигляді образу певної території, що має назву і специфічні риси. Межі вернакулярного району рідко співпадають з адміністративними, тому що вернакулярні райони складаються стихійно в ході культурної історії суспільства [13, с. 35].

Об'єктивність існування вернакулярного району обумовлена тим, що його місцезнаходження та основні характеристики визнаються досить чисельною частиною суспільства. Такі райони складаються на всіх масштабних рівнях – в країнах, містах, мікрорайонах тощо. Для корінного населення властива сильніша територіальна ідентифікація, ніж для приїжджих з інших регіонів. Проте особи, які приїхали на цю територію з віддалених від неї регіонів, але прожили на ній тривалий час, мають не менш сильну територіальну ідентичність щодо даної місцевості, ніж у корінного населення, а також сильні прояви місцевого патріотизму.

Частка уродженців України серед жителів Сумської області становить 92,2% (за даними перепису населення України 2001 р.), а уродженців Сумщини – 83,1%. Проте за останні роки у зв'язку з військовими діями на Сході України частка приїжджих з Луганської, Донецької, Херсонської, Запорізької та Харківської областей істотно зросла за рахунок внутрішньо переміщених осіб. Така частка корінного населення повинна позитивно сприяти на регіональну ідентичність населення Сумської області [14, с. 454].

На рівень регіональної ідентичності має вплив і частота виїзду жителів області за межі регіону та регіони України, які вони переважно відвідують. Адже найменш «українськими» є східні і південні регіони, а найсильніший рівень національної ідентичності мають західні. Перебування в цих регіонах, наявність близьких особистих контактів з їх мешканцями може впливати на усвідомлення національної і регіональної ідентичності людини.

Щодо історико-культурного чинника, то варто зауважити, що визначальним фактором є етнічна і мовна структура населення.

В Сумській області найбільш поширеними мовами є українська і російська, серед інших мов незначна частка білоруської і циганської.

Українську мову вважають рідною понад 83% населення, російську 15,5%, частка інших мов дуже незначна і становить 0,4%. Таким чином українська мова як рідна переважає в більшості районів. Російська мова переважає в Середино-Будському (79,1%) і Путивльському (61%) районах, значна її частка в м. Шостка (35,7%), Великописарівському (27%), Глухівському (21,7%), м. Суми (20,2%), найменша – в Недригайлівському і Липоводолинському районах – 1,9% [3].

Релігійна структура населення по-різному може впливати на регіональну ідентичність. Вона може її підсилювати, якщо ця конфесія є місцевою або відрізняється від конфесійної приналежності суміжних територій. Загальнонаціональна релігія може послаблювати регіональну ідентичність, оскільки сусідні регіони мають таку ж релігійну структуру. Суттєвою проблемою для формування регіональної ідентичності є розкол в одній гілці релігії, як сталося з православ'ям в Україні. Протягом 1990-2018 років в Україні діяли три основні православні церкви: Українська автокефальна православна церква, Українська православна церква (Київський патріархат) і Українська православна церква (Московський патріархат) [6, с. 70].

Оскільки регіональна ідентичність є рівнем територіальної ідентичності, то до її вивчення доцільно застосовувати ті ж підходи, що і до вивчення територіальної ідентичності.

Територіальна ідентичність населення впливає на соціальне, культурне, економічне життя регіону, що знаходить своє відображення у соціальних процесах і явищах, а також об'єктах і явищах матеріальної культури. Аналізуючи ці прояви, можна зробити певні висновки про регіональну ідентичність як конкретної людини, так і групи людей (населення населеного пункту, регіону, країни тощо) [5, с. 204].

Отже, можна виділити такі основні групи методичних підходів до дослідження територіальної ідентичності населення:

I група – дослідження територіальної ідентичності як елемента духовної культури;

II група – дослідження маркерів територіальної ідентичності, а саме артефактів та соціофактів, що вказують на просторову структуру територіальної ідентичності населення та її зміст на конкретній території;

III група – аналіз історико-географічних передумов формування даної територіальної ідентичності [9, с. 414].

Аналіз історико-географічних передумов формування територіальної ідентичності охоплює дослідження історико-географічних умов розвитку просторової ідентичності в межах визначеної території і дослідження розвитку власне територіальної ідентичності в минулому на історико-географічних зрізах [5, с. 204]. В першому випадку вивчається середовище формування територіальної ідентичності, в другому – розвиток самої ідентичності.

Дослідження регіональної ідентичності потрібно проводити комплексно. Найкращі результати забезпечить обґрунтоване поєднання методів залежно від мети дослідника і специфіки досліджуваної території. Найбільш

актуальним буде поєднання соціолого-географічного методу, аналізу змісту інформаційних потоків і дослідження сучасних проявів територіальної ідентичності регіону, оскільки ці методи забезпечать результати в динаміці і перспективі. Це дасть змогу сформулювати рекомендації для подальшої діяльності всіх зацікавлених сторін з урахуванням специфіки регіональної ідентичності. Результати ж третьої групи методів можуть бути застарілими в сучасних умовах, проте, безперечно, цінними для встановлення причин тих чи інших соціальних явищ і процесів [12, с. 266].

На формування регіональної ідентичності населення впливають різні фактори, але найбільш значущі з них можна розділити на три групи: географічне положення, геодемографічні чинники та історико-культурні чинники. Для визначення рівня регіональної ідентичності населення раціональними є методи, спрямовані на дослідження духовної культури, маркерів територіальної ідентичності та аналіз історико-географічних передумов формування такої ідентичності.

Політика ідентичності є важливим інструментом впливу на стабільність регіону і країни, тому має враховувати результати досліджень регіональної ідентичності та специфіку регіону. Ключовою у політиці ідентичності є кінцева мета, яка може бути спрямована як на суспільне благо і поглиблення національної ідентичності, так і на дестабілізацію регіону аж до проявів сепаратизму. Політика ідентичності реалізовується за допомогою різних методів і суб'єктів та переважно в ідеологічній та гуманітарній сферах [7, с. 73].

Погіршення економічного стану об'єктивно породжує невизначеність в суспільстві, невпевненість у своєму майбутньому. Все це вкрай негативно відображається на національній ідентичності українців: вони перестають пишатися своєю країною, на перший план виходить економічний добробут, а не громадянські цінності. Такий занепад національної ідентичності викликає у мешканців втрату інтересу і до регіональної. Однією з причин цього є неоднорідність Сумського регіону, деяка штучність його створення, відсутність цілісної тривалої історії. Водночас протягом останнього десятиліття в країні і області відбулося достатньо подій, які могли б згуртувати громадськість та позитивно вплинути на формування регіональної ідентичності мешканців [2, с. 242].

Важливо зазначити, що регіональна ідентичність не повинна виходити за рамки національної, а Сумська область повинна розглядатися як регіон єдиної і суверенної України. Занепад національної ідентичності обов'язково викликає втрату інтересу і до регіональної, а переважання регіональної ідентичності над національною може призвести до розколу в суспільстві та втрати територіальної цілісності країни. В умовах економічної і політичної кризи добробут для населення стає важливішим за громадянські цінності, тому потрібно знаходити баланс між декларуванням громадянських цінностей та підтриманням економічної рівноваги в регіоні сферах [4, с. 175].

Результати досліджень показали, що населення Сумської області має низький рівень регіональної ідентичності, але при цьому демонструє значно

вищий рівень національної ідентичності. Це дає можливість вважати регіон політично стабільним та не схильним до антиукраїнських проявів. При цьому варто відмітити інертність жителів Сумської області до проявів суспільно-політичного життя країни. Низький рівень регіональної ідентичності населення є підставою для розробки рекомендацій з її формування та підтримання державною владою, органами місцевого самоврядування та громадськими організаціями.

Отже, низький рівень регіональної ідентичності населення Сумщини дає можливість вважати її політично стабільним регіоном, не схильним до проявів сепаратизму, що важливо для забезпечення територіальної цілісності України в її північно-східній частині. Водночас цей факт є підставою для більш детального вивчення особливостей свого регіону в межах всеукраїнської географії та історії, створення його позитивного іміджу серед інших регіонів, запровадження європейських традицій самоврядування тощо.

Враховуючи результати дослідження та наявні практики формування ідентичності варто розробити пропозиції щодо формування регіональної ідентичності населення Сумщини, які полягають у створенні позитивного іміджу регіону шляхом залучення інвестицій, розвитку бізнесу, проведенні ефективної соціальної політики, оновленні символіки, проведення масових заходів, спрямованих на формування і підтримку регіонального патріотизму. Політика регіональної ідентичності буде ефективною за умови широкого залучення громадськості у вирішення питань регіону та творення його сучасності.

Важливо зазначити, що регіональна ідентичність не повинна виходити за рамки національної, а Сумська область повинна розглядатися як регіон єдиної і суверенної України. Занепад національної ідентичності обов'язково викликає втрату інтересу і до регіональної, а переважання регіональної ідентичності над національною може призвести до розколу в суспільстві та втрати територіальної цілісності країни. В умовах економічної і політичної кризи добробут для населення стає важливішим за громадянські цінності, тому потрібно знаходити баланс між декларуванням громадянських цінностей та підтриманням економічної рівноваги в регіоні.

Література:

1. Верменич Я. Г. Історична регіоналістика в системі «просторової історії»: диференціації предметних полів : навч. посіб. Київ : Лоно, 2023. С. 9–38.
1. Гнатюк О. М. Ієрархічна структурованість просторової ідентичності населення України : Економічна та соціальна географія : монографія. Київ : Освіта, 2012. С. 242–250.
2. Головне управління статистики у Сумській області : URL : <http://sumy.ukrstat.gov.ua/?menu=281> (дата звернення: 26.12.2023).
3. Гончарик А. А. Регіональна ідентичність у політичному аналізі процесів регіоналізації та формування регіонів : монографія. Київ : Політична наука, 2022. С. 175–186.
4. Долишній М. І. Регіональна політика та механізми її реалізації : монографія. Київ : Наукова думка, 2003. 204 с.

5. Запороженко О. В. Формування регіональної ідентичності в умовах мультикультурного соціуму: історичний аспект. *Вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету. Серія «Історичні науки»*. 2016. № 34. С. 66–70
6. Заставецька О. В., Заставецька Л. Б. Територіальні спільності як основа формування територіальної ідентифікації людей. *Наукові записки СумДПУ імені А.С.Макаренка. Географічні науки*. 2015. Вип. 6. С. 73–80.
7. Зуєва В. О. Регіональна ідентичність як основа процесу політичної інституціалізації. *Вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету. Серія «Історичні науки»*. 2017. № 22. С. 137–146.
8. Камінська Н. В. Європейська система місцевого і регіонального самоврядування та Україна : монографія. Київ : КНТ, 2014. 414 с.
9. Киричек Я. О. Вивчення особливостей регіональної ідентичності населення Сумської області : монографія. Суми : Сторіс, 2022. С. 153–163.
10. Крилов М. П. Регіональна ідентичність : простір і виміри : монографія. Київ : Хронограф, 2020. 241 с.
11. Мальгін А. В. Україна : Соборність та регіоналізм : монографія. Київ : Пронікс. С. 266–267.
12. Мельничук А. О., Остапенко П. Р. Децентралізація влади: монографія. Київ : ЦОП «Глобус» ФОП Кравченко Я.О., 2016. 35 с.
13. Михальченко М. О. Україна як нова історична реальність: запасний гравець Європи : монографія. Дрогобич : Лоно, 2004. С. 454–455.
14. Напрямки перспективного розвитку Сумської області на 2020-2025 р. Київ : ПП «Видавництво ПРЕС АРТ», 2020. 36 с.

Озерова Л. А.
Браславська О. В.
Левченко С. В.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРИСТСЬКО-РЕКРЕАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ІТАЛІЇ

Італію по праву можна вважати країною-музеєм, країною-пам'ятником. За оцінками вчених, тут зосереджено близько 65 % всієї світової культурної спадщини. Італія знаменита не лише багатою історією, але і прекрасними середземноморськими пейзажами, морськими курортами, білосніжними списками Альп, індустрією модного одягу і взуття, а також своєю неповторною атмосферою свята, привітністю і гостинністю. Разом з високим значенням літніх морських курортів в Італії важливу роль відіграє зимовий відпочинок. Живописні північно-італійські Альпи, приваблюють багато гірськолижників і альпіністів. Непереборні скелі, засніжені вершини, маленькі кришталеві озера, дрімучі ліси і зелені пасовища створюють пейзаж, унікальний за своєю красою. Тут знаходяться відомі гірничо-лижні

курорти: Сан-Мартіно ді Кастроцца, Фольгаріда, Мадонна ди Кампільо, Маріллєва, які пропонують великий вибір ліній спусків, а також підймальних споруд. Великою популярністю користуються і скелясті масиви Центральних Апеннін в Абруцци, де в горах Гран Сассо (2914 м) знаходяться сучасні гірничо-лижні центри.

Разом з безліччю культурних пам'яток Італія багата і унікальна природними пам'ятками. Слід зазначити вулкани різних типів і в різній стадії розвитку. Згаслі, а також що діють – Етна, Везувій і Стромболі. В Італії можна спостерігати різні природні явища, зв'язані з вулканізмом, – викиди пари під високим тиском на о. Іскья; вуглекислого газу в Собачому гроті біля Неаполя; гарячі мінеральні джерела в Тоскані; грязьові вулкани в Еміліанських Апеннінах [4].

Кажучи про тенденцію розвитку туризму в Італії, необхідно відмітити основні мотиви прибуття до країни іноземних гостей: 45 % туристів приваблюють культурно-історичні пам'ятки, 43 % – кліматичні особливості, 27 % – природа, 30 % – поєднання всіх відмічених чинників.

Міжнародний туризм в Італії в основному зосереджений на півночі країни. Наприклад, в 2022 р. кількість проведених тут зарубіжними гостями днів склало 57 % від загального числа турс-днів по країні.

Розвинений в Італії і внутрішній туризм. Чисельність цієї категорії складає близько 40 млн. чол. Як правило, внутрішні туристи вважають за краще відпочивати на курортах своєї області. Однією з причин такого явища є недостатній розвиток мережі автомобільних доріг. Так, населення північних областей Італії відпочиває на найближчому морському березі. Таким чином, такі густонаселені області Італії, як Емілія, Романья, Венето і Тоскана, мають вихід до моря, а також Ломбардія, де широко розвинені зимові види відпочинку, в середньому приймають близько 10 % внутрішніх туристів кожна [4]. Розпал туристського сезону доводиться на літні місяці – липень-серпень, що створює певні проблеми як для міст, так і для прибережних курортів, а також для індустрії гостинності країни в цілому.

За кількістю місць в готелях Італія займає одне з провідних місць в Європі. Крім того, в прибережних районах центральної частини країни поширені кемпінги, а на півдні – приміщення, що здаються в оренду.

Щорік Італію відвідують близько 60 млн. іноземних туристів, переважно з ФРН, Франції, Австрії, Швейцарії і Іспанії. Доля українців в цьому потоці постійно зростала, але з початком військових дій вона припинилася.

Слід зазначити, що понад половину іноземних туристів в Італії складають ті, що приїхали лише на один день або транзитники. Туристи з Німеччини займають провідну позицію не лише за кількістю, але і за тривалістю перебування [4].

Італійці рідко відпочивають за межами своєї країни, яка володіє різноманітними туристськими ресурсами. Проте економічне зростання останніми роками сприяло розвитку виїзного туризму. Жителі Італії в основному подорожують в сусідні держави, через це останніми роками розвинена тенденція до збільшення виїзного туризму, а також порівняно невеликий

приплив зарубіжних любителів пляжного відпочинку із-за конкуренції інших середземноморських країн сприяє деякому розвантаженню італійських курортів.

XIX ст. можна вважати родоначальником туризму, але це були подорожі для вибраних. Саме у той час з'явилася мода на морські купання і першим світовим курортом став Блакитний берег. Але найвідомішими мандрівниками того часу (їх ще важко назвати туристами) були аристократи, члени королівських родин, які приїжджали на Рив'єру у пошуках благодатного клімату (Блакитний берег, Сан-Ремо, Рапалло), знамениті художники, композитори, письменники, артисти, які прагнули в Італію у пошуках натхнення (Капрі, Сорренто, Таорміна). Частково завдяки цим людям всесвітню популярність мали досі маленькі села і містечки, такі як: Таорміна, Сорренто, Портофіно, Бордігера, Монтекатіні-терме [2].

З початком XX ст. туризм став невід'ємною частиною сучасного життя. За даними ВТО Італія займає 3 місце за кількістю прибутків після Франції і США. В Україні Італія займає 5 місце популярності після Туреччини, Китаю, Єгипту, Іспанії. Зараз Італія є туристичною Меккою, куди приїжджають туристи з різних країн [4]. В Італії розвинені всі види туризму:

- екскурсійний;
- відпочинок на морі, озерах, в горах;
- гірськолижний туризм;
- лікувально-оздоровчий;
- дитячий;
- діловий;
- агротуризм;
- екологічний;
- гастрономічний;
- спортивний;
- релігійно-паломницький.

Сприятливий клімат протягом всього року, наявність пам'яток, зручне розташування між містами і невеликими населеними пунктами, підготовлені гіді-екскурсоводи, готельна база (від недорогих хостелів до розкішних готелів-палаців), відмінні можливості смачно харчуватися – все це призвело до того, що екскурсійні тури впродовж десятків років користуються популярністю у туристів зі всього світу, причому протягом всього року. Найбільш популярні місяці («високий сезон») квітень-червень, вересень-жовтень [1].

Існує навіть спеціальна назва для цих турів «класичні екскурсійні тури по містах мистецтв». Класичний екскурсійний тур включає відвідини Риму, Флоренції, Венеції. Залежно від маршруту можуть бути додані Неаполь (Помпеї), Мілан, Сиена, Піза, Верона, Падуя, Феррара, Ассизі. Відпочинок на морі, на озерах і в горах розвинений з травня по вересень, а на островах Іскья і Сицилія до кінця жовтня [2]. Гірськолижний сезон відкритий з грудня до кінця березня, на високогірних курортах Червінії і на льодовиках до кінця травня. В Італії присутні практично всі чинники, які сприяють розвитку

туризму: сприятливий клімат, красива природа, наявність пам'яток, безліч морських курортів, відмінна кухня, хороша готельна база, добре транспортне сполучення (авіа, автомобільне, залізничне, морське), доброзичливе населення [2].

В Італії існує державна організація ENIT, яка має відділення в кожній області. Основна мета ENIT – пропаганда туристичних можливостей Італії: випускаються і безкоштовно поширюються в Італії, на всіх міжнародних туристичних виставках (до речі, в Італії проходить один з 4-х найбільших туристичних форумів BIT (Borsa Italiano Turismo) спеціальні брошури, карти, схеми, рекламні матеріали. У кожному місті існує безкоштовний інформаційний туристичний офіс, де можна отримати будь-яку інформацію, забронювати готель, замовити екскурсію, отримати карти.

Більше того, деякі області надають додаткову фінансову підтримку туристичній галузі: Сицилія, Кампанія, Калабрія, Фриулі, Венеція, Джулія. Прикладом їх діяльності є спеціальні тури для журналістів, фахівців; тур бізнесу із зарубіжних країн (потенційних постачальників туристів), реклама на телебаченні, радіо, зовнішня реклама, публікація рекламних матеріалів, організація спеціальних виставок work-shop, участь в туристичних біржах і виставках, спеціальні акції (наприклад, тиждень музею – протягом якого вхідні квитки в музей безкоштовні).

Отже, Італія – одна з найбільш улюблених туристами країн Європи.

Література:

1. Італія / за ред. Василькова М. М. Ужгород: ООМ, 2010. 139 с.
2. Іщенко П. С. Італія. *Вікно у світ*. Тернопіль, 2016. Вип. 23. С. 12–22.
3. Кизим Л. С. Туризм: навчальний посібник. Харків: Основа, 2022. 123 с.
4. Тен І. А. Подорож Італією. Одеса: Видавництво Арт-Родник, 2018. 356 с.

**Рожі І. Г.
Домаскіна А. В.**

МІСЦЕ ТУРИСТСЬКИХ РЕСУРСІВ У ТУРИСТСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ДАНІЇ

Туризм відіграє важливу роль у соціально-економічному розвитку багатьох країн та їх окремих регіонів, створюючи додаткові робочі місця та покращуючи якість життя місцевого населення. Важливість туризму в суспільстві багатогранна: він стимулює розвиток суміжних галузей з туризмом та рекреацією – транспорт, зв'язок, торгівля, виробництво сувенірної продукції, послуг, ресторанного господарства, будівництва тощо. Крім того, туризм є справжнім каналом міжкультурної комунікації, сприяє збереженню культурної спадщини та традицій країн і народів, сприяє розвитку їхніх промислів, реставрації та збереження пам'яток культури та історії.

У свою чергу, розвиток туризму в тій чи іншій країні залежить від ряду факторів: природно-географічного, соціально-демографічних, культурно-історичних, економічних, політико-правових та інших. Вивчення держав з метою оцінки їх туристського потенціалу і можливостей організації туристського виробництва являє собою надзвичайно важливий і необхідний компонент процесу аналізу сучасного стану, а також прогнозування міжнародного туризму.

Данія є лідером у досягненні сталого розвитку, посідає перше місце у світі за рівнем соціальної мобільності, однією з країн з найвищим рейтингом, що мають найвищий рівень рівності доходів, однією з найвищих номінальних ВВП на душу населення.

Серед факторів розвитку туристського потенціалу Данії – економіко-географічне положення, економічний розвиток, урбанізація, транспортна система, демографічні фактори.

Сучасний туризм в Данії ґрунтується на цільовому і раціональному використанні туристських ресурсів, які є об'єктами інтересу з боку подорожуючих та спроможні задовольняти потреби людей, що виникають в процесі подорожі. Там, де немає будь-яких туристських ресурсів, туризму не може бути в принципі. Для того, щоб туризм розпочав розвиватись в будь-якому регіоні, необхідна наявність у ньому певної сукупності туристських ресурсів [3].

Першочерговим завданням забезпечення сталого розвитку сфери туристських послуг в Данії є оцінка її ресурсного потенціалу. Оцінка туристських ресурсів країни є важливою передумовою планування туристської галузі в національному і регіональному масштабах, оптимізації просторової та господарської організації територіальних туристсько-рекреаційних комплексів.

Дослідниця Н. Паньків виділяє чотири підходи при розкритті сутності туристських ресурсів:

- 1) на основі виділення в межах певних територій унікальних туристських ресурсів, з безпосереднім використанням в туристсько-рекреаційній діяльності;
- 2) виділення сукупності основних та допоміжних туристських ресурсів;
- 3) виділення туристських ресурсів серед усієї кількості ресурсів території, що прямо чи опосередковано задіяні в галузі туризму та рекреації;
- 4) туристські ресурси сприймають як ресурси інформаційні, земельні, капіталу, людської та інших складових [2].

До класифікації туристських ресурсів можна застосувати такі підходи:

- 1) сутнісний (за предметною сутністю ресурсу);
- 2) діяльнісний (за характером використання в туризмі);
- 3) атрактивний (за мірою та формою залучення до туристської діяльності);
- 4) ціннісний, оснований на унікальності даного ресурсу;
- 5) функціональний, оснований на неповторності туристських умов і ресурсів в поєднанні з комплексністю їх використання;

б) еколого-економічний (за споживчою вартістю ресурсу) [2].

Всесвітня туристська організація ще більше розширює межі поняття туристських ресурсів, виділяючи наступні групи:

- природні багатства;
- енергетичні багатства;
- людський фактор (демографічні й культурологічні аспекти);
- інституціональні, політичні, юридичні та адміністративні аспекти;
- соціальні аспекти, особливості соціальної структури, традиції в сфері освіти, охорони здоров'я й відпочинку;
- різні блага й послуги, транспорт, зв'язок, інфраструктура сфери відпочинку і розваг;
- економічна і фінансова діяльність [1].

Відомий туризмознавець П. Дефер поділив всі туристські ресурси за чотирма напрямками (рис. 1).

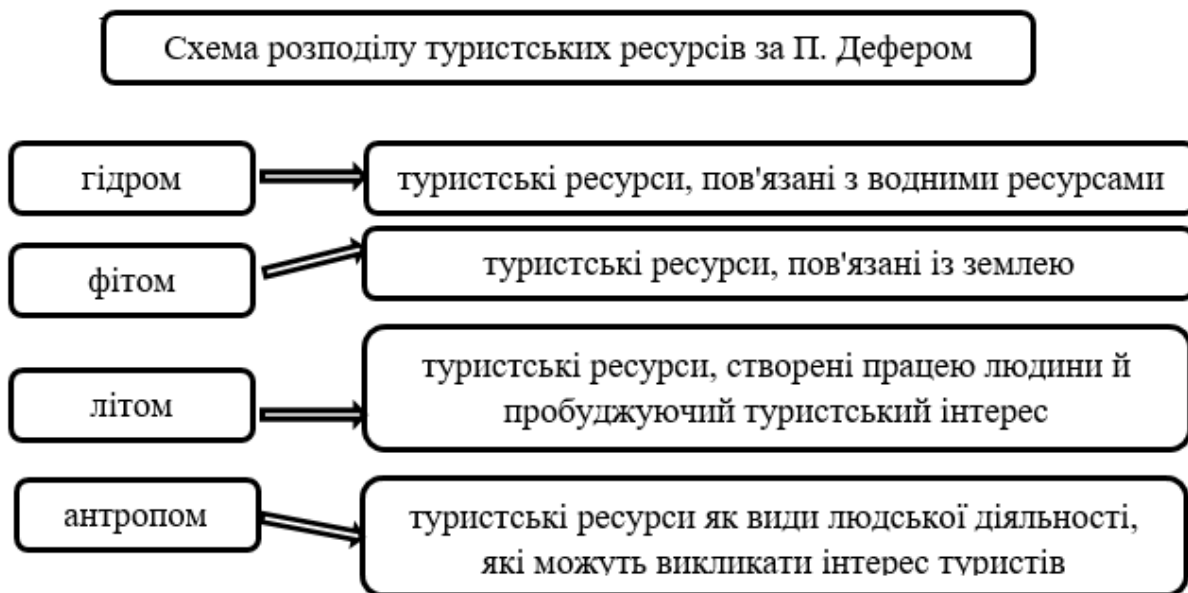


Рис. 1. Схема розподілу туристських ресурсів за П. Дефером

Такий підхід до ідентифікації множинності туристських ресурсів дозволяє більш повно й комплексно оцінювати туристські продукти й потенціал туристських територій на різних рівнях, включаючи національний, регіональний і місцевий (схема 2).

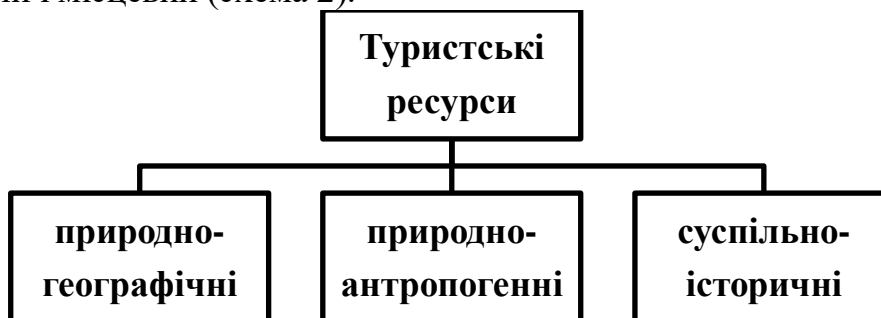


Рис. 2. Класифікація типів туристських ресурсів

Будучи невеликою країною з відкритою економікою та структурним профіцитом платіжного балансу, Данія – хоча й процвітаюча – дуже залежить від зовнішньої торгівлі, тому країна серйозно постраждала одразу після спалаху пандемії COVID-19. Тим не менш, Данія виявилася відносно стійкою до викликів, пов'язаних з пандемією, зростаючи високими темпами в 2021 (4,9%) і 2022 (2,6% – МВФ), головним чином завдяки чистому експорту та нарощуванню запасів. Високі ціни на енергоносії та інфляція, зменшення реального наявного доходу. У 2024 році очікується зростання ВВП на 1,9% на тлі зниження інфляційного тиску [4].

У 2019 році туристи витратили в Данії 139,2 мільярда датських крон. В'їзні туристи витратили 61,5 мільярда датських крон, що становить 44% від загальних витрат на туризм, і 4,4% від усього експорту Данії. Загальні витрати на туризм впали до 103,7 мільярда датських крон у 2020 році через зниження на 59,8% кількості міжнародних туристів, впавши до 5,9 мільйона іноземних відвідувачів, які ночували.

За попередніми оцінками, туризм почав відновлюватися в 2021 році, коли витрати на туризм зросли до 115,8 мільярда датських крон. Внутрішній туризм, який продовжував зростати під час пандемії, склав 86,9 мільярда датських крон, або 75% загальних туристських витрат у 2021 році. Порівняно з рівнем до пандемії, внутрішні ночі зросли на 4,7% у 2020 році та на 20,5% у 2021 році до 34,3 мільйона. ночі в об'єктах туристського призначення [4].

Закон Данії про туризм, який набув чинності в 2015 році, регулює структуру, управління та обов'язки державних установ на національному та місцевому рівнях. Міністерство промисловості, бізнесу та фінансів відповідає за туризм, але також співпрацює з декількома іншими міністерствами з питань, що стосуються туризму, включаючи ті, що відповідають за закордонні справи, культуру, навколишнє середовище та транспорт. Visit Denmark керує міжнародним брендингом і маркетингом, а також відповідає за дослідження ринку та моніторинг тенденцій і діяльності.

Національна туристична адміністрація складається з Датського національного туристського форуму, Датської консультативної ради з туризму та чотирьох національних організацій розвитку туризму: Visit Denmark; данський прибережний та природний туризм; Wonderful Copenhagen (включаючи організацію з розвитку туризму Danish City Tourism) та данський діловий та конференц-туризм.

У період з 2018 по 2020 рік, як частина угоди з місцевим урядом Данії, кількість регіональних організацій з управління напрямками (DMO) було зменшено з 80 до 19, щоб забезпечити більшу узгодженість між організаціями. Роль 19 децентралізованих DMO полягає в організації, координації та керуванні стратегічною діяльністю з підтримки місцевого бізнесу, розвитком географічних територій Данії у сильні та узгоджені туристські напрямки.

За останні роки сучасна індустрія туризму Данії зазнала дуже серйозні зміни, зумовлені розвитком нових інформаційних систем і технологій в сфері туризму. Успішне функціонування будь-якої туристської ланки на ринку

туристського бізнесу практично немислимо без використання сучасних інформаційних технологій.

Література:

1. Любіцева О. О., Панкова Є. В., Стафійчук В. І. Туристичні ресурси України: навч. посібник. К.: Альтерпрес, 2007. 369 с.
2. Паньків Н. М. Туристичні ресурси та їхні класифікації. *Рекреаційна географія і туризм. Наукові записки.* №2, 2014. URL: <http://geography.tnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/173.pdf> (дата звернення 09.10.2023 р.).
3. Данія – казкова Скандинавія та середньовічні замки. Путівник. URL: <https://tcc.ua/countries/denmark> (дата звернення 08.10.2023 р.).
4. Ministry of foreign affairs of Denmar. Economy. URL: <https://japan.um.dk/en/about-denmark/denmark/economy>.

Ситник О. І.
Проценко О. В.

ВПЛИВ ВІЙНИ НА КЛІМАТ ТА ВОДНІ РЕСУРСИ

Війна в Україні є найбільш масштабною та руйнівною з часів Другої світової війни. Війна вплинула кожний компонент довкілля – тваринний і рослинний світ, воду, повітря, ґрунт. Постійні обстріли призводять до забруднення повітря, пожеж та розповсюдження забруднювальних речовин у довкіллі. Війна поглиблює кліматичну кризу, викликаючи значні викиди вуглекислого газу та інших парникових газів в атмосферу, забруднення водойм та порушення їх гідрологічного режиму.

Російське повномасштабне вторгнення в Україну вже завдало катастрофічної шкоди навколишньому середовищу. За останніми підрахунками фахівців Міндовкілля та міжнародних експертів, внаслідок війни зафіксовано щонайменше 33 млн т. викидів CO₂ екв. З них: від бойових дій – близько 8,9 млн т. CO₂ екв; від пересування внутрішньо переміщених осіб – близько 1 млн т. CO₂ екв; від пожеж – понад 23,4 млн т. CO₂ екв.

Війна в Іраку за 2003–2011 рр., ймовірно, продукувала до 600 млн т. діоксиду вуглецю – це як річні викиди CO₂ Франції та Іспанії разом. Їх можна екстраполювати на Україну через однакову тривалість конфлікту. Але масштаби вторгнення з 24 лютого 2022 р. настільки безпрецедентні, що поки навіть приблизних цифр назвати неможливо.

Потенційні непрямі викиди парникових газів внаслідок необхідності післявоєнного відновлення та реконструкції оцінюються у близько 48,7 млн т. CO₂ екв [6].

Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), яка належить до трійки провідних світових економічних установ разом з МВФ та Світовим Банком, визначила 5 глобальних загроз у 2023 р., серед яких є зміни клімату.

Своєю чергою експерти ООН зазначають, що зміна клімату призводить до безлічі непрогнозованих наслідків, а саме: змінюється вся кліматична система Землі, і це позначається на стані атмосфери, океанів, льодових покривів і поверхні Землі; посилюється кругообіг води, через це в одних регіонах відбуваються інтенсивні опади та руйнівні паводки, а в інших – екстремальні посухи; через підйом рівня моря прибережні райони частіше потерпатимуть від паводків, ерозії ґрунту та затоплення.

Якщо раніше екстремальні зміни рівня моря траплялися один раз у 100 р., ближче до кінця XXI ст., це відбуватиметься щороку.

Дослідження Ініціативи з обліку викидів парникових газів під час війни (Initiative on GHG Accounting of War) дає кількісну оцінку менш очевидним речам і викидам і засвідчує: війна в Україні може поставити під загрозу кліматичні цілі.

У звіті Ініціативи аналізуються викиди, пов'язані з війнами, але які виходять за межі безпосередніх бойових дій. Він був оприлюднений у Бонні на підготовчій конференції провідних кліматичних активістів та дипломатів до Кліматичної конференції ООН (2023) в Об'єднаних Арабських Еміратах.

Група європейських дослідників проаналізувала кілька секторів, включаючи викиди від пожеж, спричинених війною, які руйнують інфраструктуру та навколишнє середовище, знищення природних і штучних поглиначів вуглецю, повоєнне відновлення, а також викиди, спричинені переміщенням біженців.

Згідно з результатами дослідження, за перші 12 міс. війни в Україні викиди становили 120 млн т. CO₂. Це трохи менше, ніж річний обсяг викидів парникових газів Бельгії – у 2019 р. ця країна посіла 7 місце в ЄС за рівнем викидів шкідливих для клімату газів [9].

Це один з впливів війни, який відчують не лише в Україні, але й далеко за її межами, серед яких країни глобального півдня й, зокрема, найменш розвинуті країни, які часто є найбільш вразливими до наслідків зміни клімату.

Такий вплив буде полягати як у безпосередньому підвищенню ризиків прояву катастрофічних наслідків зміни клімату (підвищення температури та хвилі екстремальної спеки, посухи, сильні зливи та інші природні катастрофи, втрата біорізноманіття тощо), так і у можливому ризику переспрямування фінансових ресурсів із допомоги у скороченні викидів та зменшення вразливості до кліматичних змін на посилення безпеки та мілітаризацію.

Поки країни і компанії усього світу шукають рішення для скорочення викидів парникових газів, війна продовжує генерувати мільйони тонн викидів CO₂ та інших забруднюючих речовин щомісяця [5].

Із кожним місяцем війни неухильно зростає загальне споживання пального та кількість використаних боєприпасів. Пальне споживається у великих кількостях не лише на полі бою, але й для забезпечення постачання техніки, боєприпасів, будівельних матеріалів, їжі та інших вантажів.

Хоч танки та інша броньована техніка разом із літаками та гелікоптерами споживають великі обсяги пального на одиницю техніки, забезпечення логістики часто потребує найбільше ресурсів.

Спалювання дизелю, бензину та авіаційного пального, за оцінками, спричинило викиди на рівні 18,8 млн. т CO₂ екв. Додаткові викиди в обсязі 3,1 млн т. CO₂ екв. були спричинені виробництвом та використанням артилерійських снарядів та іншої амуніції, зруйнованої та пошкодженої техніки, будівництвом масштабних фортифікаційних споруд.

Оцінки прямих викидів від війни будуть і надалі уточнюватися, і можуть виявитися навіть більшими.

У результаті воєнних дій на території України в атмосферу викидаються численні продукти детонації ракет й артилерійських снарядів. У разі влучення снарядів у будівлі та споруди виникають пожежі, через які в повітря потрапляють небезпечні продукти горіння – переважно оксид азоту (NO), важкі метали і газові сполуки [7].

На першому етапі війни ворог намагався зруйнувати українські нафтобази та нафтопереробні заводи, аби зашкодити логістиці нашого війська.

Внаслідок згорання нафтопродуктів у великих обсягах виділяється чадний (CO) та вуглекислий (CO₂) газ, бензапірен (C₂₀H₁₂), сірчистий та сірчаний ангідриди (SO₂), оксиди азоту(NO), газоподібні й тверді продукти неповного згорання палива, сполуки ванадію (V₂O₅), солі натрію (NaCl) тощо. Таке забруднення також відбувається й під час підривів складів з боєприпасами. Вуглекислий газ (CO₂) та оксиди азоту (NO) є одними з найактивніших парникових газів, що сприяють парниковому ефекту.

Перелічені сполуки також є дуже небезпечними для людського організму. Зокрема, ароматичний вуглеводень бензапірен (C₂₀H₁₂), – потужний канцероген та мутаген, а сажа – твердий продукт горіння – є не тільки канцерогеном, а й має здатність накопичуватися у легенях, та навіть потрапляти у кровообіг. Саме тому так важливо убезпечувати себе від диму загалом, а від пожеж на нафтобазах, складах боєприпасів та промислових об'єктах – особливо.

Кислі газу – вуглекислий (CO₂) та сірчистий(SO₂), – які виділяються під час горіння, взаємодіючи з водою, утворюють кислоти. Це може відбуватись як в організмі людини, при потраплянні на слизові оболонки очей та рота, так і при взаємодії із вологою у повітрі, що спричиняє кислотні опади.

За даними Держекоінспекції, унаслідок російських обстрілів навесні 2022 р. сталися масштабні пожежі на складах електронної техніки у Гостомелі та Горенці Київської області. У результаті горіння в атмосферне повітря потрапило понад 4 тис. т. забруднюючих речовин, зокрема діоксид азоту (NO₂), діоксид вуглецю (CO₂), ангідрид сірчистий (SO₂) та важкі метали.

Через воєнні дії також значно почастишали пожежі в українських лісах. За підрахунками Держекоінспекції збитки від лісових пожеж лише на початок грудня 2022 р. склали 896 528 млн грн. Такі пожежі небезпечні не

лише викидами забрудників в атмосферу, а й руйнуванням екосистем: втратою рослинності, що поглинала вуглекислий газ під час фотосинтезу, і також втратою біорізноманіття, що негативно впливає на стійкість системи.

За даними SaveEcoBot з початку повномасштабного вторгнення відбулись десятки тисяч пожеж на території України. У період найбільш активних бойових дій щодня реєстрували по декілька тисяч пожеж, а максимум зафіксували 22 березня 2022 р. – 5957 активних пожеж. Горіло все – Україна була у вогні.

Щодо впливу попелу на клімат, то за розрахунками вчених, сумарний внесок дії дрібнодисперсної сажі на тепловий баланс Землі більший за всі парникові гази, окрім вуглекислого (CO_2). Механізм впливу попелу на зміну клімату такий: через свій маленький розмір, часточки сажі можуть переміщуватись на великі відстані та довго не осідати на землю. Особливо сильно це проявляється у сухі періоди року, тоді попіл з повітряними масами може переноситись навіть на території з багаторічною мерзлотою. У нормальному стані біла та блискуча поверхня льоду відбиває сонячні промені і це не дає атмосфері перегріватися. Але коли мерзлота покривається попелом, природного процесу відбиття сонячної радіації не відбувається – починається процес нагрівання та прискорення танення льодовиків [1].

В основному, потепління спричинене двома різними механізмами: частки попелу акумулюють сонячну енергію, а парникові гази блокують нічні перевипромінювання поглинутої вдень сонячної енергії в космічний простір.

За мирного життя зміни клімату відбуваються через антропогенну діяльність – викиди підприємств, вихлопні гази, сезонні лісові пожежі. В нормі кліматологи враховують це й можуть змодельовати стан клімату через 50-100 рр. Проте війна з росією не керується ні звичаями війни, ні здоровим глуздом, тому внесок такого чинника у зміну клімату зараз порахувати взагалі неможливо.

В 2023 р. під час COP27 представили новий звіт ООН, в якому сказано, що обмежити підвищення глобальної температури до $1,5^\circ\text{C}$ до кінця століття найімовірніше не вдасться. Об'єднані кліматичні зобов'язання у рамках Паризької угоди можуть привести світ до потепління приблизно на $2,5^\circ\text{C}$ до кінця століття. Й ці невтішні дані зовсім не враховують вплив війни.

Вплив війни РФ проти України на зміни клімату не обмежується виключно територією нашої держави. Пошкодження газогонів «Північний потік» може спричинити кліматичну катастрофу. Зокрема витіки газу створили 700-метровий басейн киплячої води у Балтійському морі. За оцінками німецьких експертів, у результаті викидів в атмосферу потрапило близько 300 тис. метричних т. метану (CH_4), одного з найпотужніших парникових газів. За оцінкою Федерального агентства з навколишнього середовища Німеччини, зазначена кількість газу матиме приблизно такий самий вплив на клімат упродовж 20 р., як і річні викиди понад 5 млн автомобілів у США.

За перші 20 р. перебування в атмосфері метан (CH_4) має у 84 рази більшу теплову здатність, ніж вуглекислий газ (CO_2). Оцінюючи вплив витоку метану (CH_4) на клімат, учені зазвичай перетворюють метан в еквівалент CO_2 , використовуючи або коефіцієнт потенціалу глобального потепління за 20 р., або помножуючи потенціал впливу викидів на збільшення глобального потепління впродовж 100 р. Німеччина, використовуючи 100-річний коефіцієнт перерахунку, заявила, що витoki з «Північного потоку» були приблизно еквівалентними 1 % загальних річних викидів країни. За даними Данського енергетичного агентства, викиди метану становитимуть приблизно 32 % річних викидів парникових газів країни [2].

Загалом, воєнні дії пришвидшують процеси зміни клімату не тільки в Україні, а й у всій Північній півкулі. Масштабні пожежі в лісах, нафтобазах, складах боєприпасів є настільки сильними, що їх дими здатні підніматися високо в атмосфері, і з хмарами розповсюджуватись по величезній площі. Населення півкулі вже відчуває це у вигляді рекордно високих температур влітку та взимку, у посухах, повенях, та як наслідок – у втраті посівів та врожаїв. Все в природі взаємопов'язано, і війна нещадно нищить планету.

Війна росії проти України має катастрофічний вплив на довкілля, зокрема на водні ресурси та водну інфраструктуру та несе великі ризики для населення, сільського господарства та продовольчої безпеки. Докладніше про це вже відчутні наслідки, а також потенційні довгострокові загрози спробувала оцінити міжнародна група науковців з України, Німеччини, Бельгії та США.

Результати цієї роботи показали, що в Україні з перших днів війни вплив на воду та водні ресурси був дуже масивним. Було пошкоджено багато водоочисних споруд і каналів, які є частиною іригаційних систем. Тобто вплив воєнних дій на водні екосистеми надзвичайний.

Тема впливу війни на воду не є новою, але випадок України у порівнянні з іншими країнами особливий через індустріалізованість, адже на території країни розташована велика кількість великих і малих резервуарів, накопичувачів води, що у разі підриву може призвести до затоплення території і того, що багато людей залишиться без доступу до питної води. А взагалі кількість людей, які залишилися без доступу до якісної води, вражає: з квітня по грудень 2022 р. ця цифра зросла з 6 до 16 млн чол [3].

Багато уваги у дослідженні відводиться Каховському водосховищу – цій центральній водній артерії, що використовувалась для зрошення, водопостачання, рибного господарства тощо. Дамба Каховської ГЕС, була пошкоджена, за наявними даними, перед відступом російських військ з Херсона. Зараз водосховище обміліло.

Це водосховище виконувало багато функцій, звичайно, це і водозабезпечення південних областей України – Херсонської, Запорізької. При Каховському водосховищі знаходиться також Запорізька атомна електростанція і його вода використовується для охолодження елементів АЕС. Тобто зниження рівнів води також може нести ядерну загрозу. Воно

також забезпечувало постачання води в іригаційну систему – одну з найбільших таких систем у Європі, із загальною протяжністю всіх каналів близько 1600 км [4].

Наприкінці 2022 р. головна насосна станція цієї іригаційної системи була частково затоплена. Вода була подана в іригаційну систему на місяць пізніше звичайного. Це вже мало негативні наслідки для сільського господарства. А з підривом водосховища це взагалі призвело до затоплення великих територій, до надзвичайних наслідків, адже це дуже великий об'єм води.

Це наслідки, які вже сьогодні відчутні в південному регіоні України. Проте і в інших областях воєнні дії завдали специфічної шкоди водним ресурсам. Наприклад, було пошкоджено особливо багато нафтоосховищ, що призвело до забруднення і розливу нафтопродуктів. Причому це відбувалося не тільки там, де ідуть бойові дії, а також у західних регіонах України внаслідок потрапляння снарядів. Зокрема, у Тернопільській області був розлив у сховищі мінеральних добрив, що призвело до масової загибелі риби. Це і забруднення внаслідок руйнування мостів, потрапляння військової техніки в річки, снарядів, забруднюючих речовин. І їхнє розкладання займе багато часу. І звичайно, небезпека через міни. Морське узбережжя зараз заміновано і не може виконувати функцію забезпечення рекреації людей.

Якщо ми говоримо про Схід України, то одна зі специфічних проблем там – саме затоплення підземних шахт. Відкачку шахтних вод, навіть на тих шахтах, що були закриті, потрібно забезпечити. Адже підняття вод там, де знаходяться також солі, важкі метали, призводить до забруднення наземних і підземних джерел води [8].

Існує багато прикладів використання води як зброї в цьому конфлікті. Найвідоміший випадок – це підрив ірпінської дамби для того, щоб зупинити підхід російських військ з півночі до Києва, підрив дамби Каховської ГЕС, щоб попередити наступ ЗСУ.

Водна інфраструктура України надзвичайно сильно залежить від енергетичної галузі. Перше, що необхідно зробити, для кращого захисту водних ресурсів та інфраструктури за умов продовження війни – це удосконалювати систему моніторингу, яка дозволить швидко аналізувати ситуацію з водопостачанням та водними екосистемами. Потрібно змодельовати певні сценарії, як потрібно діяти в кожному випадку. Наприклад, якщо ми говоримо про можливий підрив резервуарів, дамб, то наслідки можуть бути дуже різними залежно від того, коли це відбувається. Якщо у весняний період, то в річках велика кількість води внаслідок весняного водопілля, тому території, що можуть бути затоплені, збільшуються. Тож для таких особливо вразливих територій потрібно мати чіткий план дій. Звичайно, зараз оцінка ситуації доволі складна, оскільки доступ до багатьох територій небезпечний. Стати в нагоді може дистанційний аналіз – супутникові знімки, математичне моделювання таких ситуацій.

Що стосується водозабезпечення, то також необхідно подумати про альтернативні варіанти. Наприклад, після теракту в Миколаєві, коли відбулося руйнування труби, яка постачає воду з Дніпра, з'ясувалося, що поблизу знаходилось альтернативне водосховище, закрите кілька десятиліть тому, бо його було нерентабельно підтримувати. Але виявилось, що воно могло забезпечити населення на якийсь період водою.

У зоні активних боїв також знаходяться водно-болотні угіддя України, захищені Міжнародною Рамсарською конвенцією. Вони є найбільш вразливою екосистемою у світі, і від них залежить існування переважної частини тварин, що знаходяться під загрозою вимирання. А найвагоміша для нас функція водно-болотних угідь – це запобігання повеням.

Експедиції та визначення стану морів наразі неможливі. Але й без цього зрозуміло, що ситуація в акваторії Чорного та Азовського морів критична. Внаслідок великої кількості робочих і затоплених військових кораблів, а також замінувань, вибухів і виливу токсичних речовин, якість води суттєво впала. Цього року дельфінів масово викинуло на узбережжя України, Болгарії, Румунії та Туреччини – і однією з можливих причин є вплив на них корабельних радіочастот. Існує загроза повного вимирання Азовського моря через тривалі обстріли і пошкодження споруд заводу «Азовсталь».

В природі все пов'язано і перебуває в постійному колообігу, тож забруднення атмосфери – це водночас забруднення вод і ґрунтів. Наслідки цього негативного впливу будуть довгостроковими та матимуть не лише локальний, а й глобальний характер.

Література:

1. Врублевська О. О., Катеруша Л. Д., Гончарова Л. Д. Кліматологія: підручник для студентів ВНЗ. Одеський державний екологічний університет. Одеса: Екологія, 2013. 343 с.
2. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Якушенко Л. М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації. *Аналітична доповідь*. Київ: НІСД, 2020. 110 с.
3. Оксюк О. П., Давидов О. А., Карпезо Ю. Г. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск: Гідроекологія. 2010. №2. С. 377–379.
4. Цееб Я. Я. Каховське водоймище. Київ : Наукова думка, 2000. 304 с.
5. Війна руйнує довкілля і шкодить клімату: веб-сайт.
6. URL: <https://www.epravda.com.ua> (дата звернення 25.10.2023).
7. Зміна клімату 2023: збільшення викидів внаслідок війни та прогнози: веб-сайт. URL: <https://mepr.gov.ua> (дата звернення 26.10.2023)
8. Міндовкілля: Війна росії проти України пришвидшує зміну клімату: веб-сайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua> (дата звернення 26.10.2023)
9. Перга Т. Ю. Екологічні наслідки війни Росії проти України: веб-сайт. URL : <https://ivinas.gov.ua> (дата звернення 28.10.2023)
10. Стюарт Браун. Війна Росії проти України: клімат також жертва: веб-сайт. URL: <https://www.dw.com/uk> (дата звернення 26.10.2023).

АДАПТАЦІЯ ГРОМАД ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ В УМОВАХ ВІЙНИ

Повномасштабна війна в Україні та російський шантаж енергоносіями посилюють кліматичну кризу: світ продовжує купувати викопне паливо, спалення якого призводить до викидів парникових газів у повітря. Зростає кількість викидів внаслідок артилерійських обстрілів та ракетних ударів росії, пожеж та руйнувань природних екосистем. Усе це впливає на підвищення середньої температури повітря: за останні десятиліття вона вже зросла на 1,5°C, стверджують експерти Міжурядової групи зі зміни клімату.

Тож якщо муніципалітети вже зараз не почнуть адаптуватися до кліматичної зміни, навіть після нашої перемоги умови для життя людей погіршуватимуться надалі. Екстремальні погодні явища завдаватимуть матеріальних та фінансових збитків, збільшуватиметься ризик виникнення нових пандемій, знижуватиметься якість та кількість продовольства [1].

Чому громадам важливо адаптуватися до кліматичних викликів навіть під час воєнного стану та як це допоможе їм у післявоєнній відбудові?

Одним із інструментів, який допомагає муніципалітетам адаптовуватися до зміни клімату, є ініціатива Європейського Союзу «Угода мерів». «Угода мерів» – це найбільший у світі рух за збереження клімату та енергії на місцевому рівні. Європейська ініціатива Угода мерів об'єднує тисячі місцевих органів влади, які добровільно взяли на себе зобов'язання по досягненню кліматичних і енергетичних цілей ЄС.

Підписанти зобов'язуються вжити заходів для досягнення мети щодо скорочення викидів парникових газів щонайменше на 35% до 2030 р. та адаптації до наслідків зміни клімату. Громади-підписанти добровільно зобов'язуються реалізувати енергетичні та кліматичні цілі Євросоюзу – розробляють Плани дій сталого енергетичного розвитку та клімату (ПДСЕРК) [5].

ПДСЕРК – це документ, який охоплює плани вдосконалення різних сфер у громадах. У ньому громада аналізує свою базову ситуацію щодо викидів парникових газів та проводить оцінку вразливості до зміни клімату. Для якісного розроблення документу залучають всі зацікавлені сторони: від керівництва громади, керівників комунальних підприємств, працівників відділів охорони здоров'я та освіти до жителів населеного пункту. Долучившись до «Угоди мерів», громада отримує доступ до консультацій її технічних спеціалістів, європейських фінансових механізмів підтримки реалізації запланованих заходів та прикладів реалізації заходів з адаптації інших європейських громад.

Українські муніципалітети навіть під час війни роблять внесок у подолання кліматичної кризи та працюють над власною енергонезалежністю. Більше 300 громад є підписантами ініціативи Європейської Комісії «Угода мерів». Це наймасштабніший у світі рух за збереження клімату та енергії на місцевому рівні. Його учасники добровільно зобов'язуються скоротити

викиди парникових газів, підвищити енергоефективність та використовувати відновлювані джерела енергії.

Приєднання до «Угоди мерів» – це стратегічний крок, який дозволяє продумати сценарії розвитку громади та шляхи вирішення наявних проблем, особливо в умовах післявоєнної відбудови. Завдяки підтримці Європейського Союзу, підписанти можуть залучити інвестиції на втілення природоорієнтованих рішень, енергоефективних заходів чи розвиток відновлюваних джерел енергії.

Розгортання відновлювальної енергетики у громадах сприятиме зростанню їх безпеки. Порівняно з іншими швидкими рішеннями, як-от генераторами, відновлювані джерела енергії допоможуть громадам жити до перемоги над росією. А ще – зроблять внесок у їхній розвиток: сонячні електростанції працюватимуть близько 20 р.

Одним з елементів ПДСРК є оцінка вразливості громади до зміни клімату. Це інструмент, що дозволяє громадам зрозуміти наявні кліматичні загрози та спрогнозувати можливі ризики. А ще виявити причини вразливості кожного із секторів (транспорт, біорізноманіття, охорони здоров'я, водних ресурсів тощо) до них.

Під час цього процесу аналізують кліматичні, інфраструктурні дані, інформацію щодо населення та його здоров'я, наявність підприємств, стан водних ресурсів та інші показники. До аналізу залучають усі зацікавлені сторони.

Результат такої оцінки – розуміння потенційних загроз та ризиків, наскільки це вплине на життя місцевого населення та стан кожного із секторів. Опісля аналізу у громаді складають перелік заходів з адаптації до зміни клімату, щоб мінімізувати потенційні кліматичні виклики.

Упродовж 2021-2022 рр. громадська організація «Екоклуб» провела дослідження «Оцінки вразливості громад до зміни клімату» та запропонувала заходи з адаптації. Розроблення заходів з адаптації до зміни клімату для українських громад – це не загальноєвропейський тренд, а вимушений крок. Якщо не почати діяти вже зараз, екстремальні погодні явища можуть спричинити руйнування інфраструктури громади, розвиток інфекційних та неінфекційних захворювань, погіршення стану зелених насаджень тощо [4].

Повномасштабна війна змінила пріоритети громад, серед яких передусім – самозахист та оборона, а не боротьба з кліматичними викликами. Проте наслідки кліматичної зміни вже зараз можуть спричинити додаткові ускладнення для критичної інфраструктури. Затоплення та підтоплення укриттів унаслідок інтенсивних опадів, різке зниження температури, що створить додаткове навантаження на енергосистему, зледеніння дротів внаслідок коливання температури у межах 0°C затоплення хідників навколо пунктів незламності – усе це можливі сценарії розвитку подій, якщо не почати негайно діяти.

Плани повоєнного відновлення мають містити як оцінку вразливості, так і заходи з адаптації. Розроблений ПДСРК із чіткими прорахованими

заходами спростить громадам планування та шлях до зеленої реконструкції, яку вже зараз планує український Уряд [2].

Опісля перемоги Україна продовжуватиме отримувати фінансування від закордонних донорів. Значною частиною цього фінансування будуть кошти Європейського союзу. Вимога наскрізного врахування зміни клімату у всіх галузях та впровадження заходів з адаптації містяться у документах ЄС. Тому перевагу у майбутній фінансовій підтримці отримають ті громади, плани повоєнного відновлення яких вже міститимуть адаптаційну складову.

Повномасштабне вторгнення росії зумовило значне переміщення населення по всій території України. Громади були змушені швидко реагувати, щоб знайти прихисток для громадян з інших регіонів. Та не лише українці шукали новий дім, а й підприємства та бізнеси. Чи залишаться підприємства і люди в громаді, залежатиме і від того, наскільки комфортно їм буде перебувати у населеному пункті. Громада, в якій будівництво житла для внутрішньо переміщених осіб та облаштування площ для бізнесу відбуватиметься із врахуванням заходів з адаптації до зміни клімату, створить більш вигідні умови для розвитку людського капіталу та економічного зростання населеного пункту.

Важливо, щоб громади будували енергоефективне та адаптоване для переселенців житло, уникаючи тимчасових рішень під час будівництва. У майбутньому площі, що звільнилися, можна використати для соціального житла чи об'єктів інфраструктури [3].

Список перелічених заходів з адаптації не є вичерпним. Під час відбудови кожного населеного пункту має бути проведена оцінка вразливості до зміни клімату та складений індивідуальний план адаптації. Оскільки заходи з адаптації лише допомагають пристосуватися до зміни клімату, лише комплексне та паралельне запровадження заходів із адаптації та скорочення викидів парникових газів може забезпечити стійкість громади до зміни клімату.

Література:

1. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Малиновська О. А. та ін. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: *аналітична доповідь* / за ред. Іванюти С. П. Київ: НІСД, 2020. 110 с.
2. Адаптація до зміни клімату: короткий путівник для громад. *Децентралізація* : веб-сайт. URL: <https://decentralization.gov.ua> (дата звернення 22.10.2023).
3. Чи на часі адаптація громад до зміни клімату в умовах війни? *Екологія життя* : веб-сайт. URL: <https://ecoclubrivne.org> (дата звернення 24.10.2023)
4. Кейси з адаптації міст до зміни клімату. *ЕкоКлуб*: веб-сайт. URL: <https://vidnova.info>(дата звернення 25.10.2023)
5. Угода мерів: веб-сайт. URL: <https://www.com-east.eu> (дата звернення 28.10.2023)

**Аманчик Ю. Ю.
Миколайко І. І.**

**ОСОБЛИВОСТІ ОНТОМОРФОГЕНЕЗУ КЛАДРАСТИСА
КЕНТУККІЙСЬКОГО**

Головним завданням людства є комплексний підхід у збереженні, вивченні та раціональному використанні природних ресурсів, у тому числі рослинних. Слід зазначити, що серед рослин природної флори чільне місце для людства займають види, які мають багатий біохімічний склад, вирізняються високою продуктивністю, стійкістю проти несприятливих умов середовища та іншими якостями та властивостями, корисними для людини, проте яких часто не вистачає культурним рослинам [1].

Одним із важливих напрямів сучасної науки є збереження біорізноманіття, у тому числі різноманіття рослинного світу, що відбувається за рахунок інтродукції.

Дослідження особливостей перебігу онтогенезу інтродуцента в умовах культури дає змогу визначити успішність росту і розвитку, а також потенціал збереження та поновлення виду в нових для нього умовах. У процесі індивідуального розвитку рослинний організм проходить ряд морфологічних, анатомічних та біохімічних змін, у результаті чого формується послідовність вікових станів [2].

Перший онтогенетичний період у *S. kentukea* – ембріональний (латентний), або період насіння, що знаходиться в стані спокою. Цей період спочатку відбувається на материнському організмі, де проходить процес запилення і запліднення. Потім після відокремлення від материнської рослини дозріле насіння у стані спокою може зберігатись до тих пір, поки стан спокою не буде порушений та не почнуть відбуватися процеси проростання насіння.

Другий період – прегенеративний – від проростання насіння до вступу у період плодоношення. Включає в себе такі онтогенетичні стани: проросток, ювенільний, іматурний та віргінільний.

Проросток – молода рослина, що не галузиться, сформована з насіння в рік його проростання і має сім'ядолі. Підсім'ядольна частина блідо-зелена, донизу потовщується. Спочатку підсім'ядольна частина білого кольору з часом зеленішає. Сім'ядолі розміщуються на дуже коротких черешках, овальні, злегка нерівнобокі, верхівка широко заокруглена, центральна жилка добре помітна, сім'ядолі насиченого яскраво зеленого кольору. Коренева система складається з головного і бічних коренів. Процес проростання насіння починається з його набрякання і розриву зародковим корінцем насінневої шкірки. *S. kentukea* характерний надземний спосіб проростання насіння. Після набрякання насінини на третю добу відбувається активний

ріст зародкового корінця. На п'яту добу після набрякання проходить процес появи гіпокотилія, на шосту добу – винесення сім'ядоль на поверхню ґрунту. Протягом наступних двох діб відбувається звільнення проростку від насінневої оболонки. У наступні 2–4 доби відбувається розкриття сім'ядоль з подальшим ростом справжніх листочків. Перші справжні листочки ростуть по двоє, розміщуючись почергово. Спочатку перші листочки *S. kentukea* прості, мають так звану ювенільну форму. Сім'ядолі зберігаються на рослині протягом 1,5–2 місяців. Після опадання сім'ядоль рослина переходять до ювенільногостану.

Ювенільна рослина має пагін I порядку, що не галузиться, 8,0–13,0 см завдовжки з листками ювенільного типу, перші – 3–5 листочків прості ромбоподібної форми, наступні 1–3 листочки – непарнопірчастоскладні утворені з 3 (інколи 5) простих листочків. Коренева шийка діаметром 0,4–0,6 см, добре помітна. Основна маса коренів залягає на глибині 5,0–6,5 см.

Іматурні рослини 20,0–50,0 см заввишки, мають пагони II порядку 10,0–30,0 см завдовжки. Листки складні, типові для виду, однак переважає більшість листків з 5-ма листочками (у генеративних рослин переважають листки з 7-ма листочками). На рослині знаходиться 12–20 листків. Коренева шийка яскраво виражена 1,0–1,5 см у діаметрі. В кореневій системі, за довжиною, переважає головний корінь, додаткове коріння чисельне, глибина залягання основної маси коренів 15,0–18,0 см.

Віргінільна рослина – молоде деревце з очищеною від бічних гілок базальною частиною стовбура. У цей період відбувається активне наростання надземної і підземної частини рослини. Віргінільний період умовно можна поділити на два підперіоди. В I підперіоді рослина має III–IV порядки галуження пагонів, зазвичай 60,0–100,0 см заввишки. Зафіксовано великі прирости верхівкових пагонів – 40,0–60,0 см. Крона рихла, розміщується низько над поверхнею ґрунту. Листків 25–35 штук. Діаметр кореневої шийки 2,0–2,5 см. Корені I–II порядків значно потовщуються, утворюється велика кількість дрібного густо розгалуженого коріння. В II підперіоді переважно 1,2–2,5 м заввишки, має V–VIII порядків галуження пагонів. Крона розлога. Відбувається швидкий ріст у висоту, деякі прирости верхівкових пагонів можуть сягати 90,0–120,0 см завдовжки.

Третій період – генеративний, включає в себе наступні вікові стани – молоді, середньовікові та старі генеративні.

Молодими генеративними рослинами називаються рослини у яких вперше відбулося цвітіння і плодоношення. В цей період характерні великі прирости у висоту (до 80 см). Плодоношення поодинокі, не регулярне.

Середньовікові генеративні рослини – це рослини, які знаходяться у максимумі свого генеративного розвитку. Мають не значні щорічні прирости у висоту 3,0–7,0 см. В основному відбувається приріст стовбура і гілок у товщину. Рослини *S. kentukea* можуть бути одно- та багатостовбурними.

Плодоношення рясне, крона повністю вкрита генеративними органами, тобто кожен щорічний приріст, зазвичай, завершується суцвіттям. Крона без яскраво вираженого центрального провідника, розміщується низько над

поверхнею ґрунту при вільному розміщені рослин, а при загущених посадках – знаходиться високо, розташовуючи гілки у прогалинах крон інших дерев, для максимального поглинання сонячної енергії. У старих генеративних рослин рясно цвітуть лише окремі гілки. Приріст у висоту не значний 2,0–5,0 см. Спостерігається поява тріщин та відшарування кори стовбура і скелетних гілок. Відбувається усихання скелетних гілок. Виявлено поновлення крони дерева із сплячих бруньок у базальній частині стовбура.

Останній четвертий період включає в себе сенільні рослини у яких цвітіння і плодоношення відсутнє або дуже слабе. Рослини мають на 80–100 % відмерлу крону. Збільшується площа кори, що відшарувалась.

Вцілому тривалість життя *S. kentukea* в природних умовах, за даними американського дослідника Ch.R. Hatch (2007) складає близько 200 років [3].

Література:

1. Рахметов Д. Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні: моногр. Київ : «Аграр Медіа Груп», 2011. 398 с.
2. Порохнява О. Л. Особливості онтоморфогенезу *Cladrastis kentukea* (Dum.–Cours.) Rudd в умовах Правобережного Лісостепу України. *Теоретичні та прикладні аспекти збереження біорізноманіття*: матеріали наук. конф. молодих дослідників (м. Умань, 6–8 вересня 2016 р.). Умань: ВПЦ «Візаві», 2016. С. 41–42.
3. Hatch Ch. R. *Trees of the California Landscape: A Photographic Manual of Native and Ornamental Trees*. University of California Press, 2007. P. 192.

**Заболотна А. В.
Філіпоненко Т. А.**

ВМІСТ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ СОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ХЕЛАТНИХ ДОБРІВ

Соя культурна або щетїниста (*Glycine max Moench.*; синоніми: *Soja hispida Moench.*, *Soja japonica Savi.*) з усіх зернобобових культур є найбільш цінною культурою, яка не має конкурентів за вмістом життєво необхідних речовин у зерні. Однією з важливих особливостей даної культури є її здатність активно вступати в симбіоз із азотфіксуючими бактеріями ґрунту, що дозволяє сої забезпечувати велику частку своїх потреб у азоті без необхідності внесення людиною відповідних добрив. Проте, як і інші рослини, для нормального розвитку соя потребує й низку мікроелементів, які крім фактичної наявності в ґрунті, повинні знаходитись у доступній формі. Нестача мікроелементів у доступній формі в ґрунті призводить до зниження швидкості протікання процесів, що відповідають за розвиток рослин. У кінцевому результаті це провокує втрату урожаю, його класності та незадовільні органолептичні властивості.

Найефективніший метод внесення мікроелементів – позакореневе живлення впродовж вегетації шляхом обприскування рослин у критичні фази

розвитку [1, 2]. Позакореневі підживлення мікродобривами, до складу яких входять мікроелементи в біологічно активній формі (хелатній), слід проводити для підтримання та стимулювання фізіологічних процесів розвитку сої в ті фази вегетації рослин, коли вони особливо чутливі до нестачі елементів живлення. Найбільш критичними фазами розвитку сої є фаза 4–6 листків, бутонізації та формування бобів. Проблему повного забезпечення рослин доступними формами макро- і мікроелементів у процесі вегетації можна вирішити шляхом застосування в системі удобрення сої багатокомпонентних хелатних позакорневих добрив. Нині аграріям доступна велика кількість різних мікродобрив, проте, ефективність їх застосування у посівах сої є вивченою недостатньо.

Одним із найбільш чутливих показників рослин, що відображає фізіологічний стан у якому перебуває рослина є вміст фотосинтезуючих пігментів у їх листках. Наукова література містить вагомі відомості про хлорофіли як носії адаптивних властивостей фотосинтезуючих структур рослин за несприятливих умов довкілля. Існує більш тісна кореляція врожаю із вмістом суми пігментів, ніж з поверхнею надземних органів рослин. Продуктивність фотосинтетичного апарату визначається вмістом пігментів у фотосинтетичних органах [3].

Головною характеристикою адаптації фотосинтетичного апарату до умов довкілля є вміст хлорофілу у фотосинтезуючих тканинах рослин. Об'єктивніше уявлення про ефективність поглинання сонячної енергії фотосинтетичною поверхнею і роль хлорофілу в адаптивному, а тому й у продукційному процесі дає показник відношення маси пігменту до площі або одиниці площі органа, що його містить. Він визначає ефективність поглинання сонячної енергії фотосинтезуючою поверхнею і характеризує роль хлорофілу в продукційному процесі [4].

Таким чином, для визначення впливу хелатних мікродобрив на ріст і розвиток сої нами було проведено вивчення впливу досліджуваних препаратів на вміст фотосинтезуючих пігментів у її листках.

Встановлено, що вміст хлорофілів у листках сої тісно залежить від проведення інокуляції, а також від позакореневого підживлення хелатними мікродобривами. Інокуляція насіння сприяє підвищенню вмісту хлорофілів у листках сої та врожайності культури в цілому. Виявлено, що вміст хлорофілу a у всіх досліджуваних сортів сої завжди вищий, порівняно із вмістом хлорофілу b , приблизно в 3,5 рази, незалежно від зміни досліджуваних факторів (табл. 1).

У середньому за роки досліджень вищий вміст суми хлорофілів ($a+b$) накопичувався в листках рослин досліджуваних сортів сої Ментор та Кассіді за передпосівної інокуляції бактеріальним препаратом Легум Фікс та позакореневого підживлення хелатними мікродобривами у фазу бутонізації. Даний показник досягав 119,4 мг/100 г у сорту Ментор та 101,2 мг/100 г листя у сорту Кассіді, що на 33,2 та 18,5% перевищує показник на абсолютному контролі, тобто без інокуляції насіння та підживлення.

Таблиця 1

Вміст хлорофілів у листках сої за передпосівної обробки насіння та внесення добрив, мг/100г (фаза цвітіння; середнє за 2022–2023 рр.)

Варіант дослідю	Проведення інокуляції насіння					
	Без інокуляції			Легум Фікс		
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a+b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a+b</i>
Ментор						
Без підживлень	71,8	17,8	89,6	77,7	18,0	95,7
Квантум-Олійні	79,6	18,1	97,7	94,1	20,4	114,5
Вуксал Оїл Сід	88,1	19,8	107,9	97,0	22,4	119,4
Кассіді						
Без підживлень	69,9	15,5	85,4	74,0	18,1	92,1
Квантум-Олійні	71,1	19,8	90,9	82,9	16,5	99,4
Вуксал Оїл Сід	74,2	20,4	94,6	83,0	18,2	101,2
НІР ₀₅	1,8	1,1	2,4	1,8	1,1	2,4

Вищий вміст суми хлорофілів ($a+b$) накопичувався у листках рослин за інокуляції бактеріальним препаратом Легум Фікс та позакореневого підживлення комплексним мікродобривом Вуксал Оїл Сід. Внесення по вегетації рослин сої сорту Кассіді комплексного мікродобрива Квантум-Олійні підвищувало вміст суми хлорофілів ($a+b$) до 90,9 мг/100 г листя без інокуляції та до 99,4 мг/100 г листя за інокуляції насіння Легум Фікс, що на 18,6% перевищує показник на абсолютному контролі, а також на 7,3 мг/100 г перевищує суму пігментів на цьому ж варіанті дослідю без інокуляції насіння.

У сої сорту Ментор у варіанті дослідю із застосуванням мікродобрива Квантум-Олійні вміст суми пігментів ($a+b$) сягав значення 97,7 мг/100 г листя без інокуляції та 114,5 мг/100 г листя за інокуляції насіння. Біосинтез хлорофілу в рослинах сої на варіанті дослідю із внесенням Вуксал Оїл Сід відбувався більш інтенсивно, і сума хлорофілів ($a+b$) становила: у сорту Ментор 107,9 мг/100 г листя без інокуляції та 119,4 мг/100 г листя за інокуляції насіння та 94,6 мг/100 г листя без інокуляції та 101,2 мг/100 г листя за інокуляції насіння у сорту Кассіді.

Таким чином, передпосівна інокуляція насіння сої, а також позакореневе внесення хелатних мікродобрив по вегетуючих рослинах призводить до поліпшення умов зростання культури, що виражається у посиленні біосинтезу хлорофілів. Найбільші показники вмісту пігментів формуються за

інокуляції насіння мікробним препаратом Легум Фікс та подальшого внесення хелатного мікродобрива Вуксал Оіл Сід.

Література:

1. Коць С. Я., Петерсон Н. В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. Київ : Логос, 2009. 182 с.
2. Булыгин С. Ю., Демишев Л. Ф., Доронин В. А. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Днепропетровск : Сич, 2007. 100 с.
3. Таран Н. Ю. Каротиноїди фотосинтетичних тканин в умовах посухи. Физиология и биохимия культурных растений. 1999. № 6. С. 414–422.
4. Фізіологія рослин / М. М. Макрушин та ін. Вінниця : Нова книга, 2006. 413 с.

**Красноштан В. І.
Баблюк А. В.**

ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ТА ФОТОСИНТЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СОНЯШНИКА ЗА ДІЇ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Соняшник звичайний (*Helianthus annuus* L.) – одна із ключових сільськогосподарських культур в Україні, оскільки саме він є основною олійною рослиною на наших теренах, проте, такий статус соняшник отримав не одразу. Починаючи з 90-х років минулого століття відбулося зростання попиту на рослинні жири, що й призвело у подальшому до поступового збільшення посівних площ під соняшник в Україні. За останні 20 років площі під даною культурою зросли з 1,6 млн. га до 6 млн га [1].

Водночас, дане зростання відбувалося переважно екстенсивно, при цьому, врожайність соняшника майже не змінилась.

Стрімке зростання посівних площ під низкою стратегічних культур аграрного сектора країни, в тому числі й соняшника, потребує поглибленого осмислення як реальних можливостей, так і віддалених його наслідків для екології та фітосанітарного стану агроценозів [2].

Так, посівні площі під соняшником протягом останніх років становлять в середньому 62% від усієї площі технічних культур України. Але в останні роки відбулося збільшення цієї площі на 1767,8 тис. га.

Порушення науково-обґрунтованих площ посіву соняшнику і значне переваження сівозмін цією культурою призвело до низки негативних явищ: поширення і збільшення інтенсивності розвитку хвороб і шкідників, зменшення запасів продуктивної вологи в ґрунті, зниження родючості ґрунтів та ін.

З метою вирішення вказаних проблем та оптимізації виробництва сільськогосподарських культур в останні десятиліття досить широко застосовують біологізацію технологій їх вирощування, одним із елементів якої є застосування регуляторів росту рослин (РРР) [3]. Проте, застосування

РРР у посівах соняшника вивчалось недостатньо, що й обумовило актуальність наших досліджень.

Одним із показників, що реагує своїми змінами на застосування у посівах тих чи інших фізіологічно-активних речовин є площа листкової поверхні [4].

Вивчаючи дію регуляторів росту рослин АКМ і Вимпел на площу листя соняшника сорту Лакомка було встановлено, що Ефективність впливу АКМ на формування цього показника за умов достатнього зволоження значно перевищувала вплив Вимпелу (табл. 1)

Таблиця 1

Площа листя соняшника сорту Лакомка за дії регуляторів росту рослин

РРР	Рік	Площа листкової поверхні, тис.м ² /га		
		4-5 пар справжн. листків	Бутонізація	Повне цвітіння
Без РРР	2022	4,01	12,6	22,8
	2023	4,22	13,2	29,4
Вимпел	2022	4,52	13,1	25,4
	2023	4,35	13,0	32,4
АКМ	2022	4,71	13,1	28,5
	2023	5,00	14,8	43,0
НІР ₀₅		0,52	0,62	0,50

За дії Вимпела площа листкової поверхні збільшувалася на 3,1–12,7%, а за дії АКМ – на 17,5 – 18,5% порівняно із контролем у фазу розвитку 4–5 справжніх листків. Подібна тенденція спостерігалась і у період бутонізації.

У фазу повного цвітіння культури за дії РРР Вимпел площа листя соняшника перевищувала показники у контролі в середньому на 10,2–11,4%. Водночас, варіанти досліду із застосуванням РРР АКМ виявили більш істотний приріст досліджуваного показника в середньому на 25,0–46,3%, що свідчить про формування найбільш сприятливих умов для розвитку асиміляційного апарату соняшника саме за дії РРР АКМ.

Досліджуючи вплив фізіологічно активних речовин на характер розвитку рослин важливим є також визначення їх фотосинтетичного потенціалу – суми щодобових показників площі листкової поверхні за весь вегетаційний період культури [5].

На початку вегетаційного періоду фотосинтетичний потенціал контрольних і дослідних рослин з РРР Вимпел був однаковим (табл. 2).

РРР АКМ сприяв збільшенню цього показника в межах від 0 до 11,1%.

Фотосинтетичний потенціал рослин соняшнику залежить від площі листкової поверхні, тому найбільшим він був у між фазний період утворення кошиків (бутонізація) – цвітіння.

Регулятор росту рослин Вимпел сприяв збільшенню фотосинтетичного потенціалу в середньому за роки дослідження на 2,3%, а АКМ – на 19,3%.

Отже, застосування РРР Вимпел та АКМ мало позитивний вплив на формування площі асиміляційного апарату та фотосинтетичного потенціалу рослин соняшника.

Фотосинтетичний потенціал рослин соняшнику за дії регуляторів росту рослин

РРР	Рік	ФП, млн.м ² ·днів/га, у міжфазний період		
		(4-5 парсправжн. листків – Бутонізація	Бутонізація– Повне цвітіння	4-5 пар справжн. листків – Повне цвітіння
Без РРР	2022	0,27	0,39	0,72
	2023	0,27	0,49	0,91
Вимпел	2022	0,27	0,40	0,78
	2023	0,27	0,50	0,95
АКМ	2022	0,27	0,44	0,85
	2023	0,30	0,61	1,24
НІР ₀₅		0,07	0,11	0,14

Проте, РРР АКМ дозволяв більш повно реалізувати генетичний потенціал соняшника сорту Лакомка порівняно з РРР Вимпел, що підтверджується зростанням досліджуваних показників площі листя в середньому на 6,9–23,7% у варіантах із застосуванням АКМ порівняно з варіантами із застосуванням Вимпела, а також збільшенням на 10,0–22,0% фотосинтетичного потенціалу.

Література:

1. Структура посівних площ (в розрізі регіонів). *Офіційний сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України* : веб-сайт.URL: <http://www.minagro.gov.ua>(дата звернення: 20.10.2023).
2. Кучеренко С. Ю. Організаційно-економічні засади ефективного виробництва соняшнику в Україні. *Економічний вісник університету (Переяслав-Хмельницький ДПУ імені Григорія Сковороди)*. 2015. Вип. 24/1. С. 45–48.
3. Буга Н., Кулик Н., Зуякова Л. Розвиток біологічного землеробства та забезпечення органічного виробництва сільськогосподарської продукції. *Економіст*. 2014. № 2. С. 27–30.
4. Рожков А. О., Гутянський Р. А. Динаміка формування площі листя рослин ячменю ярого залежно від впливу норми висіву та позакореневих підживлень. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 4. С. 32–37.
5. Харченко М. І. Чиста продуктивність фотосинтезу і площа листової поверхні різних за густотою сортів і гібридів соняшника. *Степове землеробство*. 1993. Вип. 27. С. 61–66.

ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ПОСУХОСТІЙКОСТІ ОКРЕМИХ ПРЕДСТАВНИКІВ ДЕРЕВНИХ ЛІАН РОДУ VITACEAE JUSS В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ліани – рослини, що мають гнучке стебло та нестійкі пагони, для росту яких необхідна додаткова опора. Різні види ліан мають різні пристосування для освоєння опор, що виникли у процесі еволюції, проте, досліджувані нами деревні ліани родів *Ampelopsis* і *Parthenocissus* учені відносять до вусиконосних, тобто таких, що підіймаються на опори з допомогою спеціальних органів – вусиків. Такі рослини можуть бути широко застосовані в декоративних цілях, для оздоблення фасадів будівель, декорування огорож і парканів, а також вирощуватись на спеціальних опорах – арках, трельяжах, перголах. В вертикальному озелененні – в умовах, коли для посадки та розвитку дерев і кущів не вистачає простору, застосування витких рослин може забезпечити необхідний декоративний та гігієнічний ефект.

Разом з тим, деревні ліани роду *Ampelopsis* є малопоширеними рослинами на території України через низький рівень дослідження їх біоекологічних особливостей та недостатньо глибоке висвітлення способів їх застосування. У напівтінистих місцях, види та форми деревних ліан роду *Parthenocissus* можуть бути успішно застосовані в якості ґрунтопокривних рослин для фітоміліоративних і декоративних цілей. В разі відсутності опори, їх пагони, легко вкорінюючись у вузлах, здатні створити густий покрив на поверхні ґрунту і скріпити його, запобігаючи тим самим розмиванню та вивітрюванню. Посадка таких рослин на схилах може запобігти зсувним процесам. Виходячи з того, що види деревних ліан родини *Vitaceae* відносяться до древніх рослин що виникли в крейдяний період, Д. Р. Костирко зі співробітниками [1] дійшли до висновку, що в анатомічній будові їх листків наявні як примітивні так і ускладнені структурні ознаки, які, або збереглися з давніх часів, або перетворились в процесі еволюції. За результатами вивчення анатомічної будови листків деревних ліан роду *Ampelopsis*, ними було відмічено наявність великої кількості продихів на одиницю площі, що характерно для мезофітів які розвивались в посушливих умовах. На основі відносно високих показників палісадності, наявності великої кількості продихів, густого кутинізованого шару епідермісу, секреторних ємностей, досліджувані представники були охарактеризовані як мезоксерофіти [1]. Беручи до уваги найбільш загальноприйнятну класифікацію, розроблену Меткафом і Чоком [2], І. Г. Зубкова відносить види родів *Parthenocissus* і *Ampelopsis* до рослин з актиноцитним типом будови продихового апарату. Вивчаючи посухостійкість деревних ліан в умовах ПЛУ, Н. М. Дойко встановила, що здатність їх листків утримувати вологу зменшується впродовж вегетаційного періоду [3].

Оцінку посухостійкості в польових умовах проводили протягом вегетаційних періодів 2022–2023 рр. (табл. 1)

Таблиця 1

Фактична посухостійкість деревних ліан родини Vitaceae

Назва рослини	2022	2023	Середня
<i>A.brevipedunculata</i>	5	5	5
<i>A.heterophylla</i>	5	5	5
<i>A.aconitifolia</i> f. <i>glabra</i>	5	5	5
<i>A.aconitifolia</i>	5	5	5
<i>P.tricuspidata</i> 'Veitchii'	5	5	5
<i>P.quinquefolia</i>	5	5	5
<i>P.quinquefolia</i> f. <i>engelmannii</i>	5	5	5
<i>P.inserta</i>	5	5	5

За візуальними спостереженнями, всі досліджувані представники отримали найвищий бал посухостійкості. Протягом вегетації у рослин відмічався високий тургор листків навіть у періоди з тривалою відсутністю опадів. Незначне зниження тургору в денну пору доби і його відновлення вночі спостерігалось наприкінці літа-початку осені, що може свідчити про зменшення водоутримувальної здатності листками з часом.

Щільність продихів – це ознака структури листків рослин, яка визначає темп провідності речовин. Вважається, що цей процес залежить переважно від кількості продихів, а не від збільшення їх довжини. На думку деяких дослідників, у видів із більшою кількістю дрібних продихів на одиницю поверхні краще регулюється ступінь їхньої відкритості. Продиховий індекс виражає співвідношення площі листка, що припадає на продихи і кількості основних клітин епідерми на одиницю площі, незалежно від їх розмірів [4]. Висока щільність розподілу продихів та дрібноклітинність є одними з найбільш характерних ознак ксероморфності листків [5].

Вивчення анатомічної будови листкової пластинки деревних ліан досліджуваних таксонів показало, що розміщення продихів на епідермі абаксіальної (нижньої) поверхні листків хаотичне, а тип продихового апарату – актиноцитний. Клітини епідерми різні за розмірами. Закономірних відмінностей у розмірах продихів та клітин епідерми листків виявлено не було, однак листки усіх досліджуваних рослин відрізняються за кількістю продихів, що відображено у величині продихових індексів. З огляду отриманих даних слідує, що найменшою кількістю продихів характеризуються рослини *P.tricuspidata* 'Veitchii' (6,78%), а найбільшу – в *A.brevipedunculata* (16,7%). За результатами порівняльного анатомо-стоматографічного дослідження абаксіальної поверхні листків деревних ліан родини *Vitaceae* можна сказати, що основні відмінності будови їх продихового апарату відображаються у величині продихових індексів (табл. 2).

Згідно з величиною продихових індексів було виявлено, що листки деревних ліан роду *Ampelopsis* мають більшу кількість продихів на одиницю площі. З цього можна зробити висновок, що в анатомічній будові їх листків

ознаки ксероморфності мають більш виражений характер порівняно з представниками роду *Parthenocissus*.

Таблиця 2

Анатомо-стоматографічні дослідження абаксіальної поверхні листків і продиховий індекс (I) деревних ліан родини *Vitaceae*

Назва рослини	Продихи			Клітини епідерми			I (%)
	Кількість (шт. / кв.мм)	Довжина (мкм)	Ширина (мкм)	Кількість (шт. / кв.мм)	Довжина (мкм)	Ширина (мкм)	
<i>P. tricuspida</i> 'Veitchii'	94±1,5	28,59±2,47	16,15±1,41	1292±6,61	23,99±4,88	17,26±3,03	6,78
<i>P. inserta</i>	106±,64	26,49±3,12	14,36±2,57	1029±3,12	36,24±3,79	22,85±2,97	9,34
<i>P. quinquefolia</i>	118±0,83	26,12±2,69	14,84±1,53	1131±4,44	34,61±6,89	19,8±2,51	9,45
<i>P. quinquefolia</i> f. <i>engelmannii</i>	134±0,99	30,76±3,92	17,57±3,87	1220±8,36	52,61±9,57	25,6±5,56	9,90
<i>A. aconitifolia</i> f. <i>glabra</i>	176±2,6	26,28±4,2	16,74±3,39	1257±7,89	37,73±9,23	21,49±6,82	12,28
<i>A. aconitifolia</i>	184±2,19	23,87±3,33	14,5±3,19	1248±9,08	36,53±9,2	25,08±7,74	12,85
<i>A. heterophylla</i>	189±1,07	26,71±4,44	14,49±2,61	1241±4,27	33,28±6,05	20±3,42	13,22
<i>A. brevipedunculata</i>	241±3,92	25,56±2,77	14,51±1,87	1202±4,56	28,21±3,93	17,56±2,03	16,70

Таким чином, в результаті проведених досліджень було встановлено, що хоча всі досліджувані рослини мали високу посухостійкість, деякі з них вирізнялися з поміж інших за цим показником. Зокрема, згідно величини продихового індексу, найбільш виражені ознаки ксероморфності було виявлено в представників роду *Ampelopsis*.

Література:

1. Костырко Д. Р. Итоги интродукции лиан в Донбасс. Донецк: Нордпресс, 2006. С. 258–266.
2. Metcalfe C. R., Chalk L. Anatomy of the dicotyledons. Vol. I. Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject. 2nd ed. Oxford : Clarendon Press, 1979. 276 p.
3. Дойко Н. М. Біологічні основи інтродукції витких деревних рослин в Правобережному Лісостепу України: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05. Біла Церква, 2005. 180 с.
4. Natherowa L., Lindanerova T., Kresanek J. Rozslišení folium convallarie od folium polygonati na zaklade stanovenia indexu prieduchow. *Farmatia*. 1959. V. 28. S. 9.
5. Esau K. *Anatomy of the Seed Plants*. 2nd ed. New York : John Wiley & Sons Ltd, 1977. 576 p.

ДОВГОВІЧНІСТЬ ЛИСТКІВ ЗАХІДНОГО ЧЕРВОНОГО КЕДРА (THUJA PLICATA)

Довговічність листків є важливою адаптивною ознакою рослин, що коливається від днів до років. Довговічні листки мають кілька переваг перед короткоживучими листками, включаючи більш високу фотосинтетичну ефективність використання поживних речовин [1-3]. Однак старі листки поступово демонструють менші темпи фотосинтезу на одиницю площі або маси [4-5], оскільки вони стають затіненими новими частинами рослини [6]. Як наслідок, існує оптимальна довговічність листків, за якої довготривале збільшення вуглецю є максимальним для даного виду за певного набору умов навколишнього середовища [7].

У більшості вічнозелених видів довговічність листків легко визначити. Вічнозелені рослини з детермінованим ростом залишають щорічні рубці від бруньок уздовж пагона та часто створюють низку бічних пагонів дистальніше рубця від бруньок, що дозволяє легко оцінити довговічність листків в польових умовах. Оцінка довговічності листків на основі таких зовнішніх маркерів є ідеальною. Однак деякі вічнозелені види, наприклад ті, що належать до *Cupressaceae*, не мають явних річних рубців. Ми зосередилися на одному з таких видів, західному червоному кедрі (*Thuja plicata* J. Donnex D. Don). Західний червоний кедр є важливим видом як з комерційної, так і з екологічної точки зору; він поширений на північному заході Тихого океану від рівня моря до 900 м у прибережних районах і до 2000 м у Скелястих горах [8]. Західний червоний кедр становить велику та зростаючу частку пологів в лісах північних Скелястих гір.

Cupressaceae включає близько 30 родів, поширених у всьому світі, вісім родів поширені в Північній Америці [8]. Незважаючи на їхнє значення для рослинності планети, майже нічого не відомо про довговічність листків цих видів. *Cupressaceae* часто мають лускоподібні листки, які притиснуті до стебла, з продихами на внутрішній захищеній поверхні листка. Ці листки нетипові для хвої інших хвойних і сильно відрізняються за формою від листків з плоскою пластиною покритонасінних. Тому дослідження довговічності листків збільшується як із глибиною крони, так і з висотою червоного кедрі (*Thuja plicata* J. Donnex D. Don) є актуальним.

За даними Niinemets і Lukjanova (2003) довговічність хвої *Abies balsamea* (L.) Mill. 16 і 12 років для *Picea abies* (L.) Karst. Для західного червоного кедрі, що росте в прибережному штаті Вашингтон, оцінки довговічності листків становили від 3 до 12 років [9]. Коротша тривалість життя, яка спостерігається в прибережному середовищі, можливо, відображає більшу доступність таких ресурсів, як вода та поживні речовини, порівняно з нашим місцем дослідження в північному Айдахо. Інші дослідження досліджували розгалуження та формування бруньок у західного червоного кедрі, але не включали оцінки довговічності листя.

За результатами наших досліджень значне збільшення тривалості життя спостерігається з глибиною крони. Листки, що утворюються біля верхньої частини крони, набувають морфологічних ознак, які відрізняються від тих, що утворюються внизу. Затінені дерева витрачають менше біомаси на виробництво нових листків, що призводить до рідкісного розподілу хвої та меншого затінення старої хвої порівняно з деревами, які ростуть на сонячному світлі. Schoettle і Fahey (1994) визначили точку компенсації екологічного світла як фотосинтетично активного опромінення, при якому листки більше не можуть виживати. Більш швидке утворення листків, як це відбувається в умовах низького стресу, призводить до більш швидкого затінення старих листків, що змушує старі швидше опускатися нижче точки компенсації екологічного світла і зменшує довговічність листків.

Індекс площі листя суттєво корелював із довголіттям. Підвищення індексу площі листків може бути пов'язаний з посиленням конкуренції за такі ресурси, як вода, поживні речовини та світло, що призводить до збільшення тривалості життя. Зменшення доступності світла призводить до збільшення довголіття. Незважаючи на те, що ці зв'язки були статистично значущими, використання індексу площі листків у наших дослідженнях дало лише трохи кращі прогнози довголіття (в середньому 6 місяців), ніж за його відсутності. Можливо, це сталося через велику варіацію індексу площі листя на ділянках.

Були виявлені значні варіації довговічності у варіанті від дерева до дерева в межах ділянок, яка була набагато більшою, ніж варіація від ділянки до ділянки. Деякі варіації від дерева до дерева, ймовірно, були спричинені різницею у висоті дерев, оскільки ми вимірювали глибину крони на основі максимальної висоти окремих дерев. Різниця у висоті дерев створила б різницю в глибині крони навіть на пагонах на однаковій висоті над землею, якби пагони були прикріплені до дерев різної висоти. У будь-якому випадку варіації від ділянки до ділянки та від дерева до дерева були враховані в аналізі з використанням змішаних ефектів, тому вони не впливають на загальний висновок: довговічність західного червоного кедра реагує в першу чергу на положення в кроні, а ефекти висоти та сонячної інсоляції (або аспекту) менш важливі.

Таким чином, оцінка довговічності листків для видів, які не мають традиційних або чітких зовнішніх маркерів щорічного приросту, можна отримати методом підрахунку кілець з мінімальними пошкодженнями дерева [9]. За результатами наших досліджень виявило сильні варіації довговічності листя в межах крони, що можна було пояснити глибиною крони та великою варіацією між деревами.

Література:

1. Waring R. H. and Franklin J. F. 1979. Evergreen coniferous forests of the Pacific Northwest. *Science* 204:1380–1386.
2. Miller H. G. 1986. Carbon × nutrient interactions: the limitations to productivity. *Tree Physiol.* 2:373–385.

3. Greenway K. J., MacDonald S. E. and Lieffers V. J. 1992. Is long-lived foliage in *Picea mariana* and adaptation to nutrient-poor conditions? *Oecologia* 91:184–191.
4. Ludlow M. M. and Jarvis P. G. 1971. Photosynthesis in Sitka spruce (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.). I. General characteristics. *J. Appl. Ecol.* 8:925–953.
5. Hom J. L. and Oechel W. C. 1983. The photosynthetic capacity, nutrient content, and nutrient use efficiency of different needle age-classes of black spruce (*Picea mariana*) found in interior Alaska. *Can. J. For. Res.* 13:834–839.
6. Brooks J. R., Hinckley T. M. and Sprugel D. G. 1994. Acclimation response of mature *Abies amabilis* to defoliation and shading. *Oecologia* 100:316–324.
7. Kikuzawa K. 1995. The basis for leaf longevity of plants. *Vegetatio* 121:89–100.
8. Harlow W. M. and Harrar E. S. 2001. Harlow and Harrar's text book of dendrology. 9th Edn. Eds. J. W. Hardin, D. J. Leopold and F. M. White. McGraw-Hill, New York, pp. 209–242.
9. Pease V. A. 1917. Duration of leaves in evergreens. *Am. J. Bot.* 4:145–160.

**Мороз Л. М.
Зражевська А. І.**

ВИВЧЕННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ ХУТРОВИХ ЗВІРІВ ЧЕРКАЩИНИ

На нашій планеті існує десь близько 2 млн. видів різних тварин. В результаті негативного впливу людини чисельність більшості видів стала значно меншою, а деякі з них взагалі повністю зникли з нашої планети.

Хутрові звірі – це всі ті дикі ссавці, що розводяться в неволі, та з шкурок яких (тобто хутра) людина виготовляє для себе хутрянні вироби.

Чисельність хутрових звірів стає меншою не тільки в результаті прямого знищення, а також через погіршення екологічних умов на територіях їх природних ареалів. Антропогенні зміни ландшафтів несприятливо позначаються на умовах існування більшої кількості видів хутрових звірів. Зведення лісів, регулювання стоку, осушення боліт, розорювання степів, забруднення вод річок, озер і морів – все це, має вплив на нормальне існування хутрових звірів, що в свою чергу призводить до стрімкого зниження їх чисельності навіть при забороні полювання на цих звірів.

Більшість хутрових звірів – це суто лісові тварини, а саме тому вони мають дуже великий вплив на стан лісової спільноти. Всі вони є консументами різного порядку й нерідко стається так, що декілька видів хутрових звірів є ланками одного і того самого харчового ланцюга (наприклад: кора дерева – заєць – лисиця).

Гризуни через свою надзвичайну плодючість і величезну чисельність стають основною їжею для більш цінніших хутрових звірів (соболя, куниця,

норки, тхора, лисиці, песця та інших). А дрібні гризуни в свою чергу мають великий вплив на формування рослинності, зокрема, лісової підстилки.

Значення хижаків також не мале, адже вони виконують роль «санітарів» лісу, знищуючи старих, хворих і ослаблених тварин, таким чином підтримуючи здоров'я й сталість чисельності популяцій.

Не дивлячись на одомашнювання у хутрових тварин все одно збереглася немала кількість властивих їм ознак, це й особливості їх розмноження, інтенсивність обміну речовин, линяння, специфіка будови та функцій травної системи. У природних умовах хутрові звірі зазвичай живляться тваринними кормами, що в свою чергу наклало неабиякий відбиток на будову їх черепа, зубів, а також різних відділів травного каналу. Через це ротова порожнина в даних звірів невелика й корм майже не пережовується, а одразу проковтується. Шлунок, в свою чергу, достатньо малого об'єму, а його стінки тонкі та еластичні, а кишечник значно коротший, аніж у травоядних тварин.

Найважливішою біологічною особливістю хутрових звірів, а особливо хижих хутрових звірів, є сезонність їхніх основних процесів необхідних для життя: обміну речовин, линяння, розмноження. Основним зовнішнім фактором, що має великий вплив на перебудову діяльності організму, є саме тривалість світлового дня, отже, восени хижі хутрові звірі значно меншу кількість, ніж весною й літом, витрачають поживних речовин на свої життєві процеси, а більшу частину відкладають про запас. Тобто, восени і ранньою зимою їхній обмін речовин значно уповільнюється, а у весняно-літній період навпаки, підвищується з використанням резервних речовин. Саме тому сезонність розмноження полягає в тому, що період парування у цих тварин припадає на початок весни, а щеніння – на весняно-літні місяці (що є найбільш сприятливим періодом для кормових і кліматичних умов).

Дитинчата у хутрових звірів народжуються сліпими, беззубими та з щільно закритими слуховими ходами, також вони вкриті ембріональним пухом, а дитинчата нутрії, в свою чергу, народжуються повністю зрілими, зрячими та вже з перших днів плавають і живляться не лише молоком матері, але й звичайним кормом.

В зв'язку з швидким протіканням процесу еволюції організм хутрових звірів потрохи пристосувався до періодичної зміни свого волосяного покриву – линяння. Тобто на початку весни зимове опушення змінюється на літнє. Літнє опушення має значно меншу густоту пухового волосся, а у другій половині літа, як правило, зазвичай у серпні, в звірів знову починає розвиватися зимовий волосяний покрив, який закінчується формуватись лише до кінця осені, тоді коли настає стійка холодна погода.

Людська діяльність вже давно порушила співвідношення між вимиранням і появою нових видів тварин. Якщо «природне» вимирання звірів характеризувалося значною тривалістю (близько мільйона років), то зумовлене людиною лише роками, у крайньому разі – десятками років. За даних умов, популяції звірів не встигають ні мігрувати в нові місця, ні навіть адаптуватися до нових умов середовища.

Серед загроз біорізноманіттю, які створила саме людина, варто зазначити такі:

1. Втрати оселищ (тобто місць росту і життєдіяльності та відновлення організмів). Прикладами такої втрати можуть бути вирубування лісів, розорювання степів, осушення водноболотних угідь, тощо.

2. Фрагментація оселищ, екосистем і ландшафтів на ділянки різного розміру (тобто будівництво доріг, ліній електропередач, газогонів, залізниць, каналів, дамб, водогонів, водосховищ тощо).

3. Деградація оселищ, екосистем та ландшафтів унаслідок їхнього забруднення хімічними сполуками чи продуктами виробництва як органічного, так і неорганічного походження.

4. Неefективна експлуатація біотичних ресурсів (тобто мисливської фауни, риби, ботанічних об'єктів тощо).

5. Проникнення в оселища, екосистеми, ландшафти чужорідних видів, поширення хвороб, шкідників, паразитів, які в свою чергу негативно впливають на аборигенну біоту.

6. Дуже низький рівень природоохоронної кваліфікації відповідних працівників природоохоронних інституцій та недостатня просвітницька робота серед громадськості з питань збереження та раціонального використання усього живого.

7. Розробка корисних копалин (це і кар'єри, і шахти), будівництво різних споруд (зокрема житлових), доріг, неконтрольоване рекреаційне навантаження, військові дії тощо.

Усі перелічені вище фактори характерні для Черкаської області.

Але, зрозуміло, що на збіднення біотичного різноманіття, крім антропогенних чинників, які переважають, також діють і природні.

Серед природних загроз біорізноманіттю варто зазначити такі, як:

1. Глобальне потепління клімату. Потепління клімату може спричинити різноманітні негативні наслідки: різкі перепади температур, збільшення сили вітрів, кількості опадів, висушування територій тощо. Глобальне потепління завжди супроводжується збільшенням кількості опадів, тому в майбутньому обов'язково зросте частка повеней, зсувів, ерозій ґрунтів, що неодмінно призведе до зміни оселищ певних популяцій тварин і рослин, та зокрема, й до збіднення видового багатства та біорізноманіття взагалі.

2. Резерватогенні процеси. Дані процеси заслуговують на особливу увагу, оскільки вони детермінуються ендегенними механізмами угруповань, що були суттєво змінені антропогенними чинниками, а зараз перебувають на стадії заповідання або їхні оселища є незагосподаровані (закинуті орні землі).

Більшість із проаналізованих нами загроз біорізноманіттю діють також і на заповідних територіях. Виявлення загроз є важливим завданням, головною метою якого є розроблення найефективніших способів уникнення їхньої негативної дії.

В Черкаській області, хутрові звірі, що найбільше потребують охорони, та які занесені до Червоної книги України, це: видра річкова, норка європейська, тхір лісовий, горностай, тхір степовий

Ми розробили ряд рекомендацій, щодо пом'якшення антропогенного впливу на природні території Черкаської області, та й на окремі види хутрових звірів:

1. Заборонити випалювання схилів річкових долин.
2. Заборонити вирубування лісів.
3. Заборонити прорідження лісосмуг у період розмноження хутрових звірів.
4. Проводити роз'яснювальну роботу серед громадськості щодо позитивного значення хутрових звірів у житті людини, хутрових звірів Черкащини, що занесені до Червоної книги.
5. Поглибити еколого-просвітницьку діяльність серед школярів, щодо рідкісної Черкаської фауни, а саме Канівського заповідника та проблем їх охорони і збереження.
6. Забезпечити місця рекреації необхідним обладнанням для збору та утилізації сміття, а також проводити роз'яснювальну роботу серед відвідувачів щодо правил поведінки на території Канівського заповідника.
7. Виявляти та притягувати до адміністративної відповідальності порушників, що забруднюють побутовими відходами річки та ставки.
8. Виявляти та притягувати до адміністративної відповідальності порушників, що палять опале листя та траву.
9. Обмеження мисливства. Слідкувати за кількістю хутрових звірів, що опиняються у руках браконьєрів.

Тваринний світ, що є головною складовою частиною природного середовища, виступає як невід'ємна ланка в цілому ланцюзі екологічних систем, та як вкрай необхідний компонент в процесі кругообігу речовин і енергії природи, а також активно впливає на функціонування природних спільнот, структуру і природну родючість ґрунтів, формування рослинного покриву, біологічні властивості води та якість навколишнього природного середовища в цілому.

Всі заповідні заходи з охорони тварин повинні носити винятковий та надзвичайний характер. Як видно з усього вищесказаного, чисельність більшості хутрових звірів безпосередньо залежить саме від впливу на них людини. Багато з тварин мігрують до міст і отримують користь із свого сусідства з людиною.

Література:

1. Актуальні проблеми ботаніки та екології / ред. Є. Л. Кордюм. Кам'янець-Подільський, 2004. 208 с.
2. Генсирук С. А., Гайдарова Л. І. Рекомендації по формуванню екологічної системи охоронних об'єктів. К.: Наукова думка, 1982. С. 34–38.
3. Дудкін О. В. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України : моногр. Київ : Хімджест, 2003. 399 с.
4. Степаняк І. В. Хутрові звірі: організація ферм, розведення, поширені хвороби. Київ, 1999. 79 с.
5. Школьник Ю. К. Хижі тварини. Небезпечні, дикі, свійські. Харків : Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля», 2015. 63 с.

ГОСПОДАРСЬКА ЦІННІСТЬ КАРАГАНИ ДЕРЕВОВИДНОЇ

Карагана деревовидна тривалий час не була об'єктом спеціального всебічного вивчення, і це обмежувало можливість її практичного використання [1, 2].

Використання людиною в їжу замість борошна насіння карагани спонукало до вивчення рослини з погляду харчової цінності. Було встановлено, що насіння містить велику кількість загального азоту (5,54–6,52%), що складає 34,62–40,75% протеїну на абсолютно суху вагу, жирів – 12,30–15,83%, крохмалю – 3–6%, цукру – 6,0–11,2%, целюлози – 7,0–9,3%, дубильних речовин – 2%. Крім того, виявлено, що насіння, різне за своїм географічним походженням, мало відрізняється між собою за біохімічними показниками. За нашими дослідженнями, насіння карагани деревовидної містить загального азоту в середньому – 5,99%, що складає 37,40% протеїну на абсолютно суху вагу. У листках міститься вітамін С (285–400 мг), каротин (138 мг). Також листя містить синю речовину, яка використовується як фарбник. Насіння містить олію (10–42%).

Із квашених та маринованих бутонів квіток карагани деревовидної готують салати, соуси, гарніри. Зелені плоди у свіжому вигляді використовують як приправу.

До вивчення хімічного складу карагани деревовидної була викликана, перш за все, її кормовою цінністю. Як свідчать літературні дані, рослина досить багата на різноманітні біологічно активні речовини (БАР), серед яких переважають фенольні сполуки. Фенольні сполуки природного походження відіграють важливу роль у життєдіяльності рослинних та тваринних організмів, а також мають високу і різноманітну біологічну активність. Їм властивий широкий діапазон специфічної фізіологічної дії на різні системи організму.

Дані про хімічний склад носять оцінний характер, якісними реакціями встановлено наявність флавоноїдів, алкалоїдів. В. В. Дудко проводив дослідження карагани деревовидної під час фази цвітіння, заготовленої в Хакасії, на вміст деяких груп речовин. Проведено ціанідну пробу за Бріантом з витяжки з листочків і стебел 40, 70 та 96%-ним етанолом. Позитивну реакцію на флавоноїди дала витяжка 40%-ним етанолом з листя карагани деревовидної. Досліджено вміст продуктів первинного синтезу (білків, вуглеводів, ліпідів) у різних частинах рослин залежно від фази вегетації. За даними Г. В. Крилова та Е. В. Степанова, листя рослини містить велику кількість аскорбінової кислоти та каротину, насіння – рослинну олію. Це підтверджує велику кормову цінність сировини карагани деревовидної. Л. Б. Шеметайте вивчав склад білків насіння карагани деревовидної. Його дослідження показали філогенетичну давність виду. У корі, листі та корінні карагани деревовидної знайдено лектини. Встановлено наявність у наземній

частині карагани деревовидної 16 амінокислот, визначено їх кількість та вміст. Також у надземних частинах цієї рослини виділено азотовмісні сполуки – алантоїн та алантоїнову кислоту.

Карагана деревовидна здавна використовувалася в народній медицині при лікуванні різних хвороб. Відвар з листя рослини п'ють при застуді, хворобах шлунково-кишкового тракту, ревматизмі, гінекологічних хворобах, використовують для полоскання при ангіні, запаленні ясен, носоглотки і зовнішньо для примочок шкірних висипів, гнійних ран, нерідко поєднуючи з прийомом всередину. У Туві (Росія) гілки карагани використовують при безсонні, гіпертонії, а також при радикуліті і застудах. Настій листя і кори карагани деревовидної приймають від головного болю, при печії, захворюваннях печінки, атеросклерозі, відвар коріння і кори – при катарі верхніх дихальних шляхів, золотусі.

Відвари та настої карагани деревовидної, а також водний екстракт з гілок мають протимікробну дію. Дослідження О. Д. Барнаулова та Г. А. Шпекіної показали, що відвари з надземних частин карагани деревовидної мають цукрознижувальну дію. Настій коріння та кори карагани вживали при запаленнях верхніх дихальних шляхів. Настой листків карагани деревовидної застосовували при порушеннях вуглеводного обміну, настої кореня та квітів – при скрофульозі. Настой (1:10) з листків та кори рослини вважаються засобами від головного болю, пропонуються при захворюваннях печінки та гіповітамінозах. Лікарі з Тибету пропонували карагану деревовидну при травматичних ураженнях кісток та м'яких тканин, а також, як протизапальний, жарознижувальний засіб.

Як добрий медонос, карагана з давнини застосовується для обсадження пасік. Мед, одержаний з рослини, вважається незвичайно цілющим при авітамінозі, виснаженні, втраті сил, кашлі. Медпродуктивність її незначна (до 300 кг/га), але вона цінна тим, що цвіте в період, коли інші весняні медоноси уже відцвіли, а до цвітіння літніх ще далеко. Мед з карагани деревовидної прозорий, ясно-жовтого кольору, без різкого запаху, ніжний на смак, довго не кристалізується, ціниться багатьма пасічниками вище від липового.

У борах підлісок карагани різко знижує пошкодження соснових насаджень підкорковим клопом і кореневою губкою. Луб'яні волокна її пагонів використовуються для виготовлення шпагату. Листки містять синю фарбувальну речовину. У насінні є близько 12%олії, і воно придатне для корму птахів.

В Україні рід *Caragana* Lam. представлений обмеженою кількістю видів і форм. Найбільшого поширення із представників роду *Caragana* набула карагана деревовидна (*C. arborescens*). Незважаючи на те, що карагана деревовидна є досить поширеним підліском головних порід, до цього часу немає повної характеристики її біоекологічних і лісгосподарських особливостей. Не можна зробити певного висновку про карагану, яка виступає у якості компонента фітомеліоративних насаджень. Однак у лісових культурах, створених на сухих і свіжих ґрунтах, вона зустрічається частіше, ніж інші чагарникові види. У вітчизняній та зарубіжній літературі докладно

описується насіннєве розмноження рослини, але майже відсутні відомості щодо вегетативного розмноження, а також впливу освітлення на її плодоношення. Лісівничі дослідження обмежуються лише нечисленними згадками про вплив карагани на продуктивність головних деревних порід і розміщення кореневої системи у ґрунтовому профілі. Але й ця інформація носить досить суперечливий характер. Майже відсутні у літературі дані про ґрунтоутворюючу роль карагани, головним чином як рослини з родини бобових, що впливає певним чином на азотний баланс ґрунту. Недослідженими є питання впливу намету головних порід на карагану деревовидну, а також вплив самої карагани на інші рослини у фітоценозах в яких вона перебуває. Існує чимало проблем, вирішення яких дозволить ефективніше використовувати карагану деревовидну у всіх фітомеліоративних насадженнях та досягти успішного її культивування при створенні лісових культур.

Література:

1. Шевченко С. М. Перспективи використання карагани деревовидної та її форм у садово-парковому будівництві. *Актуальні проблеми гуманітарних та природничих наук*. Хмельницький: ХНУ, 2007. С. 155–157.
2. Shortt K. B., Vamosi S. M. A review of the biology of the weedy Siberian peashrub, *Caragana arborescens*, with an emphasis on its potential effects in North America. *Botanical Studies*, 2012. 53:1–8.

**Поліщук Т. В.
Кіпоренко В. В.**

БІОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ПОШКОДЖЕННЯ ТА УРАЖЕННЯ НАСАДЖЕНЬ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО

Ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) – цінна лісгосподарська культура, насадження якої займають близько 2,4% земель лісового фонду Державного агентства лісових ресурсів України [1]. Разом із дубом звичайним він утворює I ярус у лісових насадженнях лісостепової зони, а також досить часто зростає у лісосуагах, парках та різних міських насадженнях [2]. Проте, в останні десятиліття все частіше відмічається погіршення санітарного стану ясеневих насаджень як в Україні, так і за кордоном [3, 4, 5, 6]. Серед причин такого явища виділяють кліматичні [7], ентомологічні [8, 9], бактеріальні [10], мікологічні [11] тощо. Крім того, серед вагомих причин, які привертають увагу дослідників до санітарного стану ясеневих насаджень є стрімке поширення халарового некрозу – хвороби, що спричиняється інвазійним грибом *Hymenoscyphus fraxineus* [12]. Водночас просторове поширення цих чинників у Лівобережному Лісостепу досі не було вивчено.

Наші дослідження в насадженнях із участю ясеня звичайного у лісостеповій частині Харківської та Сумської областей виявили серед

шкідників листя шпанську мушку *Lytta (Lytta) vesicatoria* L., ясеневих пильщиків *Tomostethus nigratus* F., та *Macrophya (Pseudomacrophya) punctumalbum* L. і ясеневого слизистого довгоносика *Stereonychus fraxini* DeGeer. Ясеневі пильщики пошкоджували дерева переважно у міських насадженнях і лісових смугах, а на наших пробних площах відмічені лише в дуже освітлених частинах насаджень. Ясеневий слизистий довгоносик пошкоджував дерева та природне поновлення ясеня звичайного біля узлісся та зрубів на стадіях імаго та личинки. Шкоду, заподіяну довгоносиком, у регіоні виявлено вперше. Загалом вид є поширеним у Болгарії, Румунії та Середземномор'ї [13].

Водночас, пошкодження листя зазначеними комахами не було інтенсивним і не відбивалося на санітарному стані дерев.

Ходи короїдів виявляли під корою живих дерев із механічними травмами та морозобоїнами, а також на зрубаних деревах. Переважали великий ясеневий лубоїд *Hylesinus crenatus* (F., 1787) (*Coleoptera: Scolytinae*), строкатий ясеневий лубоїд *Hylesinus fraxini* (Panzer, 1779) (*Coleoptera: Scolytinae*), та оливковий ясеневий лубоїд *Hylesinus toranio* (Danthoine, 1788) (*Coleoptera: Scolytinae*). Великий ясеневий лубоїд заселяв нижні частини стовбурів ясеня, а строкатий та оливковий – середні та верхні.

Значно більшою мірою, ніж пошкодження комахами, було поширене ураження халаровим некрозом, бактеріозами та дереворуйнівними грибами.

У Харківській області у ясеневих насадженнях у роки досліджень переважали стовбурові та окоренкові гnilі (33,1–47,9% в окремих лісництвах). Друге місце посідали стовбурові шкідники (12,8–25,6% в окремих лісництвах). Можна припустити, що поширеність стовбурових шкідників є більшою, ніж оцінено, оскільки без руйнування дерев можливо врахувати лише поселення великого ясеневого лубоїда на нижніх 2 метрах стовбура, тоді як усихаючі гілки заселяють дрібніші види лубоїдів. Поширеність бактеріозів, переважно туберкульозу становила в середньому 6,2–8,4%.

У насадженнях лісостепової частини Сумської області найбільшою мірою поширені стовбурові та окоренкові гnilі, спричинені дереворуйнівними грибами. За прямими ознаками визначено лише гриби, які утворювали плодові тіла: *Bjerkandera fumosa* (Pers.) P. Karst. – трутовик димчастий; *Fomes fomentarius* (L.) Fr. – трутовик справжній; *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. – трутовик плоский; *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill – трутовик сірчано-жовтий; *Oxyporus populinus* (Schumach.) Donk – оксипорус тополевий; *Phellinus nigricans* (Fr.) P. Karst. – трутовик несправжній; *Schizophyllum commune* Fr. – схізопіл звичайний.

Окоренкову гnilь найчастіше спричиняв опеньок (*Armillaria* sp.), ураження яким часто діагностували за плівками міцелію і ризоморфами.

Таким чином, у досліджуваних насадженнях ясеня було виявлено низку біологічних патогенів, що мають потенційну здатність до пошкодження дерев і, як наслідок, зниження у подальшому якості деревини. Найбільш поширеними серед біологічних чинників пошкодження та ураження ясеня в

Лівобережному Лісостепу України за роки досліджень були гнілі та стовбурові шкідники, що вражали від 5,0 до 47,9% дерев ясена залежно від лісництва.

Література:

1. Загальна характеристика лісів України URL: <http://surl.li/nisfk> (дата звернення 12.10.2023).
2. Ясени в Україні / Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Гордієнко Н. М., Леонтьяк Г. П. Київ : Сільгоспосвіта, 1996. 392 с.
3. Кульбанська І. М. Інфекційна та неінфекційна патологія ясена звичайного. *Науковий вісник НЛТУ України* : зб. наук.-техн. пр. 2015. Вип. 25.1. С. 75–80.
4. Dobrowolska D., Hein S., Oosterbaan A., Wagner S., Clark Jo., Skovsgaard J.-P. A review of European ash (*Fraxinus excelsior* L.): implications for silviculture. *Forestry*. 2011. Vol. 84, No. 2. Pp. 133–148.
5. Goychuk A. F., Kulbanska I. M. Etiology of common ash diseases in Podolia Ukraine. *Науковий вісник НЛТУ: зб. наук.-техн. пр.* 2014. Вип. 24.11. С. 15–20.
6. Lygis V., Vasiliauskas R., Larsson K., Stenlid J. Wood-inhabiting fungi in stems of *Fraxinus excelsior* in declining ash stands of northern Lithuania, with particular reference to *Armillaria cepistipes*. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 2005. Vol. 20. Pp. 337–346.
7. Коваль І. М. Біоіндикація стану насаджень ясена звичайного західного Лісостепу на прикладі деревостану Ярунського лісництва ДП «Новоград-Волинське ДЛМГ». *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016, 26(8). С. 81–87.
8. Мешкова В. Л., Давиденко К. В., Береженко Ж. І. Комахи-листогризи на ясені (*Fraxinus* sp.) у зелених насадженнях Харківщини. Захистрослин у ХХІ ст.: проблеми та перспективи розвитку: матеріали міжнар.наук. конф. студ., аспірантів і молодих учених. Х.: ХНАУ, 2013. С. 71–74.
9. Новак Л. В., Мешкова В. Л., Гамаюнова С. Г. Біологічні особливості строкатого ясеневого лубоїда *Hylesinus varius* (F.) (*H. fraxini* Panz.) у Харківській області. *Лісівництво і агролісомеліорації*. 2008. Вип. 112. С. 255–260.
10. Гойчук А. Ф., Кульбанська І. М. Патогенна міко- та мікрофлора ясена звичайного на Поділлі України. *Мікробіологічний журнал*. 2015. Т. 77, № 5. С. 69–73.
11. Мацяк І. П., Крамарець В. О. Всихання ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) на заході України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.7. С. 67–74.
12. Cleary M., Nguyen D., Stener L. G., Stenlid J., Skovsgaard J. P. Ashand ash dieback in Sweden: A review of disease history, current status, pathogenand host dynamics, host tolerance and management options in forests andlandscapes. *Dieback of European Ash (Fraxinus spp.): Consequences andGuidelines for Sustainable Management*. 2017. Pp. 195–208.

13. Blaga T. Research on the *Stereonychus fraxini* De Geer insect (Curculionidae – Coleoptera) in the Siret basin stands. Rezumatul tezei de doctorat. Summary of the PhD Thesis. Braşov, 2010. 90 p.

Поступайло О. П.
Смілянець Я. С.
Миколайко І. І.

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ ROSA L.

Троянди – багаторічні листопадні, інколи вічнозелені, багатостеблові чагарники, які не мають стовбура. Розвиток багаторічних пагонів майже завжди закінчується формуванням бутонів та квітів. Листя у троянд чергові, складні, непарноперисті. Прилистки, в залежності від видової приналежності, складаються з гладеньких листочків (від 5 до 13) округлої або еліптичної форми. У деяких сортів листова поверхня блискуча, у інших – матова. Квіткові бруньки розташовані по всій довжині пагонів. У більшості видів троянд пагони вкриті шипами, а в деяких, наприклад троянди Роксбурга (*R. Roxburghii*), шипи є навіть на плодах. Коренева система складається з головного стержньового кореня й бокових скелетних коренів, розгалужених від нього, на яких розташовані мочковаті корінці. Квіти у троянд двостатеві, мають різну величину, діаметром від 1 до 16 см. Квіти розміщені на пагонах поодинокі або зібрані в багатоквіткові зонтикоподібні, метільчасті або щиткоподібні, волотисті суцвіття, рідше вони бувають поодинокими. Квітує з весни до осені. Квіти бувають густо махровими, напівмахровими та простими. Також різноманітна форма пелюсток. В одних сортів вони відігнуті, в інших – плоскі, хвилясті чи зубчасті. Кількість та форма пелюсток утворює форму квітки. Форма квітки буває шароподібна, чашоподібна, квадратна, плоска, помпона, розеткоподібна, бокалоподібна та ін [1].

Особлива увага в інтродукційній роботі приділяється наступним представникам роду *Rosa L.*: *флорибунда*, для яких характерне рясне, тривале цвітіння на відносно компактних кущах з щільним листям; чайно-гібридним, перевагою яких є висока морозостійкість; *патио*, які створюють густі, компактні кущики, що робить їх незамінними в композиціях на невеликих клумбах; *грунтопокривним та плетистим*, які ідеально підходять для створення живих арок і декорування стін; англійським трояндам, оскільки сорти даної садової групи вирізняються високою стійкістю до хвороб. Саме тому, вивчення біолого-екологічних особливостей розмноження та вирощування даних груп троянд є особливо актуальним [3].

Біологічні особливості різних видів троянд досить різноманітні й залежать від тих умов середовища, в яких формувався той чи інший вид. Ті види, які зростають у субтропічній зоні, як, наприклад, роза китайська (*R. Chinensis* Jacq.), на батьківщині є вічнозелені рослини, які можуть квітнути

безперервно. Види помірнього клімату – листопадні рослини. Вони мають період зимового спокою і більшість з них квітує тільки один раз за період вегетації [2].

З метою отримання рясного цвітіння троянд необхідно проводити певний комплекс агротехнологічних заходів, без проведення яких знижується ефект цвітіння, а іноді і декоративні властивості троянд. Важливого значення для доброго росту та розвитку молодих троянд упродовж багатьох років має розміщення кущів у насадженнях. Щільність розташування троянд на ділянці визначається переважно силою та формою росту кущів. Розміщення троянд не повинне перешкоджати вільному доступу до рослин під час проведення систематичного агротехнологічного догляду за ним. Кожен пагін троянди активно росте та цвіте протягом кількох років, після чого верхівка пагона починає відмирати, а з розташованої нижче на стеблі бруньки розвивається новий пагін. Відсутність обрізки призводить до ранньої загибелі рослин, особливо чітко це спостерігається на чайногібридних, ремонтантних та пернеціанських трояндах. Різні групи і сорти троянд потребують різної обрізки. Ступінь обрізки багато в чому залежить також від того, в якому місці рослини розташовані квіткові пагони.

Після обрізки при недостатньому зволоженні ґрунту троянди вимагають поливу. Особливо багато води вони споживають в період зростання і бутонізації (травень – перша половина червня) і при повторному цвітінні. Троянди поливають в лунки через кожні 10-12 днів. У суху спекотну погоду доводиться поливати частіше, через 4-6 днів. Поливи повинні бути рясними, щоб вода проникла до коріння. На кожен рослину дається не менше 5 л води, для низькорослих троянд норма поливу скорочується вдвічі.

З віком рослини норма поливу збільшується. Старим витким трояндам дають по 20-30 літрів води на кожен рослину, причому поливи можна проводити значно рідше, ніж при догляді за молодими трояндами. До осені поливи припиняють приблизно за 1-2 місяці до настання холодів (кінець серпня – середина вересня). Слабкі поливи, при яких промочують лише верхній шар ґрунту, не тільки не приносять користі, а і шкідливі для троянд. При таких поливах ґрунт сильно ущільнюється, а волога швидко випаровується. Краще поливати рідше, але рясніше, ніж часто, але слабо.

З метою збереження вологи в ґрунті та кращого доступу повітря до коренів рослини після поливів та сильних дощів, які ущільнюють ґрунт, проводять його рихлення на глибину 8-10 см. Дуже корисне мульчування ґрунту довкола рослин перегноєм або торфом, що сприяє кращому збереженню вологи ґрунту. Троянди досить вибагливі до вмісту поживних речовин у ґрунті. Дефіцит одного або кількох необхідних елементів живлення позначається на рості та декоративному вигляді рослини, а на листі та квітках проявляються ознаки голодування. Важливим елементом при вирощуванні рослин є підготовка троянд до зимівлі. Якщо при осінній та весняній посадках належність тієї чи іншої групи не має особливого значення (правила посадки для всіх приблизно однакові), то при укритті рослин на зиму дане питання займає провідне місце.

Відомо, що шипшина – рослина зимостійка, яку можна не укривати. Тому в кліматичних умовах України саме вона використовується як підщепа. Зрозуміло, що і культурна троянда, яку щеплюють на таку підщепу, також повинна бути достатньо зимостійкою для даної місцевості. Але на ринку недосвідчений садівник може придбати і абсолютно непридатні для наших кліматичних умов рослини – наприклад троянди, щеплені на видову підщепу, але не зимостійку листопадну, як троянда ругоза (*R. rugosa*) або троянда каніна (*R. сапіпа*), а вічнозелену південну. Такі підщепи використовують для цілорічного вирощування тепличних троянд на зріз. Через 5-10 років інтенсивної експлуатації ці рослини з тепличних комплексів надходять в продаж і пропонуються садівникам як посадковий матеріал трьохрічного віку. У відкритому ґрунті такі троянди гинуть в першу ж зиму, навіть якщо на даній підщепі виявились відносно зимостійкі сорти.

Зимостійкість – це не лише здатність рослин без будь-яких негативних наслідків витримувати сильні морози, але і стійко переносити різку зміну температур (відлиги), посуху та підвищену вологість повітря та ґрунту. Однак відомо, що в умовах Лісостепу України троянди деяких сортів, які відносять до зимостійких, зимують лише під укриттям, в той час, як іншим зимостійким сортам воно не потрібне. До останніх відносяться всі сорти та гібриди зимостійких видових троянд (за винятком вічнозелених), наприклад троянда ругоза (*R. rugosa*) та її гібриди.

Література:

1. Клименко З. К. Троянди на штамбах. Квіти України. 2006. № 1. С. 10–13.
2. Поліщук В. В. Використання видів *Rosa L.* при створенні об'ємнопросторової композиції малого саду. *Перспективи розвитку лісового і садово-паркового господарства* : тези Всеукраїнської науково-практичної конференції. Умань: УНУС, 2015. С. 155–157.
3. Рубцова О. Л. Рід *Rosa L.* в Україні: історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи. К.: Фенікс, 2009. 375 с.

**Соболенко Л. Ю.
Бакун І. В.**

ОСНОВНІ ШКІДНИКИ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Кукурудза – одна з найцінніших кормових та продовольчих культур у світовому землеробстві. Серед вирощуваних культур вона стоїть на першому місці звалового збору зерна і на другому за посівними площами, поступаючись лише пшениці. Зерно кукурудзи характеризується високими поживними якостями. Зерно кукурудзи є добрим і господарсько вигідним кормом для всіх видів худоби та птиці. Неабияка роль належить кукурудзі в забезпеченні тваринництва соковитими кормами [3, 5].

Ще наприкінці ХХ століття вважалося, що кукурудза не надто потерпає від ураження хворобами чи пошкодження шкідниками, тому не знижує критично свою продуктивність від них. Кукурудзу сприймали як порівняно нейтральну культуру в динаміці фітосанітарного стану польових сівозмін, яка може бути якщо не добрим, то принаймні нейтральним попередником для інших. Її навіть зараховували до тих небагатьох культур, які витримують повторні й беззмінні посіви без особливих негативних наслідків. Почасти з цим можна погодитися, зважаючи на високий потенціал продуктивності кукурудзи та тодішній основний обробіток ґрунту у вигляді полицевої оранки майже під усі культури й збалансоване їхнє чергування.

У сучасних умовах ситуація на полях суттєво змінилася. За переходу більшості сільгоспвиробників на короткоротаційні сівозміни (або й узагалі без них) обробіток ґрунту без обертання пласта (або й за повної його відсутності після збирання урожаю і до настання зими), а також через розширення ареалів небезпечних видів шкідників і збудників хвороб у зв'язку зі змінами клімату кукурудза фактично перестала бути «санітаром» наших сівозмін. До того ж вона й сама стала суттєво потерпати від шкодочинних організмів, помітно знижуючи свою продуктивність. У такій ситуації лише надійна система захисту здатна забезпечити максимальну реалізацію її генетично закладеного потенціалу.

Загалом на території України нараховують майже 190 видів комах, здатних різною мірою пошкоджувати кукурудзу. Серед них 20–22 види вважаються найнебезпечнішими. Нині особливо зросла загроза від таких фітофагів ряду лускокрилих (*Lepidoptera*), як кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis* Hb.) і бавовникова совка (*Helicoverpa armigera* Hb.). Це сталося внаслідок розширення їхніх ареалів і збільшення чисельності. Це основні й найнебезпечніші види, які завдають значної шкоди культурі в другій половині її вегетації, а тому мають найбільше економічне значення. Крім них, кукурудзу в цей час нерідко пошкоджують лучний метелик (*Pyrausta sticticalis* L.), кілька інших видів листогризучих совок (*Noctuidae* sp.), західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte), низка видів попелиць та ін. Проте, як уже сказано, головні фітофаги культури в пізніший період її вегетації – стебловий метелик і бавовникова совка [2].

Головним шкідником кукурудзи в умовах України є кукурудзяний (стебловий) метелик (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). Втрати врожаю зерна кукурудзи від ушкодження стебловим метеликом досить великі. У багатьох зонах вирощування кукурудзи вони в середньому складають 12-15% врожаю, а в роки масового розмноження стеблового метелика вони можуть сягати 25% і більше. Крім прямої шкоди, кукурудзяний метелик, ушкоджуючи рослини кукурудзи, створює умови для проникнення таких збудників небезпечних захворювань, як пухирчаста сажка, фузаріоз і цвіль качана. Злами стебел і качанів, як результат ушкодження рослин гусеницями, ускладнюють механізоване збирання урожаю і є однією з причин втрат урожаю при здійсненні цієї найважливішої операції в технології вирощування культури.

У зв'язку із особливостями біології і труднощами захисту посівів кукурудзи від кукурудзяного метелика, загострюється необхідність створення стійких сортів (гібридів) кукурудзи до цього шкідника.

Світовий досвід свідчить, що економічна ефективність використання стійких гібридів і сортів дуже висока. Так, у США широке використання стійких гібридів і сортів до пошкоджень тільки кукурудзяним метеликом оцінюється одержанням щорічно додаткового урожаю на суму 200-250 млн. доларів. Тому у США одними із перших створені трансгенні сорти кукурудзи стійкі до кукурудзяного метелика. В Україні особливо важливим в сучасних умовах є оцінка гібридів та сортів кукурудзи, що мають високу стійкість до шкідливих організмів. Селекція на створення нових високостійких сортів з комплексною стійкістю, неможлива без вивчення механізмів стійкості культури та особливостей біології і екології шкідників.

Стебловий метелик поширений у лісостеповій і на півночі степової зон, найбільшої шкоди завдає в Західному Лісостепу. Пошкоджує кукурудзу, коноплю, соняшник, просо, рідко – картоплю, горох, конюшину та інші культури. Гусениці стеблового кукурудзяного метелика пошкоджують нижню частину листків, проникають у стебла, волоті, ніжки та обгортки качанів, спричиняють обламування стебел та качанів, що ускладнює збирання, погіршується товарна якість качанів. Відомо, що розселення *Ostrinia nubilalis* у межах України більш стабільне, ніж інших фітофагів кукурудзи. За даними літературних джерел найбільша заселеність посівів кукурудзи та шкодочинність кукурудзяного метелика в період вегетації спостерігалася у зоні Лісостепу України [1, 6].

Ostrinia nubilalis у межах України мабуть, найшкодочинніший фітофаг кукурудзи. Поширений, в основному, в лісостеповій зоні, а також на півночі Степу і на Поліссі. Найбільшої ж шкоди завдає в Західному Лісостепу. Вид гігрофільний, нижній поріг відносної вологості повітря для нормального розвитку гусениць становить 80%, температурний оптимум – 23–28°C. Тобто для стеблового метелика важливі висока вологість і помірні температури середовища. У зв'язку з цим зона масових розмножень шкідника не поширюється на Центральний і Південний Степ, де утримується суха і спекотна погода.

Літ метеликів починається в середині червня і триває близько одного місяця. У зонах із двома генераціями шкідника імаго першого покоління починають літати дещо раніше, а другого – лише в серпні. Після спаровування самиці через кілька днів починають відкладати яйця: купками, по 2–6 екз. у кожній (іноді й по 15–20), на спідній бік листків. Унаслідок розтягнутого періоду льоту і спаровування метеликів, яйцекладка триває від 15 до 25 днів, і її початок зазвичай (але не завжди) збігається з фазою появи волоті в кукурудзи.

Після відродження з яєць личинки першого віку одразу мігрують до черешків та пазух листків або волотей, вгризаються в них і згодом потрапляють усередину стебла. Далі їхнє життя й розвиток проходять у стеблах кукурудзи. Тривалість фенофаз стеблового метелика й інші його

біологічні характеристики наведено в табл. Цей вид – поліфаг, тому може житися й розвиватися на культурних і дикорослих рослинах близько 150 видів, зазвичай на товстостеблених.

У кукурудзи личинки пошкоджують черешки листків, волоть, стебла, ніжки качанів, качани й зерно, прокладаючи в них ходи і часто прогризаючи їх наскрізь. Згодом через утворені отвори висипаються рослинні рештки й екскременти. Рівень продуктивності культури при цьому істотно знижується. За умов пізнього збирання (наприкінці осені – на початку зими), коли кукурудзяне поле «перестояло», нерідко можна спостерігати, як ушкоджені стебла легко обламуються й падають на поверхню ґрунту (часто разом із качанами). У результаті таких прямих втрат урожайність зерна різко зменшується. Крім того, пошкодження стебловим метеликом у літній період відкривають доступ таким патогенам, як фузаріоз і пухирчаста сажка. Ураження ними призводить до непоправного погіршення якості зерна, яке стає некондиційним.

Високу шкідливість кукурудзяного стеблового метелика вчені вкотре підтвердили й зовсім недавно (Л. І. Трепашко, А. В. Биковська, 2014). За даними цих авторів, заселення рослини кукурудзи хоча б однією гусеницею призводило до зниження маси зерна в одному качані в середньому на 32–61%, залежно від характеру пошкодження.

Неважко порахувати, що навіть у разі ушкодження 50% рослин у посіві, що майже завжди спостерігається в районах масового розмноження шкідника без інсектицидного захисту, урожайність може зменшитися на 16–30%. За потенціалу продуктивності 80–100 ц/га абсолютні втрати сягатимуть 13–30 ц/га [6].

В період вегетації посіви кукурудзи в умовах Кіровоградщини заселяла та пошкоджувала бавовникова совка. Внаслідок змін клімату і, можливо, інших чинників ареал цього фітофага нині розширився на більшу частину території України. Якщо раніше він був поширений лише в південній (степовій) зоні, то тепер став типовим для кукурудзяних ланів Центрального й Східного Лісостепу, а в окремі роки шкодить посівам у Західному Лісостепу і навіть у південній частині Полісся [2, 3].

Залежно від географічної зони і температурного режиму весняно-літнього періоду (суми ефективних температур), бавовникова совка розвивається у двох або трьох генераціях.

Виліт метеликів зимуючого покоління зазвичай відбувається в середині – другій половині травня, але за умов ранньої весни його можна спостерігати ще на початку цього місяця.

Період льоту досить розтягнутий і триває понад місяць (хоча основна частина імаго вилітає за 10–15 днів).

Через це одне покоління накладається на друге, і в результаті літ може тривати аж до початку осені.

Після спаровування й відродження личинок усі наступні фенофази шкідника проходять досить швидко і завершуються утворенням метеликів нового покоління (табл.)

Таблиця

Біологічні особливості і тривалість стадій розвитку головних шкідників
кукурудзи

Біологічні характеристики, тривалість стадій розвитку	Кукурудзяний стебловий метелик	Бавовникова совка
Зимуюча стадія і місяці зимівлі	Гусениці останнього віку в середині пошк. стебел	Лялечки у ґрунті
Тривалість льоту і спарювання імаго	Близько 1 місяця	Понад 1 місяць
Тривалість дозрівання яйцепродукції у самиць, днів	4-5	3-4
Середня плодючість 1 самиці за період життя, екз. яєць	250-400	300-600
Тривалість періоду яйцекладки, днів	15-25	Біля 20
Ембріональний розвиток, дів	3-14	2-12
Кількість віків у личинок	5	6
Тривалість стадії лялечки, днів	10-25	10-15
Кількість генерацій	1-2	2-3

Бавовникова совка – теж поліфаг і може живитися більше як 120 видами рослин. Серед сільськогосподарських культур гусениці 1-го покоління найчастіше пошкоджують види родини гарбузових (гарбуз, кабачки), пасльонових (томати, тютюн), бобових (соя, горох, нут, люцерна), а також кукурудзу, сорго, рицину та ін. Зокрема, у молодих рослин кукурудзи, які в цей час перебувають у фазі 10–14 листків, вони прогризають низки отворів у вигляді прямолінійних доріжок уперек листової пластинки. Куди більшої шкоди завдають гусениці 2-го покоління, які з'являються на посівах культури після утворення генеративних органів, найчастіше в липні. Одразу після відродження з яєць вони починають живитися нитками качанів, згодом проникають під їхню листову обгортку і вигризають зерно у фазі молочної й молочно-воскової стиглості. Простір по шляху руху гусениць заповнюється їхніми вологими екскрементами, що в результаті призводить до ураження початків червоною фузаріозною й іншими видами гнилей. Пошкоджене й уражене зерно в такому разі стає непридатним для господарського використання.

В інтегрованому захисті рослин важлива роль належить створенню стійких до шкідників гібридів сільськогосподарських культур. Тому використання стійких гібридів є значним важелем, з допомогою якого можливе довготривале регулювання чисельності шкідників та забезпечення захисту рослин від них без використання хімічних засобів.

Література:

1. Бахмут О. О. Кукурудзяний метелик. Стійкість нових гібридів і сортів культури щодо його пошкоджень. *Захист рослин*. 2001. №9. С. 14–15.
2. Гуляк Н. В. Ентомофаги кукурудзяного поля. *Карантин і захист рослин*. 2008. №11. С. 22–23.
3. Зінченко О. І. Рослинництво : навч. підруч. Київ: Аграрна освіта, 2003. 389

- с.
4. Максимально ефективне рішення проти шкідників кукурудзи. URL: <https://app.agro-online.com/69151/details/>
 5. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин : навч. підруч. Київ : Вища освіта. 2006.420с.
 6. Небезпека кукурудзяного (стеблового) метелика та ефективний захист проти нього. URL: <https://mais.ua/bez-kategoriyi/nebezpeka-kukurudzyanogo-steblovogo-metelyka-ta-efektyvnyj-zahyst-protu-nogo/>

**Соболенко Л. Ю.
Тараненко В. С.**

ВНЕСОК М.М. ЩЕРБАКА У РОЗВИТОК ЗООЛОГІЇ В УКРАЇНІ

Одним із визначних діячів у галузі зоології в Україні був професор Микола Миколайович Щербак (1927–1998 рр.). Вивчення багатого життєвого досвіду вченого дає змогу поповнити джерельний запас знань про події ХХ ст., усвідомити генезис науки цього періоду. У процесі дослідження його науково-організаційної і педагогічної спадщини відкриваються нові аспекти діяльності Всеукраїнської академії наук, освітньо-культурного поступу нашої країни. Аналіз наукової біографії М. М. Щербака вносить багато нового в розуміння розвитку зоології в Україні на етапі становлення незалежної держави.

Науковий аналіз діяльності професора М. М. Щербака як ученого, педагога та організатора науки є також актуальним з огляду на масштабність і різноплановість його наукового внеску у розвиток герпетології, екології та природоохоронної роботи, який підняв вітчизняну науку про тварин на якісно новий рівень.

Микола Миколайович Щербак народився 31 жовтня 1927 р. у м. Києві в родині студентів, майбутніх інженера та музикантки. Ще з дитинства виявив інтерес до природи: птахів, ящірок, комах і мінералів.

У 1957 р. М. Щербак закінчив Київський державний університет ім. Т. Г. Шевченка. У 1958 р. професор М. А. Воїнственський запросив його на посаду старшого лаборанта у відділ зоології хребетних Інституту зоології. У грудні 1959 р. М. М. Щербак вступає до аспірантури Інституту зоології, де за період навчання здійснює низку експедицій у Крим. Ці експедиції мали на меті дослідження герпетологічної фауни півострова, що було досить актуальним у той час.

Після завершення досліджень у 1963 р. він захистив кандидатську дисертацію на тему «Герпетофауна Криму і її зоогеографічний аналіз (Herpetologia Taurica)» [5]. Вона стала однією з фундаментальних праць того часу, яка присвячувалася герпетофауні півострова.

Починаючи з 1965 р. з ім'ям М. М. Щербака пов'язано відновлення сучасного Зоологічного музею, який на той час вже виділили в окрему одиницю Інституту, який до того був у складі відділу хребетних тварин як підрозділ.

У 1966–1995 рр. М. М. Щербак був завідувачем цього музею. На той час музей перебував у підпорядкуванні відділу зоології хребетних Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України. У 1996–1998 рр. на посаді завідувача відділу систематики хребетних того ж інституту вчений продовжував очолювати музей, що вже став складовою частиною Національного науково-природничого музею НАН України [6].

Протягом 1956–1993 р. М. М. Щербак взяв участь у 62 експедиціях теренами України, зокрема Київщини, Полісся, Карпат, Закарпаття, Криму, а також Азербайджану, В'єтнаму, Вірменії, Грузії, Калмикії, Киргизії, Молдови, Монголії, Забайкалля, Таджикистану, Туркменії та Узбекистану, завдяки чому суттєво поповнювалися фонди та експозиції музею.

Результатом такої діяльності стало написання в 1971 р. монографії на тему «Ящурки роду *Eremias* Палеарктики (систематика, екологія, філогенія)» [5].

У 1972 р. завершилася робота з вивчення систематики й філогенії Палеарктичних ящурок, за матеріалами якої у 1974 р. була опублікована монографія «Ящурки Палеарктики». У ній значною мірою доповнено матеріали з екології та ревізії різних таксономічних груп досліджуваних тварин [4].

Науковий доробок ученого також поповнюють монографії «Каталог африканських ящурок» (1975 р.) [3] та спільна з М. І. Щербанем праця «Земноводні і плазуни Українських Карпат» (1980 р.) [2]. У 1980 р. під керівництвом М. М. Щербака почалася розробка теми «Систематика, екологія і охорона деяких груп тварин Палеарктики» (1980 – 1984 рр.) [8].

За наукову, науково-організаційну й популяризаторську роботу його більше 10 разів нагороджували почесними грамотами і медалями, а за цикл робіт з систематики, екології і паразитофауни рептилій Палеарктики йому (спільно В. П. Шарпило) у 1978 р. було присуджено премію імені Д. К. Заболотного.

У 1982 р. науковцю присвоєно вчене звання професора, а у 1988 р. – почесне звання «Заслужений діяч науки», у 1992 р. його обрано до складу членів-кореспондентів НАН України.

М. М. Щербак успішно суміщав адміністративну та музейну роботу з науковою. Вчений опублікував понад 330 наукових праць, присвячених систематиці, екології та зоогеографії хребетних тварин, зокрема рептилій та амфібій, охороні природи й проблемам музеєзнавства, у тому числі 86 науково-популярних робіт. Літературна обдарованість М. М. Щербака дозволила йому викласти на папір спогади про перебування у таборах, роздуми на тему політичних репресій та про долю України. Серед них: «Спогади про поета Леоніда Бондар-Дністрового з Мордовських концтаборів», «Про зустріч з митрополитом Йосипом Сліпим», «Розстріляна

біологія» та «Україна як жертва російського імпершовінізму». Остання стаття, яка так актуальна у наші дні, була написана у 1995 р. [8].

Він засновник української школи систематиків-герпетологів, автор та співавтор близько 300 наукових та науково-популярних книг. М. М. Щербак розробив загальноприйнятту зараз систему палеарктичних геконів, ящурок та аблефаридних ящірок, сформулював циркумевксинську гіпотезу походження герпетофауни Криму, обґрунтував наявність північно-африканського, середньо-азійського та центрально-азійського центрів походження пустельної герпетофауни, розробив герпето-географічне районування Палеарктики та ін.

Вагомим є внесок М. М. Щербака в охорону природи. За його участю створювалась Червона книга (1978, 1984), а в 1994 році під його керівництвом видана Червона книга України (тваринний світ). Щербак М. М. брав активну участь у громадському житті України, плідно співпрацював з закордонними колегами, був одним з авторів довідника по рептиліях і амфібіях Європи.

М. М. Щербак був завзятим мандрівником та палким колекціонером. Він почав збирати представників різних хребетних задовго до того як очолив музей. У фондівих колекціях ще й досі зберігаються перші екземпляри, які від здобув уже відразу після повернення з таборів.

Незважаючи на те, що більшу частину його праць присвячено вивченню земноводних та плазунів, коло інтересів Миколи Миколайовича не обмежувалося лише цими групами, і у фондівих колекціях Зоологічного музею зберігаються екземпляри усіх класів хребетних, зібраних ним у різних куточках земної кулі.

27 січня 1998 р. Миколи Миколайовича помер [7], але його наукова спадщина залишається ґрунтовною базою для подальших поколінь дослідників. На знак вшанування пам'яті вченого ім'я М. М. Щербака присвоєно Зоологічному музею Національного науково-природничого музею НАН України та Українському герпетологічному товариству.

Література:

1. 3 нагоди 95-річчя члена-кореспондента НАН України Щербака Миколи Миколайовича (31.10.1927, 27.01.1998) URL <http://www.nbu.gov.ua/node/6046>
2. Щербак М. М., Щербань М. І. Земноводні і плазуни Українських Карпат. К. : Наук. думка, 1980. 268 с.
3. Щербак М. М. Каталог африканських ящурок К. : Наук. думка, 1975. 84 с.
4. Щербак М. М. Ящурки Палеарктики. К. : Наук. думка, 1974. 296 с.
5. Щербак М. М. Герпетофауна Криму і її зоогеографічний аналіз (*Herpetologia Taurica*) : автореф. дис... канд. біол. наук : 03.00.08. К., 1962. 16 с.
6. Щербак М. М. Ящірки роду *Eremias* Палеарктики : автореф. дис... д-ра біол. наук : 03.00.08. К., 1971. 31с.
7. Щербак М. М. URL: <https://scherbak.info/>
8. Щербак Микола Миколайович. URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki>

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ БІОРІЗНОМАНІТТЯ СОВОК УКРАЇНИ

Совки – один з найчисельніших таксонів лускокрилих як в Україні так і у світі. Дослідження совок фауни сучасної території України розпочато ще наприкінці XVII сторіччя. Значний вклад у розвиток ентомофауни України зробив професор Харківського університету, засновник та голова Харківського товариства дослідників природи Чернай Олександр Вікентійович (1821-1898). Чернай О. В. переїхав до Харкова із Санкт-Петербурга в 1845 р., де працював у Зоологічному музеї Академії наук. Чернай розпочав активну роботу з вивчення Харківської та прилеглих губерній [10]. Результати цих досліджень викладені у праці (Czernay, 1854), яка стала першим фауністичним зведенням Харківської, Полтавської і Київської губерній. У своїй роботі дослідник наводить 27 звичайних видів совок із території досліджуваних регіонів [3, 7].

Дослідження лускокрилих у першій половині XIX ст. набувають постійного та цілеспрямованого характеру. У цей період відбувається значне накопичення матеріалів, що стає передумовою для узагальнення фауністичних відомостей, що входять до каталогу лускокрилих.

У другій половині XIX ст. регіональні дослідження лускокрилих було продовжено співробітником Харківського університету Василем Олексійовичем Ярошевським (1841-1904), який у своїх працях (Ярошевський, 1879, 1880), що присвячені дослідженню фауни лускокрилих Харкова та його околиць, Полтавської, Катеринославської, Київської та Херсонської губерній), приводить дані щодо знахідок 64 видів, у тому числі й із території Київської губернії. Наприкінці XIX ст. у Київській класичній гімназії вчителем працював випускник фізико-математичного факультету Київського університету Брамсон Костянтин Людвігович (1842-1906). Відомий ентомолог Департаменту землеробства в ентомологічній науці, член-кореспондент товариства дослідників природи, член ентомологічного товариства тощо. Як підсумок багаторічної праці в галузі лісової та сільськогосподарської ентомології є видання двотомника, який присвячено масовим шкідникам культурних рослин та засобам боротьби із ними (Брамсон, 1881, 1883). До першого тому видання увійшли види, що завдають шкоди рільництву, лукам та городництву (серед комах-шкідників К. Я. Брамсон описує 23 види совок). Другий том присвячено шкідникам садового та лісового господарств, у перелік видів автор включив 29 видів совок. Видання користується великою популярністю, про це свідчить той факт, що майже через 10 років Брамсон К. Л. видає друге, доповнене та оновлене видання. В цей час виходить оглядова публікація Дуніна-Боровського В. М. (1894), присвячена видам-шкідникам основних зернових культур губернії. У цій праці вперше наводяться відомості про спалахи чисельності стеблової совки (*Oriamusculosa*) [7].

Подальше вивчення ентомофауни були сконцентровані у Київському національному університеті імені Т. Г. Шевченка на кафедрі зоології безхребетних під керівництвом професора Акімова М. Одночасно організовано дослідницьку сільськогосподарську установу - сільськогосподарську дослідну станцію ім. І. Е. Клименка, де організовано відділ сільськогосподарської ентомології. За матеріалами досліджень відділу спеціаліст-ентомолог І. І. Стрельцов (1928) публікує розгорнутий звіт, в якому подано цікаві відомості про 4 види совок, а також окрема робота присвячена особливостям біології совки люцернової (*Heliothis virescens*), яка у той час давала великі спалахи чисельності. Регіональним особливостям біології іншого виду - совки озимої (*Agrotis segetum*) було присвячено окремі видання [6, 7].

У Криворізькому педінституті у 1932 р. розпочинає свою наукову кар'єру відомий ентомолог К. К. Фасулаті. Під його керівництвом розгортається програма комплексного дослідження ентомофауни лісостепової та степової зони України. В результаті цих досліджень ним захищена кандидатська дисертація [7].

Дослідження ентомофауни проводилися і в період Другої світової війни. У цей час підготовлено збірник праць «Комахи Південно-Східної України» [3]. Проте, видрукувати її не судилося, а рукописи не збереглися. В період 1941-1943 рр. дослідження лускокрилих, спочатку на Правобережжі, а потім на Донбасі проводили Б. Альберті, Й. Соффнер та інші. Результатом цього дослідження стала публікація, яка з'явилася майже через 20 років. У цій роботі автори наводять список 20 видів совок з околиць Дніпропетровська, Високопілля, Златополля та ін.

У повоєнні роки спеціальні фауністичні дослідження на території України не проводились, натомість колективом кафедри зоології безхребетних тварин Дніпропетровського університету активно досліджувались природні і штучні ліси степової зони України і Молдови. За п'ять років були проведені численні експедиції:

Результатом цих експедиційних досліджень стала низка робіт М. П. Акімова [5, 7], яка присвячена кронним ентомологічним комплексам, в яких серед інших фітофагів наводяться матеріали щодо *Noctuidae*. Співробітником кафедри зоології безхребетних О. Г. Топчієвим у серії публікацій розглянуто питання формування ентомофауни штучних лісів і лісосмуг лісостепової та степової зон України. У цих працях подано матеріал про місця знаходження та екологію совок, а також матеріали про розподіл преімагінальних стадій в різних типах лісових підстилок. Харакоз Г. В. займалась дослідженням ентомокомплексів травостою. У її публікаціях, серед інших досліджень, є дані про лускокрилих [7].

У 1949-1963 рр. проводили дослідження видового складу лускокрилих-дендрофагів на території Криворізького залізничного басейну та Апостолівського й Софіївського районів (Боченко, 1966). У працях (Боченко, 1952, 1954, 1955) наведено дані про особливості біології, біотопічну

приуроченість совок як компонента комплексу лускокрилих-дендрофагів штучних та природних лісових екосистем [10].

Слід також згадати видатного ентомолога ХХ ст. Медведєва С. І., його праці [7] присвячені дослідженням ентомологічних комплексів степової зони України. Особливої цінності вони набули на початку ХХІ ст. внаслідок того, що більшість екосистем, обстежених ученим на сьогодні вже втрачені внаслідок діяльності людини.

Проводяться дослідження особливостей видового складу та екології комплексу кронних фітофагів. Виходять праці Апостолова Л. Г. (1968, 1968а), в яких опубліковується матеріал про структуру ентомокомплексів лісів Південно-Східної України. Ціла низка публікацій вченого-дослідника присвячена комплексу небезпечних для лісового господарства видів, серед яких автор наводить відомості й про совок. У цей час починає наукову діяльність відомий дніпропетровський лепідоптеролог Барсов В. О., який є засновником сучасних ентомологічних фондів Природознавчого музею ДНУ [7]. Слід підкреслити, що зібрана протягом життя колекція лускокрилих фактично на сьогодні вважається найбільшою регіональною колекцією совок в Україні. Його перша праця присвячена фауні лускокрилих колишньої порожистої частини Дніпра. У цій праці автор повідомляє про знахідки 350 видів, серед яких *Catephia alhcimista*, *Catocala puerperal* та *C.sponsa*. Пізніше виходить його публікація, присвячена фауністиці степового комплексу лускокрилих. Матеріали досліджень 38 видів совок за 1961-1973 рр. Барсов В. О. опубліковує пізніше. Крім фауністичного опису в роботі подається перша для регіону спроба ландшафтно-біотопічного аналізу. Значно пізніше оприлюднена перша публікація, в якій висвітлюються фенологічні особливості весняного комплексу лускокрилих, автор наводить опис 25 видів совок [7].

Подальший розвиток лепідоптерологічних досліджень пов'язаний із розробкою заходів збереження та охорони рідкісних і зникаючих видів лускокрилих. Вперше проаналізовано стан 75 видів рідкісних лускокрилих, у тому числі 18 видів, що увійшли до цієї книги. В результаті цих досліджень з'ясовано особливості та роль заселення штучних насаджень небезпечними для лісового господарства видами лускокрилих, у тому числі наводяться дані щодо знахідок совки зубчастокрилої (*Scoliopteryx libatrix*) [2].

З організацією Канівського природного заповідника (1990), розпочинаються дослідження його ентомофауни. З 1991 по 1997 роки дослідники реєструють місця знаходження у лісових екосистемах заповідника 26 видів совок, які вважаються на Черкащині небезпечними для лісового господарства. Серед видів, занесених до Червоної книги України, на території Канівського природного заповідника знайдено *Catocala fraksini* *C. sponsa*. Порівняно з іншими областями совки Черкащини вивчені мало. Результати досліджень фауни совок з даної території відображені в роботах Клеопова (1926), Куликоського (1926), П'ятакової (1928). Багаторічні дослідження на території області, зокрема, у Канівському заповіднику дали можливість встановити 136 видів совок (Францевич 1962, 1963). Пізніше

списки доповнено іншими дослідниками (Ключко 1980, 1991, 1995, 2001, 2004). На сьогодні список совок Черкаської області включає 299 видів (Ключко 2001) [3, 4].

На сьогодні дані про поширення совок з території Черкащини можна знайти в «Анотованому каталозі совок фауни України» (Ключко та ін., 2001) та в монографії «Совки України» (Ключко, 2006). В останні роки у досліджуваному регіоні розпочато спеціальні дослідження совок. Моніторингом охоплено основні за площею та ступенем збереження екосистеми в усіх районах області. За попередніми результатами досліджень видано низку публікацій В. О. Афанасьєвої і К. К. Голобородька (2009, 2010), З. Ф. Ключко та ін. (2009), З. Ф. Ключко, Ткаченко (2009). [1, 4-9]. Завдяки спеціалістам-зоологам список видів совок фауни України щорічно поповнюється.

Приблизно 15% видів совок фауни України сьогодні оцінюються як рідкісні [3], 14 видів совок занесені до Червоної книги України [11]. Кількість видів совок у фауні України сягає 697 видів.

Література:

1. Афанасьєва В. О., Голобородько К. К. Нові знахідки совок, занесених до Червоної книги України. *Сучасні проблеми ентомології* : мат. ентомол. наук, конф., присвячена 60-й річниці створ. Українського ентомол. тов-ва. Київ, 2010. С. 44.
2. Махіна В. О., Ключко З. Ф. Нові знахідки маловідомих видів совок (Lepidoptera, Noctuidae) фауни Степової зони України. *Збірник праць Зоологічного музею*, 2012, № 43. С. 27–34.
3. Ключко З. Ф. Совки України. К. : Вид-во Раєвського, 2006. 248 с.
4. Ключко З. Ф., Плющ І. Г., Шещурак П. М. Анотований каталог совок (Lepidoptera: Noctuidae) фауни України. К. : Спец. типограф. наук: журн: НАН України, 2001. 882 с.
5. Ключко З. Ф. Совки квадрифіноїдного комплексу. *Фауна України*. Т. 16, Вип. 6. К. : Наукова думка, 1978. 412 с.
6. Ключко З. Ф. Совки України. К. : Вид-во Раєвського, 2006 а. 248 с.
7. Ключко З. Ф., Голобородько К. К., Пахомов О. Є., Афанасьєва В. О. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. *Вищі різновусі лускокрилі. Частина 2. Совки (Lepidoptera: Noctuidae)*. Д. : В-во ДНУ, 2011. 508 с.
8. Ключко З. Ф., Халаїм Є. В. Перша знахідка совки-капюшонниці *Calocucullia celsiae* (Lepidoptera, Noctuidae) у фауні України. *Вісник зоології*. 2011, 45, № 5. С. 404.
9. Ключко З. Ф. Чотири нових види совок (Lepidoptera, Noctuidae) фауни України. *Вісник зоології*. 40, 2006 б. № 2. С. 160.
10. Некрутенко Ю., Чиколовець В. Денні метелики України К. : Вид-во Раєвського, 2005. 232 с.
11. Червона книга України. Тваринний світ / За ред. І. А. Акімова. К. : Глобалконсалтинг, 2009. 623 с

МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ПАЛЬЦЕВИХ ДЕРМАТОГЛІФІЧНИХ УЗОРІВ В АНТРОПОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Дерматогліфічна конституція людини розглядалася як самостійний комплекс показників мінливості людини. Це ґрунтується на фактичному матеріалі великої кількості досліджень.

Пальцеві дерматогліфічні увори (ПДУ), як конституційні маркери, відображають взаємодії організму з середовищем на ранніх етапах його онтогенезу [6]. При цьому автори ствердно висловилися про можливість оцінки рівня стійкості до умов середовища та характеру її фенотипної реалізації під впливом екстремальних умов за допомогою дерматогліфічних маркерів. N. Wolanski [18] показано, що в процесі урбанізації забруднення середовища проживання людини є основним фактором, що визначає взаємозв'язок і зміни як біологічних (дерматогліфічних), так і демографічних параметрів.

Одним із класичних напрямків розвитку дерматогліфіки є етнічна антропология. Ознаки дерматогліфіки за своєю природою не адаптивні і не піддаються діям відбору, тому вони постійні та стабільні у часі. Це вказує на збереження в них найдавніших показників популяції, ніж у загальній конституції та будові всього тіла. У даний час накопичені дані про різну частоту народження тих чи інших дерматогліфічних ознак у різних народів світу [13].

У даний час дослідження етнічної мінливості шкірного рельєфу пальців і долонь інтенсивно продовжуються. Наведені дані щодо конституційної та етнічної мінливості ПДУ людини мають глибокий взаємозв'язок. В цілому вони є відображенням географічної мінливості людини і відображенням мінливості морфогенезу гребінцевої шкіри під впливом зовнішніх факторів широкого спектра дії – від факторів фізичної природи до соціальних, що мають глобальний характер. При цьому етнічну диференціацію можна розглядати як приватний різновид цієї мінливості. Звідси висновок про те, що ПДУ можуть бути простим і надійним індикатором загальної реактивності для моніторингу впливів і змін середовища на людину загалом. Найбільшу діагностичну значимість як у расовому, так й у будь-якому аналізі за допомогою дерматогліфічних методів взагалі має, передусім, максимальна біологічна незалежність ознак, відсутність чи мінімум біологічно обумовлених їх кореляцій.

Вагомий внесок у розвиток української етнодерматогліфіки зробив С. П. Сегеда, який вивчав диференціацію населення України за дерматогліфічними параметрами. Зважаючи на отримані дані, автор провів аналіз варіацій основних ознак цієї системи та виділив локальні дерматогліфічні варіанти (комплекси) на теренах України (північний,

центральної і південної). Також визначив чіткі дерматогліфічні параметри, що характерні для кожного з комплексів, та провів порівняння з етнотериторіальними групами, які проживають на сусідніх територіях. Це дозволило йому виділити загальні дерматогліфічні параметри українців на фоні інших етнічних груп, що проживають на теренах Європи й Азії [8].

Привертає увагу праця В. І. Гунаса «Регіональні особливості пальцевої і долонної дерматогліфіки та їх зв'язок із показниками особливостей особистості практично здорових чоловіків України», в якій визначено регіональні маркери дерматогліфів рук та пов'язав їх з особистісними особливостями практично здорових чоловіків України, висвітлено дерматогліфічну популяційну картину практично здорових чоловіків України, виявлено адміністративно-територіальні регіони як з високою фенотипологічною гетерогенністю, так і високою гомогенністю ознак пальцевої дерматогліфіки, встановлено високу фенотипологічну неоднорідність якісних та кількісних показників долонної дерматогліфіки для ряду адміністративно-територіальних груп [2].

Важливі дослідження в українській етнодерматогліфіці зроблено Н. М. Козань [5]. Автор визначила значні відмінності між досліджуваними групами, а саме значно вищі показники сумарної частоти ульнарних петель (61,5% проти 19%), значно нижчі показники радіальних петель (3,5% проти 32%) і сумарної частоти дуг на обох руках (5,6% проти 16%) у представниць української національності. Під час обстеження відбитків осіб, що належать до бойківської етнічної групи виявлено специфічні маркери як для чоловіків, так і для жінок, які в подальшому можуть бути використані для їх диференціації [16]. В інших роботах Н. М. Козань [14, 15] досліджено особливості дерматогліфічних показників пальців ніг у представниць лемківської етнічної групи.

Відомі ряд робіт В. В. Яровенко щодо можливостей і переваг застосування дерматогліфічного методу у криміналістичній ідентифікації особи під час її ототожнення за допомогою використання дактилоскопічних даних, а також під час дактилоскопічної реєстрації і розшуку злочинців [19].

Швидкий розвиток нових технологій ініціював розробку електронних сканерів, що дозволяють отримувати дерматогліфічні відбитки досить високої якості незалежно від вихідних параметрів досліджуваного пальця, долоні чи стопи [9]. Також стало можливим використання різноманітних комп'ютерних програм, що значною мірою полегшило процес кількісного аналізу та статистичної обробки досліджуваних даних [4].

Значну увагу приділяють дерматогліфічному методу як маркеру спадкових особливостей енергопотенціалу організму і його адаптаційних можливостей у різних ситуаціях, а також для прогнозування фізичних можливостей людини у спортивній медицині [1].

В останні роки з'явилася велика кількість робіт про кореляцію дерматогліфіки з різноманітними функціональними порушеннями практично будь-якої системи організму. Щодо можливостей застосування дерматогліфіки в клінічній медицині, то виявлено чітку тенденцію у

використанні дерматогліфічних параметрів як скринінгових маркерів [10]. Науковці висвітлили можливість застосування дерматогліфічних параметрів у діагностиці психічних захворювань та вивченні психологічних особливостей [12], стоматологічної патології [7], цукрового діабету [17]. Також було встановлено стійкі дерматогліфічні критерії для діагностики різних патологій у педіатрії та акушерстві [10], при онкологічних захворюваннях [11].

Отже, конституційні, фізичні і зовнішньо розпізнавальні особливості є стійкою основою інтегральної індивідуальності людини, тобто цілісності морфологічних і функціональних властивостей, що обумовлюється генотипом, та можуть визначатися за допомогою дерматогліфічних маркерів.

Таким чином, аналіз практичного використання пальцевої дерматогліфіки в криміналістиці, медичній діагностиці, вирішення проблем конституційної та етнічної антропології, а також історії її розвитку показує, що більшість із заявлених свого часу її основоположниками емпіричних кількісних характеристик шкірних узорів пальців були піддані послідовному аналізу. Межі анатомічної мінливості деяких із них залишилися практично не вивченими, інші використовувалися для вирішення приватних проблем або застосовувалися невиправдано часто і широко без належної оцінки їхньої інформативності, без урахування взаємозалежності та загальних механізмів морфогенезу в анатомічно цілісній системі, якою є пальці кисті людини. У сучасній дерматогліфіці наразі відсутня загальноприйнята номенклатура якісних та кількісних ознак пальцевих узорів, їх стандартів, меж та факторів індивідуальної мінливості.

Література:

1. Білокопитова Ж, Дячук А, Кожевнікова Л. Прогнозування здібностей до прояву гнучкості за даними пальцевої дерматогліфіки в художній гімнастиці. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту*. 2009. 12. С.12-14.
2. Гунас В. І. Регіональні особливості пальцевої і долонної дерматогліфіки та їх зв'язок із показниками особливостей особистості практично здорових чоловіків України : дисертація. Вінниця, Київ : ВНМУ ім. М. І. Пирогова, НМАПО ім. П. Л. Шупика, 2020. 238 с.
3. Захаров В. П., Рудешко В. І. Біометричні технології в ХХІ столітті та їх використання правоохоронними органами : посібник. 2-ге вид., доп. Львів : ЛьвДУВС, 2015. 492 с.
4. Козань Н. М, Коцюбинська Ю. З. Діагностика загальних фенотипічних ознак людини шляхом комплексного дослідження дерматогліфічних особливостей фаланг пальців рук. *Development and modernization of medical science and practice: experience of Poland and prospects of Ukraine* : Collective monograph. Lublin, Poland. 2017, 3. С.53-71.
5. Лавряшин Б. В., Лавряшина М. Б. Оцінка індивідуальної адаптивності до екстремальних виробничих умов за станом генетичних маркерів. *Генетичні маркери в антропогенетиці та медицині* : тези 4-го

- Всесоюзн. симп. (Хмельницький, 28-30 червня 1988). Хмельницький, 1988. С. 118-119.
6. Мельничук Г. Прогнозування ризику розвитку парадонтиту та пародонтозу методом комп'ютерного кореляційного аналізу дерматогліфічних показників. *Галицький лікарський вісник*. 2001, 3 (8). С. 68–71.
 7. Сегеда С. П. Антропологічний склад українського народу: етногенетичний аспект : автореферат. Київ, 2002. 28 с.
 8. Сергієнко Л, Лишевська В. Дерматогліфіка ступні в прогнозі спортивної обдарованості: популяційні особливості формування дерматогліфіки ступні молоді України. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту*. 2013. 1. С. 79–83.
 9. Храбра С. З., Вакуленко Л. О., Барладин О. Р., Грушко В. С. Дерматогліфічні і психологічні особливості дітей з дитячим церебральним паралічем. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. 2017, 15 (10). С.125–128.
 10. Abdelhamid M. I, Lotfy M, Awad J. RIF ingerprint patterns, a novel risk factor for breast cancer in Egyptian populations: a case-control study. *The Egyptian Journal of Surgery*. 2020, 39(1). P. 247–251.
 11. Akbarova S. N. Dermatoglyphics can be as method of behavior genetics. *Education Sciences & Psychology*. 2018, 50(4). С. 26–37.
 12. Kamali M. Sharif, Mavalwala Jamshed, Rhanegah A. et al. Qualitative dermatoglyphic traits as measures of population distance. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 1991. Vol. 85. № 4. P. 429–450.
 13. Kozan N. M, Kotsyubynska Yu. Z, Danyluk L. B. Application method of computer technology by dermatoglyphics study of fingers and feet. *Міжнар. круглий стіл : тези допов. Матеріали міжнародного круглого столу «Інформаційне забезпечення розслідування злочинів»*. Одеса, 2014. С. 108–110.
 14. Kozan N. M, Kotsyubynska Yu. Z. Applying Digital Methods In Dermatoglyphics Research. *Судово-медична експертиза*. 2016, 2. С. 26–28.
 15. Kozan N. M, Kotsyubynska Yu. Z, Zelenchuk G. M. Using the Artificial Neural Networks for Identification Unrnown Person. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*. 2017, 16(4). P. 107–113.
 16. Sachdev B. Biometric screening method for predicting type 2 diabetes mellitus among select tribal population of Rajasthan. *International Journal of Biological and Medical Research*. 2012, 2 (1). С. 191–194.
 17. Wolanski Napoléon. Ecologie humaine et problèmes de dermographie. *Ecol. hum.* 1991. Vol. 9. № 1. P. 7–31.
 18. Yarovenko V. Study of the relationship of papillary pattern criminal conduct os human. *Social Science*. 2015, 11. С. 349–354.

СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО АСИМЕТРІЇ ОБЛИЧЧЯ ТА ПРИЧИНИ ЇХ ВИНИКНЕННЯ

Проблема міжпівкульної асиметрії мозку цікава вченим [13] і є однією з ключових у нейробіології та нейропсихології. Якщо раніше увага дослідників була залучена до вивчення подібностей та відмінностей у структурно-функціональній організації правої та лівої півкуль, то сьогодні актуальним стає питання про причину асиметрії як лицьового черепа, так і тіла людського організму та про способи її корекції.

Ще у 1920 році В. І. Вернадський писав: «Принцип симетрії у ХХ столітті охопив і охоплює нові області. Симетрія пронизує буквально все довкола, захоплюючи, здавалося б, зовсім несподівані області та об'єкти» [3].

Поняття симетрії-асиметрії почало розглядатися як застосовне до речей, до їх властивостей і відносин, до теоретичних об'єктів. Дані різних наук свідчать, що ідеї симетрії-асиметрії та її порушення набувають рис принципу, тобто основної теоретичної ідеї, необхідної для пояснення найрізноманітніших явищ. Цей принцип набуває все більшого значення у науковому пізнанні [12].

Жива природа і матеріальний світ немає абсолютно симетричних і абсолютно асиметричних об'єктів. Цей принцип будови матерії стосується всіх її складових, таких як космос, енергія, фізика, хімія, біологія, клітина, атом, електрон, квант. У будь-якому об'єкті існує єдність симетрії та асиметрії [5].

Для людини і хребетних тварин, характерна білатеральна симетрія тіла як парності органів чи наявності правих і лівих половин одиночних частин та органів. Але біологічний принцип білатеральної симетрії живих організмів не проявляється з математичною точністю у зв'язку з нерівномірністю розвитку чи функції, і виявляється у вигляді переважання розмірів однієї з половин. Найбільш яскравим прикладом асиметрії є право-і ліворукість [16].

Існує понад двадцять п'ять теорій походження асиметрії – від впливу коріолісового руху Землі до впливу тимчасових факторів або професійних звичок. У людини асиметрії проявляються у вигляді морфологічних (будова, розмір, пропорції та ін.) та функціональних відмінностей: моторних (рух), сенсорних (зір, слух, дотик, нюх), а також психічних [10].

Морфологічні асиметрії черепа відзначаються вже у внутрішньоутробному стані, а функціональні (право- та ліворукість) – у дітей 4-9 місяців, при появі у них довільних, цілеспрямованих рухів. Цей вид асиметрії пов'язаний з функціональною асиметрією півкуль головного мозку та характерний лише для людини. У тварин відсоток «право-» та «ліволапих» однаковий [7].

Величина асиметрії, як правило, корелює зі ступенем функціональної активності елементів людського тіла – більш активні і рухливі частини тіла

виявляють велику асиметрію. Так, наприклад, верхні кінцівки людини асиметричніші у порівнянні з нижніми, а нижня щелепа, як рухлива частина обличчя, характеризується більшою асиметрією у порівнянні з нерухомою верхньою щелепою. Ці факти вказують на функціональну спрямованість асиметрії [2].

Морфологічні та функціональні зміни, що відбуваються внаслідок різних причин внутрішнього та зовнішнього характеру, створюють відмінності форми обличчя, які в межах фізіологічної асиметрії є виразом індивідуальних особливостей особистості [11].

Умовну межу між індивідуальною (фізіологічною) асиметрією та початковою стадією патологічної (що вимагає корекції) на практиці визначити важко, тому що м'які тканини обличчя до певного часу приховують нерівномірності розвитку лицьового скелета. Варіанти будови черепа та обличчя людини, що перевищують в обсязі природні відмінності правої та лівої половин у суттєвих величинах, визначаються як деформації [8].

Факт асиметрії у зовнішній будові обличчя і тіла людини був відомий ще з давніх-давен художникам і скульпторам античного світу, і використовувався ними для надання виразності та одухотвореності їх творам [6]. Однак не завжди асиметрія в образотворчому мистецтві визнавалася правилом. Відомо, що греки домагалися таких успіхів у пропорціонуванні тіла і ту саму скульптуру могли створювати різні майстри з двох різних половин. При поєднанні цих половин вони настільки підходили один до одного, що здавалися твором одного скульптора. Більшість художників і скульпторів вважали, що асиметрія пожвавлює обличчя, надає йому чарівності, виразності, своєрідності і краси. При розгляді обличчя статуї Венери Мілоської, створеної давньогрецьким скульптором, можна відзначити, що асиметрія виражається у зміщенні носа вправо від середньої лінії, у вищому положенні лівої вушної раковини і лівої очниці та меншою відстанню від серединної лінії лівої очниці, ніж від правої. Прибічники симетрії критикували несиметричність форм цього загальноновизнаного зразка жіночої краси, вважаючи, що обличчя Венери було набагато красивіше, якби воно було симетричним [4].

Доказом наявності асиметрії нормального людського обличчя є метод створення зображення одного й того ж обличчя з двох лівих і двох правих половин [6]. Таким чином, створюються два додаткові портрети з абсолютною симетрією.

Невірно вважати симетрію обличчя неодмінною умовою його краси. Для оцінки краси обличчя важлива сукупність ознак та незначна асиметрія, властива особам усіх національностей. З повною підставою можна сказати, що немає жодної особи з абсолютною симетрією правої та лівої половин. Всі асиметрії людини поділяються на статичні (пропорції, розміри, вага, об'єм і тощо) і функціональні: моторні (рухові), сенсорні (чутливі) та психічні або чуттєві [1].

У літературі зустрічається опис двох типів асиметрії обличчя. Перший тип – неоднакова здатність половин обличчя відбивати емоційний стан людини. Одні автори вважають, що у більшості людей права половина обличчя перевершує ліву за виразністю і більше ніж ліва, подібна до всього обличчя. Іншими авторами більш емоційною визнається ліва половина обличчя, наприклад, емоційнішими вважаються фотографії, складені лише з лівих половин обличчя. При проведенні даного дослідження оцінювалися синтезовані (тільки з правих і лише з лівих половин) фотографії за 9 шкалами: негативне – позитивне, м'яке – жорстке, мужнє – жіночне тощо. Лівосторонні обличчя оцінювалися як більш енергійні, сильні, активні, але більш негативні; правосторонні – як слабкіші, жіночні, м'які і позитивні. Ліва половина обличчя шульги у посмішці виглядає веселішою, ніж права, що представляється відносно сумною у спокійному стані; у правшів сумнішими і щасливішими визнавали обличчя на фотографіях, складених з їхніх правих половин [14]. При такістоскопічному пред'явленні як правшів так і шульг сприймали більш щасливі обличчя з посмішкою на лівій половині. Різноманітне враження глядача про емоційне вираз схематично представленого обличчя: особи з опущеним лівим кутом рота (лінія рота піднімається зліва направо) частіше оцінюються як сумніші, особи з піднятим лівим кутом рота (лінія піднімається праворуч наліво) – як веселіші.

Другий вид асиметрії обличчя відноситься до рухів очей, що несуть «функції сенсорно-перцептивного входу», що розглядаються і як руховий орган. Передбачається фундаментальний взаємозв'язок між рухами очей та розумовою активністю суб'єкта. При осмисленні питань, що вимагають вербального роздуму або математичних, логічних, рахункових операцій, очі більшості людей скеровуються вправо, при виконанні візуально-просторових, музичних завдань та сприйнятті музики, ритмічних звуків природи – ліворуч. Значення даних про рухи очей праворуч і ліворуч та про їх зв'язок із психічною діяльністю повною мірою не оцінено в даний час. Наявні на даний момент пояснення досить суперечливі. Лише власну закономірність показує гіпотеза М. Кінсборна (1978), який пояснює напрямки рухів очей при різних видах психічної діяльності переважною активізацією тієї півкулі, яка відповідає за реалізовану на зараз суб'єктом діяльність [9].

Серед морфологічних асиметрій обличчя відхилення носа праворуч виражено у правшів і ліворуч у шульг, права половина обличчя у більшості людей більша лівої половини [15]. У криміналістиці існує термін «біологічна дисиметрія обличчя (голови)»: правий тип має більш високу та вузьку праву частину та ширшу, нижчу – ліву, а лівий тип характеризується зворотними співвідношеннями. У «кривій» (однієї половиною обличчя) посмішці бере участь переважно «широка» половина. Звичне підняття брови найчастіше здійснюється на вузькій половині. Розжовування їжі, якщо всі зуби здорові, краще здійснюється функціонально домінуючою стороною. У мовному акті права половина рота активніша у 86% правшів і у 67% шульг [14].

Таким чином, загально визнаним є факт асиметрії обличчя, що виражається нерівнозначністю правої і лівої половин. Причиною даної асиметрії, як правило, є нерівномірність елементів кісткового черепа, а на обличчі ступінь її виразності пояснюється специфічністю миміки. Характерна для людини мимічна асиметрія обличчя пояснюється відмінністю іннервації і виявляється особливостями миміки. Функціональна асиметрія обличчя залежить від функціональної асиметрії мозку, наприклад, виражається у праворуких активнішою виразністю лівосторонньої мимічної мускулатури. Асиметрія обличчя є зовнішнім виразом індивідуальності і не завжди є ознакою серйозних проблем. Більшість людей мають певний рівень асиметрії в обличчі, і це абсолютно нормально.

Література:

1. Бегош Н. Б., Бакалець О. В., Дзига С. В. Функціональна асиметрія головного мозку: психофізіологічні аспекти. *Вісник медичних і біологічних досліджень*. 1(7), 2021. С. 111-117.
2. Біомеханіка : навчально-методичний посібник / Уклад.: А.В. Заїкін, Н.І. Судак. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2020. 144 с.
3. Воробйова Л. В. Володимир Вернадський і фізична економія : монографія. Київ : КНЕУ, 2019. 173.
4. Герей В. Найбільші таємниці статуї Венери Мілоської. На скрижалях. Навіть Боги не можуть змінити минуле. URL: http://na-skryzhalyah.blogspot.com/2016/03/blog-post_6.html
5. Лютий Т. Подвійність як світоглядно-антропологічний принцип. *Наукові записки*. Том 102. Філософія та релігієзнавство. 2010. С. 13-16.
6. Макарчук О. І., Макарчук А. О. Краса: поняття, ідеали, пропорції та стандарти. С.128-148. URL: <http://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/4921/1/14%20Makarchuk%20128-148.pdf>
7. Основи порівняльної анатомії та екології хордових тварин : навч. посіб. / Ю. В. Проценко, Л. В. Горобець, С. О. Лопарев. Київ, 2019. 336 с.
8. Патологічна анатомія : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В.А. Волковой, Н.М. Кононенко, В.В. Гнатюк та ін. Х. : НФаУ : Золоті сторінки, 2013. 392 с.
9. Тарасун В. Превентивне навчання дошкільників з порушеннями мовленнєвого розвитку : монографія. Київ, 1998. С. 150.
10. Чеботар Л. Д. Фізіологія : методичні вказівки для вивчення теоретичного курсу. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2020. 132 с. URL: <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream>
11. Фізіологія вищої нервової діяльності (ВНД) : навчальний посібник / І.А. Іонов, Т.Є. Комісова, А.В. Мамотенко, С.О. Шаповалов, Сукач О.М., Теремецька Н.Ф. Катеринич О.О. Х. ФОП : Петров В.В., 2017. С. 143. URL: http://hnpu.edu.ua/sites/default/files/files/Kaf_anatomii/Biblioteka/Navchalnyi%20posibnyk%20po%20VND.pdf

12. Akopyan I. D. Symmetry and asymmetry in cognition. Yerevan: Publishing House of the Academy of Sciences of Armenia. SSR, 1980. 132 p.
13. Arshavsky V. Features of polymorphism of interhemispheric asymmetry and the level of anxiety in some groups of permanent residents of Latvia. *Latvijas Zinātņu Akadēmijas Vēstis*. 1993, B dala, 8, 67. 1pp.
14. Campbell R. Asymmetries in moving faces. *Brit. J. Psychol.* 1982. Vol. 73, №1. P. 95-103.
15. Koff E., Borod J.C., White O. Asymmetries for hemiface size and mobility. *Neuropsychologic*. 1981. Vol.19, №6. P. 825 - 830.
16. Lang J. C, Schafer W. Fossae cranii a practical - anatomical study. *Verh. Anat. Ges.* 1977. Vol. 71, № 2. P. 1273-1278.

Федик О. М.

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ ДЛЯ РОЗКЛАДАННЯ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН, ЩО ВАЖКО ОКИСЛЮЮТЬСЯ

Аналіз методів очищення поверхневих стічних вод показав принципову можливість застосування їх очищення від органічних забруднень і сполук азоту до нормативів ГДК рибогосподарського водоймища біологічного методу, реалізованого у спорудах з іммобілізаційною мікрофлорою.

Процеси біологічного очищення стічних вод, що протікають у вільному обсязі або на поверхні носія, є результатом метаболічної діяльності мікроорганізмів, основу яких складають реакції, що каталізуються ферментами як усередині клітини, так і за її межами.

Найбільш зручною формою існування мікроорганізмів з низькими швидкостями росту є їхнє закріплення на твердих носіях з утворенням біологічних плівок. Тому біоплівки представляють великий інтерес з точки зору розробки методів глибокого очищення стічних вод від органічних сполук, що важко окислюються.

Іммобілізація мікроорганізмів на активному або інертному завантаженні збільшує тривалість їх перебування в середовищі і дозволяє підтримувати більш високу концентрацію біомаси в споруді, що особливо важливо при обробці слабконцентрованих зливових стічних вод і наявності у воді важкоокислюваних органічних забруднень, які характеризуються низьким приростом активного мулу.

Основними вимогами, що висуваються до завантажувальних матеріалів, є розвинена поверхня та інертність по відношенню до мікроорганізмів (Т. Айрапетян [1], В. Ковальчук [2]). Умовно завантажувальні матеріали можна поділити на інертні та активні. До активних матеріалів відносяться сорбенти з високорозвиненою поверхнею: активоване вугілля, цеоліти тощо. Інертні завантажувальні матеріали включають пісок, керамзит, керамічну крихту, полімерні матеріали тощо.

Кількість іммобілізованої біомаси в одиниці обсягу споруди

пропорційна площі поверхні завантаження. Для забезпечення достатньої товщини біоплівки застосовуються завантажувальні матеріали дрібних фракцій з великою і розвиненою поверхнею. Так, питома площа поверхні завантаження при діаметрі 10 мм – біля $300 \text{ м}^2/\text{м}^3$, а при діаметрі 5 мм – $628 \text{ м}^2/\text{м}^3$. Встановлено, що питома площа поверхні біоплівки, що покриває пісок крупністю 0,3-0,6 мм, становить $2600 \text{ м}^2/\text{м}^3$ [3, с.65].

Аналіз літературних даних з очищення стоків прикріпленою мікрофлорою свідчить про складний механізм взаємопов'язаних процесів, що протікають на завантаженні з прикріпленою мікрофлорою, з яких основними є: адсорбція забруднень на поверхні сорбенту, розвиток біоплівки, вилучення забруднень біоплівкою, біохімічне окислення сорбованих забруднень мікроорганізмами, відмирання біоплівки з поверхні завантаження. Процеси на активному та інертному носії протікають по-різному.

Інертний носій не має сорбційних властивостей, тому найімовірніший механізм процесу зводиться до адсорбції субстрату біоплівкою та його біохімічного окислення. У реакторах з інертним завантажувальним матеріалом окислення органічних речовин починається тільки з моменту завантаження біомасою. Завдяки значному підвищенню концентрації біомаси в реакторі з прикріпленою мікрофлорою, можливе суттєве збільшення окисної потужності в порівнянні з традиційними спорудами, в яких обробка стічної води проводиться у вільному обсязі.

На активному завантаженні протікають одночасно кілька взаємозалежних процесів, що поєднують біологічне окислення з адсорбцією забруднень.

Крім того, іммобілізація мікроорганізмів на різних насадках спрощує та полегшує процеси селекції та адаптації, що дозволяє більш ефективно використовувати явище природного відбору при окисненні важко окислюваних органічних речовин.

Кінетичні закономірності вилучення забруднень зі стічних вод і динаміки росту мікроорганізмів у спорудах з прикріпленою мікрофлорою значно складніші, ніж для вільноплаваючих мікроорганізмів активного мулу. Для опису процесів доцільно використовувати рівняння ферментативних реакцій, що дозволить більш правильно відобразити сутність процесів, що протікають на завантаженні, і створить теоретичну основу для пояснення механізму і математичного опису процесу [4, с.50].

Процес біологічного очищення здійснюється гетерогенною популяцією мікроорганізмів активного мулу, що використовують для своєї життєдіяльності багатокомпонентний субстрат. Видовий склад активного мулу специфічний та індивідуальний для кожного виду стічних вод і, головним чином, визначається якісним та кількісним складом органічних та мінеральних забруднень. Для встановлення режиму активний мул і біоплівку можна розглядати, у першому наближенні, як «монокультуру», безперервно вирощувану на заданому багатокомпонентному субстраті. Такий підхід дозволяє використовувати основні теоретичні закономірності, які отримують і застосовуються при безперервному культивуванні чистих монокультур

мікроорганізмів.

У формуванні кінетичних та біохімічних характеристик біоценозів біоплівки істотну роль відіграють процеси автоселекції. У кожному реакторі залежно від режиму роботи та типу завантаження відбувається розвиток специфічної мікрофлори за рахунок автоселекції мікроорганізмів (найбільш пристосованих форм до даних умов) та мутаційних змін культури.

Біоплівка є гетерогенною мікробною популяцією. У проточній мікробній популяції через тривалий ріст дія відбору не згасає у часі, як це спостерігається в періодичній культурі. Безперервна зміна великої кількості поколінь у популяції на протоці збільшує можливість її видової перебудови. При проточному культивуванні один вид досить швидко може бути замінений іншим, якщо він виявиться хоча б трохи краще пристосованим до росту в даних умовах. Такий автоматичний відбір видів на протоці або автоселекція можуть суттєво змінити властивості безперервної культури.

Отже, споруда з прикріпленими мікроорганізмами повинна забезпечувати більш глибоке очищення води від органічних забруднень, ніж споруда з вільно плаваючою біомасою.

Література:

1. Айрапетян Т. С. Технологія очистки стічних вод : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології). Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 120 с.
2. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод. Рівне: ВАТ Рівненська друкарня. 2002. 620 с.
3. Мальований М. С., Петрушка І. М. Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами: монографія Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. 180 с.
4. Нікіпелова О., Коєва Х., Солодова Л., Коєва О. Оцінювання якості вод з підвищеним умістом органічних речовин. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2012. № 5 (78). С. 49–53.

Яненко О. С.

ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ МІСЦЕЗРОСТАННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО

Підвищення продуктивності лісових насаджень – основна проблема, якою займаються лісівники протягом останніх десятиліть. Особливо гостро це питання стоїть в мало лісистих районах де ліс має дуже важливе значення. У густо населених районах лісові насадження забезпечують народне господарство не тільки деревиною, харчовими продуктами і лікарською сировиною, а й виконує водорегулювальну, ґрунтозахисну і санітарно-гігієнічну функцію [1].

Лісове урочище «Білогрудівка» входить до складу навчально-наукового виробничого відділу Уманського державного педагогічного університету і розташований на території Уманського району Черкаської області. Контора знаходиться в м. Умань. Загальна площа земель становить 462,4га, в тому числі площа земель лісового фонду 462,4га. Відповідно до прийнятого лісорослинних районування, район розташування урочища відноситься до зони лісостепу України.

Останнє лісовпорядкування було проведено в 2004 році на площі 462,4 га.

Аналіз сучасного розподілу площі лісового фонду за категоріями земель дозволяє зробити висновок, що лісові землі в практичній діяльності ННВВ використовуються ефективно. Про це свідчить невелику питому вагу непокритих лісовою рослинністю земель 0,5%, а також поліпшення породного складу насаджень. Непокритих лісовою рослинністю землі поданні пробілами. Вкриті лісовою рослинністю землі займають 93,8% загальної площі лісових земель, в тому числі лісові культури 65,8%. Незімкнуті лісові культури складають 2,8% від лісових земель та 4,2% від загальної площі лісових культур. Площа нелісових земель незначна, складає 2,7% від загальної площі лісгоспу, це дороги і просіки[2].

У лісовому фонді переважають дубові насадження, які становлять 81% вкритих лісом земель, інші твердолистяні породи займають 14% від вкритих лісом земель. Всі інші насадження займають в цілому 5% вкритих лісовою рослинністю земель.

Розподіл насаджень за класами віку нерівномірно, що в свою чергу наклало відбиток на розподіл за віковими групами. В даний час в лісовому фонді переважають середньовікові насадження, що займають 57,3% вкритих лісовою рослинністю земель, молодняки – 27,2%, пристигаючі – 8,5%, стиглі і перестійні – 7%. За оптимальним розподілом молодняки повинні складати – 38%, середньовічні – 30%, пристигаючі – 18% і стиглі і перестійні – 14%.

За минулий ревізійний період середній вік насаджень змінився з 49 до 57 років в результаті зміни динаміки зростаючих насаджень і переходу їх з класу в клас[3].

Насадження основних лісоутворюючих порід (дубових) характеризуються I класом бонітету. Середній бонітет насаджень I і не відрізняється від оптимального за умовами проростання і за ревізійний період змінився на 0,4 в бік підвищення.

Середня повнота насаджень не відрізняється від нормальної і змінилася за ревізійний період на 0,02 в результаті природного відпаду. Насадження з повнотою 0,3–0,4 ростуть на площі 46 га. Залежно від їх стану і місцезростання лісовпорядкування проектується заходи щодо поліпшення їх стану або заміни.

Прогноз попереднього лісовпорядкування лісгоспу не досягнуті за площею на 2,5%, а по запасу вище на 38%.

Основними причинами змін вкритих лісовою рослинністю земель є передача земель іншим фондодержателям, вирубки головного користування,

заліснення непокритих лісовою рослинністю земель, переклад не зімкнуті лісових культур у вкриті лісовою рослинністю землі. Збільшення запасу насаджень викликано природним зростанням насаджень, зміною середніх таксаційних показників, а також зниженням запасів попереднім лісовпорядкуванням.

Площа насаджень, які відповідають умовам виростання, господарсько-цінних порід, а також насаджень, що виконують покладені на них функції, в умовах ННВВ, становить 94% від площі вкритих лісовою рослинністю земель. Залежно від стану і виконуваних функцій насаджень, що не відповідають умовам виростання, лісовпорядкування намічені заходи щодо поліпшення їх стану або заміні на більш продуктивні.

Територія урочища за показниками лісистості, часткою лісів першої групи, середньорічним обсягом посіву та посадки лісу на 1 тис. Чол. населення, інтенсивністю лісозаготівель відноситься до захисного типу, з лісоексплуатацією.

Основними кліматичними факторами, які негативно впливають на зростання, розвиток і стійкість деревної рослинності є:

- ранні осінні та пізні весняні заморозки, нерідко призводять до загибелі сходів, кольору і плодів деревних порід;
- високі річні амплітуди температур;
- малосніжна зима і нерівномірне розміщення снігового покриву;
- проливні дощі, які сприяють розвитку ерозійних процесів;
- поривчастий сильні вітри, які викликають вітровали і буреломи.

В цілому, кліматичні умови зони діяльності лісгосподарського підприємства досить сприятливі для росту і розвитку дуба, сосни, граба, ясеня, берези, осики і інших деревних порід. Основний ліс утворює деревиною є дуб, яка екологічно найбільш відповідає ґрунтово-кліматичних умов [4].

Література:

1. Dey D. C., Kabrick J. M., & Schweitzer C. J. (2017). Silviculture to Restore Oak Savannas and Woodlands. *Journal of Forestry*, 115(3), 202–211. <https://doi.org/10.5849/jof.15-152>
2. Borchert M. I., Tyler C. M. (2010). Acorn Dispersal of California Black Oak after a Stand-Replacing Fire. *Fire Ecology*, 6(3), 136–141. <https://doi.org/10.4996/fireecology.0603136>
3. Яворовський П. П., Сегеда Ю. Ю. Створення лісових насаджень садивним матеріалом дуба звичайного (*Quercus robur* L.), вирощеним в розсадниках із закритою кореневою системою [Електронний ресурс]. Лісове і садово-паркове господарство. 2015. № 7. 7 с. – Режим доступу: <http://ejournal/studnubip.com/zhurnal-7/ukr/yavorovskyj-segeda>.
4. Іванюк І. Д., Іванюк Т. М. Поновлення дубових насаджень в умовах Житомирського Полісся. *Вісник ЖНАЕУ*. 2010. № 1. С. 225–234.

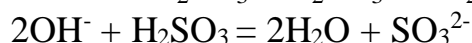
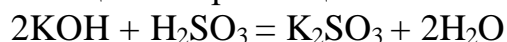
**Давискиба В. В.
Салтановський М. М**

ГІДРОЛІЗ СОЛЕЙ У ХІМІЧНОМУ АНАЛІЗІ

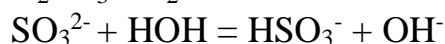
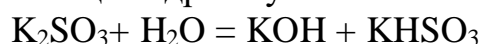
У водних розчинах солей досить часто має місце хімічна взаємодія між іонами солі та іонами води, що супроводжується утворенням слабких кислот або основ, а іноді кислих або основних солей. Концентрація водневих іонів при цьому у більшості випадків змінюється, і розчин виявляє кислу або лужну реакцію. Така взаємодія іонів солі з іонами H^+ і OH^- води називається гідролізом.

Таким чином, гідроліз солей – це реакція обміну іонів солі з водою, в результаті якої змінюється кислотність розчину. Гідроліз – процес, обернений реакції нейтралізації. Якщо реакція нейтралізації є процесом екзотермічним і необоротним, то гідроліз – ендотермічним і оборотним [1].

Реакція нейтралізації:



Реакція гідролізу:



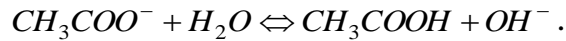
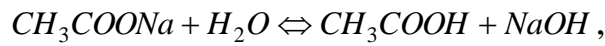
При гідролізі зміщується рівновага дисоціації води внаслідок зв'язування одного з її іонів (H^+ або OH^-) в слабкий електроліт солі. При зв'язуванні іонів H^+ в розчині накопичуються іони OH^- , реакція середовища буде лужна, а при зв'язуванні іонів OH^- накопичуються іони H^+ – середовище кисле. Кількісно гідроліз характеризують, як і процес дисоціації, двома величинами:

1) ступенем гідролізу h_T , що показує, яка частина розчиненої солі прогідролізувала у стані рівноваги; ступінь гідролізу залежить від багатьох чинників. Так, вона сильно міняється від зміни температури розчину солі. Чим вища температура, тим більший ступінь гідролізу. Це пояснюється тим, що іонний добуток води з підвищенням температури сильно зростає, а значить збільшуються величини H^+ і OH^- ;

2) константою гідролізу K_T , як оборотного процесу, в якому через деякий час настає рівновага.

До гідролізу схильні солі, що утворені слабкою кислотою і сильною основою, сильною кислотою і слабкою основою та слабкою кислотою і слабкою основою.

Гідроліз солі, утвореної одноосновною слабкою кислотою і сильною основою, можна представити реакціями в молекулярній та іонно-молекулярній формах:



Константу і ступінь гідролізу солей цього типу розраховують за рівняннями:

$$K_{\Gamma} = \frac{10^{-14}}{K_{Д,к-ти}}.$$

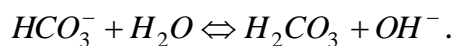
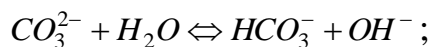
$$h_{\Gamma} = \sqrt{\frac{K_{\Gamma}}{C_{соли}}} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{K_{Д,к-ти} \cdot C_{соли}}}.$$

У результаті гідролізу в розчині накопичуються іони OH^- , змінюючи кислотність середовища. При цьому

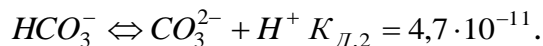
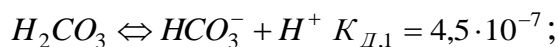
$$[H^+] = \sqrt{\frac{10^{-14} \cdot K_{Д,к-ти}}{C_{соли}}} \quad \text{або} \quad pH = 7 + \frac{1}{2} pK_{Д,к-ти} + \frac{1}{2} \lg C_{соли}.$$

Таким чином, рН розчину зростає зі збільшенням концентрації солі та величини $pK_{Д,к-ти}$.

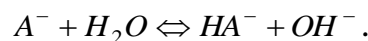
Гідроліз солей дво- та багатоосновних кислот ускладнюється тим, що відповідно до ступінчастої дисоціації останніх процес гідролізу також протікає ступінчасто. Наприклад, гідроліз солі Na_2CO_3 протікає за наступними ступенями:



Солі цього типу гідролізують переважно за першим ступенем, що впливає з порівняння констант дисоціації кислоти за першим та другим ступенем. Гідроліз за другим ступенем майже не відбувається, оскільки вже на першому ступені утворюється більш слабка кислота HCO_3^- порівняно з тією, яка утворюється за другим ступенем H_2CO_3 .



$K_{Д,2} \ll K_{Д,1}$. Отже, перший ступінь гідролізу є найвигіднішим і завершеним. Схематично гідроліз таких солей можна представити:



Константу гідролізу солей цього типу розраховують за рівнянням:

$$K_{\Gamma} = \frac{10^{-14}}{K_{Д,HA^-}},$$

де $K_{Д,HA^-}$ – константа дисоціації слабкої кислоти за другим ступенем.

Ступінь гідролізу визначають за рівнянням:

$$h_{\Gamma} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{K_{Д,НА^-} \cdot C_{соли}}}.$$

Кислотність розчину такої солі обчислюють за рівняннями:

$$[H^+] = \sqrt{\frac{10^{-14} \cdot K_{Д,НА^-}}{C_{соли}}} \quad \text{або} \quad pH = 7 + \frac{1}{2} pK_{Д,НА^-} + \frac{1}{2} \lg C_{соли}.$$

Гідроліз кислій солі, утвореної слабкою кислотою і сильною основою, відбувається за схемою:



Константу та ступінь гідролізу цих солей розраховують за рівняннями:

$$K_{\Gamma} = \frac{10^{-14}}{K_{Д,Н_2A}};$$

$$h_{\Gamma} = \frac{10^{-14}}{C_{соли} \cdot \sqrt{K_{Д,Н_2A} \cdot K_{Д,НА^-}}},$$

де $K_{Д,Н_2A}$ і $K_{Д,НА^-}$ – відповідно константи дисоціації кислоти за першим та другим ступенем.

Кислотність розчину солі визначають за рівняннями:

$$[H^+] = \sqrt{K_{Д,Н_2A} \cdot K_{Д,НА^-}} \quad \text{або} \quad pH = \frac{1}{2} pK_{Д,Н_2A} + \frac{1}{2} pK_{Д,НА^-}.$$

Гідроліз солей, утворених слабкою основою і сильною кислотою, можна представити реакціями в молекулярній та іонно-молекулярній формах:

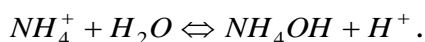
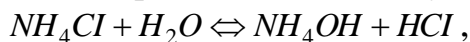
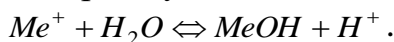


Схема гідролізу цих солей в загальному вигляді:



У процесі гідролізу таких солей в розчині накопичуються іони гідрогену.

Кислотність розчину розраховують за рівняннями:

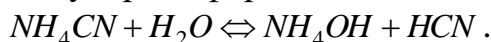
$$[H^+] = \sqrt{\frac{10^{-14} \cdot C_{соли}}{K_{Д,осн.}}} \quad \text{або} \quad pH = 7 - \frac{1}{2} pK_{Д,осн.} - \frac{1}{2} \lg C_{соли}.$$

Константу та ступінь гідролізу визначають за рівняннями:

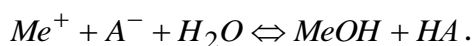
$$K_{\Gamma} = \frac{10^{-14}}{K_{Д,осн.}},$$

$$h_{\Gamma} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{K_{Д,осн.} \cdot C_{соли}}}.$$

Гідроліз солей, утворених слабкою кислотою і слабкою основою, можна представити реакцією в молекулярній формі:



Такі реакції є майже необоротними, оскільки під час їх перебігу утворюються два слабких електроліти. Схема гідролізу:



Константа гідролізу такої солі дорівнює:

$$K_{\Gamma} = \frac{10^{-14}}{K_{D,к-ти} \cdot K_{D,осн}}.$$

Ступінь гідролізу розраховують за рівнянням:

$$h_{\Gamma} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{K_{D,к-ти} \cdot K_{D,осн}}}.$$

Водневий показник середовища визначають за рівняннями:

$$[H^+] = \sqrt{\frac{10^{-14} \cdot K_{D,к-ти}}{K_{D,осн}}} \text{ або } pH = 7 - \frac{1}{2} pK_{D,осн} + \frac{1}{2} \lg pK_{D,к-ти}$$

Реакції гідролізу солі, як усі оборотні процеси, підкоряються закону діючих мас, і рівновага гідролізу може бути зміщена. Зменшуючи концентрацію солі, тобто розбавляючи розчин, підвищуючи його температуру, а також зв'язуючи іони H^+ або OH^- , що утворюються в результаті гідролізу, в слабодисоціюючі або важкорозчинні сполуки, можна значно посилити гідроліз солі, змістивши рівновагу вправо. Зміщенню рівноваги вліво, тобто послабленню гідролізу, сприяють: підвищення концентрації солі в розчині, зниження його температури і додавання до розчину речовини, що утворюється в результаті гідролізу, тобто кислоти або луку [2].

У практиці аналітичної хімії часто доводиться зустрічатися з гідролізом солей. В якісному аналізі велике значення мають реакції гідролізу, що супроводжуються утворенням не лише слабких електролітів, але і важкорозчинних речовин, а також комплексних сполук. Та в деяких випадках явище гідролізу заважає проведенню аналізу.

Прикладів використання реакцій гідролізу в якісному аналізі достатньо. Одним із них є спосіб відділення Fe^{3+} - іонів від двохзарядних катіонів II і III аналітичних груп.

На досліджуваній розчин діють розчином натрійацетату, при цьому утворюється складна комплексна сполука заліза темно-чайного кольору

$[Fe_3(OH)_2(CH_3COO)_6]Cl$. При кип'ятінні розбавленого розчину цієї комплексної сполуки відбувається гідроліз і залізо виділяється у вигляді коричнево-бурих пластівців дигідроксиацетату $Fe(OH)_2(CH_3COO)$ [2].

Аналогічно протікає реакція іонів Al^{3+} з натрійацетатом. Тому іони Fe^{3+} і Al^{3+} можна відділяти від двохзарядних катіонів II і III аналітичних груп кип'ятінням аналізованого розчину натрійацетатом.

Реакції гідролізу також використовуються для відділення алюмінію від цинку, хрому (III) від алюмінію, сурми (III) від інших катіонів тощо [3].

Відома реакція відкриття NH_4^+ - іонів кип'ятінням розчинів солей амонію з лугами теж в принципі ґрунтується на гідролізі цих солей.

Реакції гідролізу широко використовуються у хімічному аналізі, зокрема як характерні реакції в якісному аналізі, для підтримання необхідного значення рН в реакціях осадження тощо.

Література:

1. Кузьма Ю., Ломницька Я., Чабан Н. Аналітична хімія: навч. посіб. Львів: Видавн. Центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. 297 с.
2. Тулюпа Ф. М., Панченко І. С. Аналітична хімія: навч. посіб. Дніпропетровськ: УДХТУ, 2002. 657 с.
3. Чміленко А. Ф., Коробова І. В., Сидорова Л. П. Сучасна аналітична хімія. Дніпропетровськ: ДНУ, 2004. 358 с.

Кизим О. Г.

АНАЛІЗ ГЕНТАМІЦИНА СУЛЬФАТА МЕТОДОМ ЙОНОМЕТРІЇ

Гентаміцину сульфат відноситься до антибіотиків аміноглікозидного ряду і володіє широким спектром антибактеріальної дії. Однак його тривале застосування або передозування призводить до побічних ефектів. Таких як зниження гостроти слуху, ураження вестибулярного апарату, нефротоксичність.

В деяких випадках виникають побічні ефекти: нудота, блювота та різні алергічні реакції (висип, свербіж, набряк Квінке, тощо) [5]

Для визначення гентаміцину сульфату використовують мікробіологічні, спектроскопічні та хроматографічні методи, турбідиметрію, поляриметрію. Ці методи не є специфічними, характеризуються трудомісткістю та тривалістю аналізу, а в деяких з них аналіз гентаміцину сульфату проводять не по біологічно активній частині молекули.

Найбільш перспективним методом аналізу є потенціометричний метод, з використанням іонселективних електродів (іонометрія).

Метод характеризується експресністю, простотою виконання, а також дозволяє проводити аналіз по біологічно активній частині молекули [3].

В літературі описані іонселективні електроди (ІСЕ) на гентаміцин з пластифікованими мембранами на основі його іонних асоціатів з тетрафенілборатом натрію. [4]

Проте запропоновані електроди характеризуються вузьким діапазоном визначуваних концентрацій ($1 \cdot 10^{-3}$ - $4 \cdot 10^{-5}$ М) та низькою специфічністю мембрани ($K^{pot}_{A/B} \sim 1$) у присутності органічних іонів, що ускладнює його аналіз у складних лікарських формах. Ймовірно, це обумовлено властивостями електродоактивної речовини мембрани вищезазначених електродів. [7].

Проте в літературі є дані про використання як електродоактивної речовини асоціатів органічних катіонів з гетерополіаніонами структури Кеггина ($XMe_{12}O_n$, де X(P,Si) Me(Mo(V); W(VI);V(V)). [6]. У зв'язку з цим

представляє інтерес для мембран ІСЕ використовувати електродноактивні речовини - асоціати гетерополіаніонів структури Кеггина.

Для розробки ІСЕ нами були вивчені реакції гентаміцину сульфату з різними гетерополікислотами: фосфорно-молібденовою, фосфорно-вольфрамовою, кремній-молібденовою та кремній-вольфрамовою.

Для досліджень використовували субстанції: гентаміцина сульфату (ACROS ORGANICS CAS: 1405-41-0) і гетерополікислоти: фосфорно-молібденову, фосфорно-вольфра-мову, кремній-молібденову та кремній-вольфрамову (ч.д.а.).

Для виконання реакцій гентаміцину з гетерополікислотами готували 0,1М водні розчини гентаміцину та вище вказаних гетерополікислот. Наступні розчини гентаміцину готували послідовним розведенням їх 0,1М розчинів до величини, при якій не спостерігалось аналітичного ефекту реакції.

При виконанні реакцій були отримані відповідні іонні асоціати гентаміцину сульфату з вищевказаними гетерополікислотами. Ці асоціати є малорозчинними у воді сполуками жовтого або білого кольору.

Нами були розраховані параметри чутливості реакцій: гранична концентрація (C_{lim}) і граничне розведення (V_{lim}). Ці параметри знаходяться в межах: $C_{lim} = 10^{-4}-10^{-5}$ г/см³, $V_{lim} = 10^3-10^4$ см³/г, і відповідають вимогам до осадових реакцій визначення. Найбільш чутливою є реакція гентаміцину сульфату з кремній-вольфрамовою кислотою: $C_{lim} = (3,2 \pm 0,1) \cdot 10^{-5}$ г/см³, $V_{lim} = (3,1 \pm 0,2) \cdot 10^4$ см³/г. Тому в якості електродноактивної речовини мембрани іон селективного електроду на гентаміцина сульфат нами був запропонований іонний асоціат гентаміцину з кремній – вольфрамовою кислотою.

Нами були розроблені ІСЕ на гентаміцину сульфат, які являють собою товстостінну полівінілхлоридну трубку, заповнену 0,1М розчином гентаміцину сульфату і 0,01М калію хлориду. На пришліфований торець трубки приклеювали вирізану мембрану (за допомогою полівінілхлоридного клею), що містить активоване вугілля.

Склад мембрани ІСЕ (%): полівінілхлорид 26 ± 3 ; дибутилфталат 52 ± 5 ; електродоактивна речовина 17 ± 2 ; активоване вугілля 4 ± 1 .

Для приготування одночасно 5 мембран 0,33 г полівінілхлориду розчиняли у 10 мл циклогексанону при 40-50°C при безперервному перемішуванні елект-ромагнітною мішалкою. Потім у розчин вносять 13 крапель (0,67 г) дибутилфталату, суміш перемішують протягом 5 хвилин і вводять 0,22 г електродоактивної речовини; суміш перемішують до тих пір, поки електродоактивна речовина не розчиниться повністю, потім додають 0,05 г високодисперсне активоване вугілля. Отриману суміш гомогенізують протягом 30 хвилин, після цього її виливають у чашку Петрі діаметром 50 мм та поміщують у сушильну шафу при температурі 27°C до повного її висихання. Потім вирізують мембрану діаметром 10 мм і наклеюють її на корпус електроду за допомогою полівінілхлоридного клею (розчин 0,1 г полівінілхлориду у 5 мл циклогексанону).

Для визначення електродних характеристик виготовлених ІСЕ використовували електрохімічний ланцюг з переносом. В якості індикаторного електрода застосовували розроблені гентаміцин селективні електроди, а в якості електроду порівняння – насичений хлорсрібний електрод ЕВЛ-1МЗ. Вимірювання ЕРС (Е) електрохімічного ланцюга здійснювали на іонімірі И-130.

За отриманими експериментальними даними встановлювали діапазон концентрацій, в якому виконувалася лінійна залежність ЕРС ланцюга, Е, від логарифма концентрації гентаміцину сульфату, С, відповідно до рівняння: $E = a + b \lg C$.

Розрахунок параметрів лінійного рівняння а і b і дисперсії розсіювання точок відносно прямої лінії, S_0^2 , виконували згідно МНК [2].

В результаті експерименту встановлено, що електродна функція виготовлених ІСЕ є лінійною в інтервалі концентрацій $(1,0 \pm 0,2) \cdot 10^{-2} - (3,0 \pm 0,2) \cdot 10^{-4}$ М з крутизною електродної функції $26,4 \pm 0,2$ мВ, що відповідає характеристикам ІСЕ для двозарядного іону.

Величина S_0^2 , не перевищує 0,5 мВ, що дозволяє проводити визначення гентаміцину сульфату з достатньою точністю. Час відгуку розроблених електродів становить 20-30 секунд, дрейф потенціалу ІСЕ протягом тижня не перевищує 3–5 мВ, а їх робочий ресурс становить не менше 6 місяців.

Таким чином розроблені ІСЕ можна використовувати для іонометричного аналізу гентаміцину сульфату в лікарській субстанції та у екстемпоральних та промислових лікарських формах [1].

Література:

1. Державна Фармакопея України Т.1. Х. : ДП Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів. 2015. 1130 с.
2. Дворкин В. И. Метрология и обеспечение качественного анализа. М.: Химия. 2001. 263 с.
3. Зареченский М. А., Гайдукевич А. Н., Кизим Е. Г. Применение ионометрии в фармацевтическом анализе. *Фармація*. 1998. №4. С. 88–92.
4. Кулагина Е. Г., Барагузна В. В., Кулагина О. И. Экспрессное ионометрическое определение аминогликозидных антибиотиков в лекарственных формах и биологических жидкостях. *Аналит. химия*. 2005. Т. 60. №6. С. 592–597.
5. Машковский М. Л. Лекарственные средства. Часть 2. Москва.: Медицина. 1984. 224 с.
6. Ткач В. І. Гетерополіаніони як аналітичні реагенти на азотовмісні органічні речовини: Монографія. Дніпропетровськ: Вид-во ДДУ, 1995. 196 с.
7. Pechenkina I. A. Materials for the Ionophore – Based Membranes for Ion-Selective Electrodes: Problems and Achievements (Review Paper)./ I.A. Pechenkina K.N. Mikhelson. *Russian Journal of Electrochemistry*. 2015. Vol.51. №2. P.93–102.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОАГУЛЯНТІВ ТА ФЛОКУЛЯНТІВ ПРИ ОЧИЩЕННІ СТІЧНИХ ВОД

В сучасному світі проблема забруднення водних ресурсів стає все більш актуальною і терміною. Під впливом індустріального виробництва, сільського господарства та наростаючого населення стічні води стають джерелом серйозного забруднення, що має негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини.

Одним з ключових аспектів очищення стічних вод є використання коагулянтів та флокулянтів. Ці речовини відіграють важливу роль у процесі знешкодження забруднень та поділу їх на великі фракції, що полегшує подальше їх видалення. Основною метою є формування флоків – великих агрегатів забруднень, які можуть бути легко видалені з води.

Важливість досліджень і розвитку нових методів використання коагулянтів та флокулянтів полягає в їхній спроможності зменшувати кількість та концентрацію забруднень у стічних водах, що покращує якість води та зменшує негативний вплив на навколишнє середовище.

Існує велика кількість рідких, твердих органічних і неорганічних коагулянтів та флокулянтів [1]. Основними характеристиками неорганічних коагулянтів (сульфат алюмінію, залізо, поліоксихлорид алюмінію, солі цинку, алюмінат кальцію та ін.) є їх хімічний склад і склад речовини. Серед органічних коагулянтів (ВПК 101, ВПК 402, каустамін-15) і флокулянтів (полімери і сополімери на основі поліакриламідів, крохмалю, карбоксиметилцелюлози, поліетилену, полістиролу, поліметилвінілпіридин тощо) Крім цих показників, вони характеризуються молярною масою (власною в'язкістю), зарядом макромолекул і вмістом іонних груп.

Рідкі неорганічні коагулянти, на відміну від органічних коагулянтів і флокулянтів, в результаті гідролізу знижують рН стоків, підвищують їх солоність, використовуються у великих дозах, що призводить до значного розрідження води і утворення мулу, який важко зневоднюється. Ефективність їх використання знижується при зниженні температури очищеної води. Тому іноді рідкі неорганічні коагулянти замінюють твердими дрібнодисперсними коагулянтами – сорбентами (бентонітові глини, зола, шлам тощо).

Широкопориста структура гідроксидних пластівців дозволяє в повній мірі використовувати їх питому площу поверхні при сорбції міцел поверхнево-активних речовин. Стиснення пір при сушінні згорнулися відкладень і утворення ксерогелів призводить до різкого зниження ступеня використання адсорбційної здатності гідроксидів. Так, при адсорбції сульфонулу на висушеному гелі гідроксиду алюмінію (питома площа поверхні 145 м²/г) тільки 23-25% його залишається доступним для адсорбованих міцел ПАВ. Слід мати на увазі, що при адсорбції аніонних

поверхнево-активних речовин на гідроксиди або оксиди алюмінію і заліза, крім вандерваальсової взаємодії неполярних вуглеводневих радикалів з поверхнею адсорбенту, відбувається також електростатична взаємодія між іонами ПАР і полярними групами поверхні [2].

Хлорне залізо є одним з найбільш поширених засобів очищення. При наявності поверхнево-активних речовин цей процес має свої особливості. Гідроліз солей алюмінію і заліза в умовах нейтралізації утворених катіонів водню гідрокарбонатними аніонами солей, розчинених в природних водах, або вапном призводить до випадання осаду.

При високій концентрації поверхнево-активних речовин, величина їх адсорбції на гідроксиди і оксиди алюмінію і заліза збільшується за рахунок утворення іонних або молекулярних асоціатів в адсорбційному шарі. Адсорбція поверхнево-активних речовин посилюється також в присутності мінеральних солей в розчині [2].

Якщо кількість адсорбованих поверхнево-активних речовин на пластівцях гідроксиду завелика, міцність зчеплення між окремими коагульованими частинками знижується і при перемішуванні суспензії відбувається дефлокуляція і дисперсність частинок. Збільшення поверхні коагулянтів при дисперсії небажано, так як повторюється коагуляція і осідання шламів відбуваються повільно, а інтенсивність і швидкість цього процесу очищення стічних вод значно знижується. Як наслідок, очищення води від поверхнево-активних речовин коагулянтами можливе лише при невеликій концентрації поверхнево-активних забруднень (до 20 мг/дм³) [1].

При використанні хлористого кальцію утворенні пластівці-коагулянти мають велику сорбційну здатність, що дозволяє досягти ефекту видалення таких небезпечних речовин як алкілбензолсульфонатів на 95% [2].

Ефективність вловлювання поверхнево-активних речовин при очищенні стічних вод методом коагуляції залежить від виду, дози використовуваного коагулянту, а також початкової концентрації ПАР і не перевищує 70% навіть у разі інтенсифікації процесу.

Органічні флокулянти вже давно використовуються в процесі очищення питних, стічних вод і очищенні шламів, масштаби їх використання обмежені вартістю, незважаючи на те, що вони дають високу ефективність очищення і не призводять до вторинного забруднення вод [4].

Вибір типу флокулянта (хімічний склад, молярна маса, кількість активних груп, заряд тощо) в першу чергу визначається складом стоків і їх концентрацією [40, 44, 56-58]. Катіонні та аніонні поліелектроліти (флокулянти) на основі поліакриламідів ефективно витягують поверхнево-активні речовини з водного середовища [47, 56], проте механізм, кінетика та ефективність процесу різні.

Ефекти різних флокулянтів вивчені недостатньо. Відомо, що наявність поверхнево-активних речовин в стічних водах збільшує витрату флокулянту вдвічі. Визначено, що катіонний високомолекулярний флокулянт (БА-2) може використовуватися для перетворення поверхнево-активних речовин в нерозчинні комплекси [3]. При рівному кількісному співвідношенні

флокулянта і сульфону хлору ступінь очищення становить понад 90%. При надлишку флокулянту ефект очищення знижується, вплив рН води в межах 4,9-7,2 на ефективності уловлювання ПАР не присутня. Однак вартість флокулянта ВА-2 досить висока, що обмежує його використання.

У процесах флокуляції дисперсних систем полімерами важлива роль відводиться кінетиці адсорбції. При цьому необхідно враховувати як час дифузії, так і саму кінетику адсорбції, тобто час, необхідний для досягнення рівноважного стану в поверхневому шарі [5].

При достатньому перемішуванні системи час дифузії макромолекул протікає швидко (протягом декількох хвилин або навіть секунд) і залежить від концентрації дисперсної фази, молекулярної маси полімеру, тривалості та інтенсивності перемішування системи, в'язкості дисперсного середовища тощо [3].

У міру збільшення концентрації полімеру в розчині швидкість адсорбції збільшується. Цьому також сприяє збільшення інтенсивності перемішування до певної межі.

При додаванні полімерного розчину в стійку за часом дисперсію умовно виділяють наступні етапи:

1. змішування (розподіл) молекул полімеру між частинками;
2. адсорбція полімерних сегментів на поверхні частинок;
3. перерозподіл адсорбованих ланцюгів, т. Е. Перехід конформації макромолекул з їх початкового стану в рівноважний або близький до рівноваги на поверхні;
4. зіткнення частинок з адсорбованим полімером з утворенням флокул;
5. руйнування флокул.

Отже, використання коагулянтів та флокулянтів є важливим етапом у процесі очищення стічних вод і має великий потенціал для поліпшення якості води та зменшення негативного впливу на довкілля. Основні види цих речовин, такі як сульфати алюмінію, заліза та поліакриламід, можуть бути ефективно використані для коагуляції та флокуляції забруднень у стічних водах.

Важливо підкреслити, що вибір коагулянтів та флокулянтів повинен бути здійснений з урахуванням конкретних характеристик забруднень та параметрів стічних вод. Також, оптимізація процесу додавання цих речовин і встановлення оптимальних доз може значно підвищити ефективність очищення.

Враховуючи постійне зростання проблеми забруднення водних ресурсів, подальший розвиток досліджень у галузі використання коагулянтів та флокулянтів стає вельми актуальним завданням. Це сприятиме забезпеченню доступу до чистої води та збереженню навколишнього середовища для наступних поколінь.

Література:

1. Городський О. В. та ін. Технологія очищення стічних вод: навч. посіб. Київ : КНУБА, 2014. 225 с.

2. Ковальчук В. М. та ін. Сорбційно-коагуляційні процеси у водопідготовці та водопостачанні. Київ : Аграр Медіа Груп, 2016. 332 с.
3. Білошицький В. С., Мошинська Т. В. Очищення стічних вод : навч. посіб. Київ : Київський національний університет будівництва та архітектури, 2014. 254 с.
4. Gregory John, Sanja Lazic. Coagulation and flocculation. *Water quality and treatment: a handbook on drinking water* (2019).
5. Mohamed Tamer K., et al. Coagulation–flocculation in wastewater treatment. *Environmental Chemistry for a Sustainable World*. Springer, 2019. С. 21-40.

Чернікова Н. С.

РОЛЬ РОСЛИННИХ СТЕРОЇДІВ ДЛЯ РОСЛИННИХ ОРГАНІЗМІВ

Проблемою сьогодення є екологічна забрудненість навколишнього середовища різними групами хімічних речовин, екстремально високі температури повітря, внаслідок чого знижується опірність рослин до несприятливих умов, інфекцій та врожайність рослин стає значно нижчою, у тому числі сільськогосподарських та декоративних культур. Тому виникає потреба у більш поглибленому вивченні розв'язання даного питання для удосконалення життєдіяльності рослин в умовах різноманітних стресів.

Особливу роль у підтримці імунної системи рослин відіграє група речовин фітогормонів. До цієї групи речовин відносять брасиностероїди – це клас полігідроксильованих стероїдних фітогормонів, які відносяться до групи вторинних метаболітів рослин і містяться у кожній рослинній клітині у невеликих кількостях (до 0,01–0,1 нг / г) та беруть участь у процесах подолання стресів різної природи: екстремальних температур, водного й осмотичного, забруднення органічними і неорганічними чинниками, відіграють позитивну роль у формуванні продуктивності рослин. Прикладом таких речовин є епібрасинолід, гомобрасинолід, епін, які впливають на розвиток проростків, посилюючи ріст розтягненням особливо за умов стрес-факторів, зокрема високих і низьких температур, посух, гіпоксії, засоленні та забрудненні ґрунтів, хворобах, впливу пестицидів.

Група брасинолідів відіграють важливу роль в регуляції розвитку рослин, активізують поділ клітин, стимулюють розгортання листків, диференціацію ксилеми, за їхньої нестачі не формується стовбчастий мезофіл і утворюється менша кількість провідних пучків у листовій пластинці. Брасиноліди також задіяні у формуванні продуктивності рослин за рахунок підвищення концентрації RuBisCo та покращення засвоєння макро- і мікроелементів, що сприяє суттєвому підвищенню врожайності агрокультур.

На сьогодні відомо більше 60 речовин з брасиностероїдною активністю, найбільшим вмістом цих сполук характеризуються пилки, але брасиноліди,

було виявлено також у листках і квітах. Ферменти біосинтезу брасинолідів ідентифіковано в усіх тканинах рослин, їхня концентрація найбільша в молодих тканинах. Це доводить що розподіл брасинолідів пов'язаний з процесами дальнього і ближнього транспорту [3].

Брасиностероїди, як і гібереліни, можуть проявляти як негативний, так і позитивний вплив на розвиток арбускулярно-мікоризних і ризобіальних симбіозів. Це визначається фазою розвитку симбіозу, дозою фітогормону, способом/джерелом впливу та іншими чинниками [4].

Фітогормони вважаються «головними регуляторами» росту і розвитку рослин та проявляють себе по різному в залежності від їхньої спільної взаємодії. Між ауксинами та брасиностероїдами проявляється синергізм і завдяки функціональній взаємодії забезпечують стимуляцію формування бічних коренів та за допомогою фіто стероїдів відбувається регуляція експресії генів, які відповідають за транспорт ауксинів. За «біосинтетичною» концепцією брасиностероїди можуть регулювати ріст рослин через зміну рівня гіберелінів. Брасиностероїди характеризуються більш потужним стимулюючим ефектом на ріст рослин у порівнянні з індолілоцтовою і гіббереловою кислотами [6].

Постійно мінливі умови зовнішнього середовища негативно відображаються на морфологічних та анатомічних показниках рослин і врожайності, оскільки призводять до абіотичних і біотичного стресів. Проте брасиностероїди відкривають додаткову можливість у подоланні широкого спектру стресів [3].

Залежно від концентрації брасиностероїди здатні активізувати або уповільнювати ростові процеси, а також підвищувати стійкість рослин до низьких і високих температур. Вони змінюють в рослинах баланс фітогормонів, підвищують врожайність культур у стресових ситуаціях, їхню стійкість до хвороб, знижують поглинання рослинами радіонуклідів. Стійкість рослин до несприятливих факторів середовища за дії епібрасиноліду пов'язують з накопиченням в точках росту гормону стресу – абсцизової кислоти [2].

За даними досліджень обробка 24-епібрасинолідом значно послаблює перебіг водного стресу в молодих рослинах помідора їстівного і збільшує відносний вміст води і чисту швидкість фотосинтезу, разом із помітним підвищенням активності антиоксидантних ферментів (каталази, аскорбатпероксидази та супероксиддисмутази) і зменшенням продишової провідності, міжклітинної концентрації вуглекислого газу, вмісту пероксиду водню та малонового діальдегіду (Yuan et al., 2010) [1].

Засвідчено, що брасиностероїди покращують стійкість рослин до стресового впливу важких металів і засолення (Betti et al., 2021) та здатні підвищувати активність антиоксидантних ферментів, що актуально для ситуації окиснювального стресу, спричиненого дією важких металів. Також вплив 24-епібрасиноліду зменшує вміст глутатіону в альтернативний спосіб, що стимулює детоксикацію від різноманітних хімічних органічних та неорганічних забрудників.

Отже, застосування групи фітогормонів брасиностероїдів впливає на розвиток вегетативних органів, формування елементів врожаю, підвищує стійкість рослин до несприятливих факторів середовища, а також створює технологічні переваги при зборі врожаю. Регуляція росту рослин за рахунок екзогенного внесення стимуляторів розвитку є перспективним шляхом підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Проведені дослідження дозволили визначити роль фітогормонів для організму рослини, особливо під дією біотичних та абіотичних негативних чинників, участь у формуванні рослинно-мікробних взаємодій, активність брасинолідів на ряду з іншими регуляторами росту, участь брасиностероїдів у життєдіяльності рослин, вплив на її властивості, у результаті яких показано, що брасиноліди є найперспективнішим регулятором росту, що необхідно для подальшого успіху у сфері агрономії.

Література:

1. Онішко В. В., Максименко Н. Т., Сіряченко Г. В. Вплив регуляторів росту на посівні якості насіння, якість розсади та підвищення продуктивності капусти білоголової як засіб забезпечення сталого розвитку сільського господарства. *International scientific innovations in human life. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. Manchester, United Kingdom. 2021. P. 20–27.*
URI: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/19406>
2. Ходаніцька О. О. Застосування регуляторів росту на посівах льону. *Modern European science – 2017 : Materials of the XIII International scientific and practical conference (june 30 – july 7. 2017). Vol. 6. Sheffield, Science and education ltd. P. 19–22.*
3. J Chaiwanon Spatiotemporal brassinosteroid signaling and antagonism with auxin pattern stem cell dynamics in Arabidopsis roots J Chaiwanon, ZY Wang - *Current Biology* 25, 1031–1042, April 20. 2015
4. McGuinness, Peter N., James B. Reid, and Eloise Foo. The role of gibberellins and brassinosteroids in nodulation and arbuscular mycorrhizal associations. *Frontiers in Plant Science* 10 (2019): 269.

Щербак Л. Д.

АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ІНГІБІТОРІВ КОРОЗІЇ

Найголовнішим джерелом забруднення гідросфери є виробничі стічні води, з ними у водоймища потрапляє велика кількість токсичних речовин, до яких належать і інгібітори кислотної корозії (ІКК), у значних кількостях газів і нафтопереробних, хімічних, що перебувають у стічних водах, хімікометалургійних та машинобудівних підприємств.

Нітрогеновмісні інгібітори кислотної корозії є катіонними поверхнево-активними речовинами (КПАР), що руйнуються при їх взаємодії з речовинами, що викликають корозію. Це – індивідуальні речовини або

композиції, що відносяться до різних класів органічних сполук, у тому числі – похідні імідазолінів.

ІКК негативно впливають на флору і фауну, погіршують органолептичні властивості води, уповільнюють процес самоочищення у водних басейнах. Як самі ІКК, так і особливо продукти їх розкладання є біологічно активними речовинами і необхідний суворий контроль за їх вмістом в об'єктах навколишнього середовища. Однак, незважаючи на широке використання ІКК, асортименти методів їх визначення в стічних водах переробних підприємств вкрай обмежений. Тому розробка нових чутливих та селективних методик визначення ІКК в об'єктах навколишнього середовища є актуальним завданням.

Для ідентифікації та визначення ІКК найчастіше використовують екстракційно-фотометричні та вольтамперометричні методи, проте, як селективність, так і чутливість цих методик недостатня. Останнім часом розроблено методи сорбційного концентрування, засновані на застосуванні силікагелів, оксиду алюмінію та природного сорбенту групи СВ (Аліков М., 2000).

Як інгібітори кислотної корозії застосовуються майже виключно органічні речовини, що містять азот, сірку або кисень у вигляді аміно-, іміно-, тіогруп, а також у вигляді карбоксильних, карбонільних та деяких інших груп. (Іванов Є., 1980, Іванов Є., 1977). Існує кілька класифікацій інгібіторів корозії. Залежно та умовами експлуатації виробів інгібітори поділяють такі основні групи (Алцибеєва О., 1968): інгібітори корозії у розчинах кислот; інгібітори корозії у розчинах лугів; інгібітори корозії у воді та водних нейтральних розчинах солей; інгібітори атмосферної корозії; інгібітори корозії в нафті (видобуток, розвідка, транспортування, зберігання); інгібітори корозії в органічних середовищах та вторинних продуктах нафтопереробки.

Кожна з цих груп підрозділяється більш вузькі підгрупи. Наприклад, інгібітори атмосферної корозії поділяють на леткі та контактні; інгібітори корозії в розчинах кислот – на інгібітори для перевезення та зберігання кислот, інгібітори травлення тощо.

Відповідно до ступеня впливу інгібітора на парціальні електро-хімічні реакції їх поділяють на анодні, катодні та змішані (Іванов Є., 1980, Іванов Є., 1977). Анодні інгібітори уповільнюють корозійний процес за рахунок зниження швидкості анодної реакції іонізації металу. Катодні інгібітори знижують швидкість розчинення металу за рахунок підвищення перенапруги катодного процесу. Катодними інгібіторами в кислих середовищах є здебільшого органічні речовини [1] – декстрин, уротропін, багато нітрогеновмісних сполук, солі миш'яку, бісмуту.

Застосування інгібіторів у нафто- і газодобувній промисловості значно збільшує термін служби промислового обладнання та трубопроводів, що транспортують нафту і газ. Завдяки високій ефективності та економічності інгібування – широко застосовується у світовій практиці засіб боротьби з корозією газопроводів.

Вибір раціональної технології інгібування внутрішньої поверхні трубопроводів, що транспортують вологий сірководневмісний нафтовий газ, обумовлений насамперед гідродинамічний режим транспорту газорідинної суміші.

Для цієї мети придатні інгібітори корозії, здатні міцно адсорбуватися на металевій поверхні та утворювати захисні плівки із тривалою післядією.

Дуже ефективно застосування інгібіторів у металургійній промисловості (при травленні прокату, труб, сталевих виробів). У деяких випадках застосування інгібіторів корозії при травленні є необхідною умовою отримання високоякісної продукції.

Широко застосовують інгібітори в теплоенергетиці – для кислотних промивок обладнання від різноманітних мінеральних відкладень, накипу, що дозволяє значно збільшити теплопередачу та підвищити ефективність роботи станцій.

Інгібітори знаходять застосування у сільському господарстві для корозійного захисту тракторів, комбайнів, обладнання тваринницьких ферм та інших сільськогосподарських машин.

Таким чином, інгібітори сприяють захисту електрообладнання, збільшує термін їх служби у кілька разів та ін.

Література:

1. Методи зниження корозійної активності середовища. Інгібіторна захист. Ефективність дії інгібіторів. Інгібітори корозії в нафтовій промисловості. URL: http://ni.biz.ua/13/13_9/13_91030_metodi-snizheniya-korrozionnoy-aktivnosti-sredi-ingibitornaya-zashchita-effektivnost-deystviya-ingibitorov-ingibitori-korrozii-v-neftyanoy-promishlennosti.html

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ЗА РІЗНОЇ ГУСТОТИ РОСЛИН

Густота рослин є дуже важливим елементом технології, який суттєво впливає на урожайність гороху. Від правильного вибору її залежить не тільки майбутній врожай, а й врожай наступних культур і забур'яненість поля [3].

Найбільша асиміляційна поверхня на одиницю площі з початку вегетаційного періоду може бути досягнута за оптимальної площі живлення в результаті рівномірного розміщення рослин [7]. Вони краще розвиваються, якщо кожна з них має однакову площу живлення. За таких умов як розсіяна радіація, так і прямі промені сонця краще і в більших кількостях надходять до рослин [6].

Площа живлення рослин є важливим фактором отримання високих і сталих урожаїв гороху [8].

Для нормального росту й розвитку горох потребує оптимальної площі живлення, яка впливає на освітлення, забезпечення поживними речовинами та водою [9].

Площа живлення формується способом сівби і нормою висіву. Що стосується норм висіву насіння гороху, то тут накопичено багато даних, які свідчать про те, що в одних випадках норми висіву впливають на урожайність, а в інших – вона майже не залежить від норм висіву.

М. С. Шульга в Лісостепу рекомендує норми висіву для крупнонасінних сортів у західній і правобережній частині зони – 1-1,2 млн. схожих насінин, в лівобережних районах - 0,9-1,1 млн. Однією з основних причин одержання низьких урожаїв гороху є недостатня норма висіву. Особливо це стосується окремих сортів [10].

Насіння окремих сортів гороху різняться за розмірами. Залежно від умов вирощування маса 1000 насінин одного і того ж сорту змінюється у великій мірі, тому норми висіву необхідно щороку коригувати. Особливо потрібно дотримуватись визначених норм висіву для крупнозерних сортів.

Багаторічні досліді, проведені на Уладово-Люлинецькій селекційно-дослідній станції, показали, що як завищена, так занижена норми висіву негативно впливають на продуктивність гороху. У загущених посівах створюються умови, що викликають взаємне затінення рослин і надмірний ріст стебла. При цьому зменшується асиміляційна поверхня, що спричиняє зниження кількості плодоносних вузлів, бобів та насіння у них [5].

Розвадовський А. М. стверджує, що із збільшенням норми висіву понад оптимальну зменшувалися кількість зерен і кількість бобів на рослині, маса 1000 насінин, що негативно позначилося на урожайності гороху і якості його насіння [8].

Протягом багатьох років найвищі врожаї середньозернистих сортів гороху збирали при нормі висіву 1,2 млн.схожих насінин/га. Така норма забезпечує густоту рослин перед збиранням близько 106-109 шт./м², а асиміляційна поверхня листового апарата найкраще використовує сонячну енергію. В посушливі ж роки за норм висіву 1,4 млн. /га можна отримати урожайність на 0,04-0,14 т/га вищу, ніж при 1,2 млн. /га.

Загущення посівів у меншій мірі впливає на зниження врожаю, ніж зрідження. На родючих, чистих від бур'янів ґрунтах норму висіву можна зменшувати, на засмічених – збільшувати [9].

Чисельними дослідями наукових установ України і виробничою практикою встановлено, що за достатнього зволоження необхідно висівати 1,3–1,5 млн. схожих насінин/га. Норми висіву окремих сортів гороху селекції Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції вивчались на Бершадській сортодільниці (Вінницька область) з міжряддями 15 см і 7,5 см. В результаті досліджень було встановлено, що сорти з середньою масою насіння дають найвищий врожай зерна при нормі висіву 1,3 млн. схожих насінин/га як при звичайному рядковому, так і вузькорядному способах сівби. Збільшення норми висіву цих сортів до 1,5 млн. насінин/га не призвело до підвищення врожаю, а у випадках, коли він і підвищувався, то не перекиривав витрат насіння, що йшло на збільшення норм висіву [1].

В умовах Лісостепу України Олексенко О. Ф. рекомендує висівати 1,1-1,5 млн. /га насіння. Норма висіву визначається розміром насіння і рівнем забезпечення вологою [5].

Підвищення норм висіву до 1,5-1,8 млн. шт./га сприяє оптимальному розподілу насіння в рядку, а отже й створенню оптимального режиму живлення рослин [3].

Збільшення норм висіву у посушливі роки призводить до зниження висоти рослин, а у вологі – до збільшення.

З метою прискореного розмноження нових, дефіцитних та перспективних сортів, особливо на чистих незабур'янених ґрунтах, рекомендується зменшувати норму висіву проти прийнятої вдвоє. Цей спосіб широко використовується в селекційній і насінницькій роботі [2].

М. С. Шульга стверджують, що в Україні і Латвії коефіцієнт розмноження насіння гороху за знижених вдвічі норм висіву у 2-4 рази більший, ніж за рекомендованих. Однак за недостатнього контролю забур'яненості в насінницьких посівах спостерігається значне пригнічення рослин бур'янами [10].

Від норми висіву суттєво залежать посівні якості майбутнього насіння. За даними ряду дослідників, насіння із загущених посівів виходить більш вирівняне і має вищу схожість [4].

Література:

1. Дворецька С. П. Продуктивність гороху залежно від рівня інтенсифікації технології вирощування в Північному Лісостепу України: Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. К., 2002. 22 с.
2. Кононюк В. А. Розвиток селекції в Україні. *Удосконалення методів*

- селекції та насінництва зернових, зернобобових і круп'яних культур.* К.: 1997. С. 3–7.
- Кузюра М. Н. Інтенсивні технології вирощування зернобобових культур. *Наукові основи ведення зернового господарства.* К.: Урожай, 1994. С.256–261.
 - Нідзельський В. А. Технологічні заходи реалізації потенціалу продуктивності гороху вусатого в Лісостепу України: Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. 2004. 19с.
 - Олексенко Ю. Ф. Однорічні кормові культури в інтенсивному кормовиробництві. Монографія. К.: Урожай, 1988. С.83–98.
 - Охріменко С. М. Симбіотичні властивості, фотосинтез та продуктивність рослин гороху, інокульованих стійкими до мінерального азоту клонами бульбочкових бактерій: автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00. К., 2000. 20с.
 - Предка І. Г. Урожайність та агротехнічне значення різних зернобобових культур у західній частині Лівобережного Лісостепу України. *Землеробство.* Вип.18. К.: Урожай, 1969. С. 36–37.
 - Розвадовський А. М. Інтенсивна технологія вирощування гороху. Монографія. К. Урожай, 1988. 96с.
 - Чорнобаб О. В. Оптимізація технології насінництва нових сортів гороху в умовах Східного Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.00.05. Х., 1996. 17с.
 - Шульга М. С. Горох. Монографія. К.: Урожай, 1971. 139с.

Гіглава І. І.

БІОГУМУС – ДОБРИВО ПРОЛОНГОВАНОЇ ДІЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Біогумус (вермикомпост) є продуктом переробки органічних відходів дощовими черв'яками, в результаті якої зростає кількість і біомаса дощових черв'яків і виробляється побічний продукт їх життєдіяльності (екскременти), які являють собою високу біологічну і сільськогосподарську цінність. Встановлено, що вермикомпост має біологічні, енергетичні, каталітичні і інші цінні властивості [5].

Вермикомпост може замінювати хімічні добрива в овочівництві, квітництві, садівництві, виноградарстві, декоративному і лісовому господарстві, а також при вирощуванні інших сільськогосподарських культур [3, 8].

Використання дощових черв'яків для переробки органічних відходів шляхом перетворення у вермикомпост (біогумус) являє собою енергетичну конверсію безперечно економічного значення. В Римі це було доказано на дослідях з каналізаційним мулом, на Кіпрі – з міськими відходами.

Застосування біогумусу прискорює дозрівання урожаю, покращує якісні показники продукції.

В Україні вивченню впливу біогумусу на сільськогосподарські культури і одержанню екологічно чистої продукції приділяється багато уваги [1, 2, 4, 6, 7, 9].

Так, проведені дослідження з вивчення умов ефективного використання біогумусу під озиму пшеницю, кукурудзу на зерно і силос, помідори, моркву, картоплю, капусту і огірки.

В експериментах застосовувався біогумус, отриманий при переробці гною великої рогатої худоби.

Внесення біогумусу практично мало впливало на вміст в ґрунті рухомого фосфору і обмінного калію, але збільшувало вміст гумусових речовин, в основному, за рахунок активного «молодого» гумусу. При цьому покращувались водно-фізичні властивості передкавказького чорнозему за рахунок підвищення водостійкої пористої мікроструктури на 4–11% і санітарний стан ґрунту.

Під впливом біогумусу підвищувалась польова схожість озимої пшениці, кукурудзи, огірків, моркви на 11–24%, прискорювався розвиток рослин, інтенсивно наростала зелена маса.

Із збільшенням дози біологічного гумусу від 2 до 6 т/га прибавки врожаю зерна зростали від 0,34 до 0,61 т/га, кукурудзи з 0,7 до 1,2 т/га, а зеленої маси з 6,5 до 11,0 т/га.

Підживлення біогумусом впливало, головним чином, на якість продукції.

Дробне внесення добрива під овочеві культури забезпечувало більш високі прибавки врожаю, при цьому найбільш сильний ефект отримано при вирощуванні капусти, огірків і картоплі.

Окупність застосування біогумусу приростом врожаю сільськогосподарських культур знижувалась по мірі збільшення внесеної дози [8].

Результати досліджень показали, що вермикомпост позитивно вплинув на поживний режим ґрунту. Зріс вміст у ґрунті рухомих форм фосфору і калію, а також ступінь насичення ґрунту основами.

Застосування вермикомпосту призвело до підвищення урожайності ячменю на 13%, картоплі – 24% в порівнянні з неудобреним контролем [10].

Ефективність біогумусу, отриманого на основі суміші гною з малою кількістю підстилки і торфу (1,3:1) вивчали в мікропольовому досліді з кукурудзою.

Результати досліджень показали, що застосування біогумусу в якості добрива забезпечило прибавку врожаю зеленої маси кукурудзи на 48–63% в порівнянні з неудобреним контролем, а врожаї зростали по мірі збільшення доз біогумусу [8].

Проектно-конструкторський технологічний інститут (м. Івано-Франківськ) з метою підвищення родючості лісових ґрунтів розпочав експериментальні дослідження із застосуванням біогумусу, отриманого в Українському науково-дослідному центрі «Біогумус» в м. Івано-Франківськ.

Біогумус застосовувався при посадці саджанців лісових порід на бідних поживними речовинами ґрунтах.

Попередні результати досліджень свідчать про значний ефект застосування біогумусу в лісовому господарстві Карпатського регіону [7].

Одним із важливих агрозаходів отримання доброякісної розсади овочевих культур є забезпечення їх поживними речовинами в легкодоступній для рослин формі. З цією метою вивчався вплив біогумусу на ріст і розвиток розсади огірків і помідор. Досліди проводились в зимовій теплиці колгоспу "Тепличний" Тисменицького району Івано-Франківської області. При вирощуванні розсади огірків вивчалися дози біогумусу 1; 3; 5 і 15 кг/м², розсади помідорів – 1; 2; 3; 5 і 7 кг/м² [10].

Застосування біогумусу на 7–8 діб сприяло прискоренню розвитку розсади огірків і на 5–7 діб розсади помідорів в порівнянні з контролем. Для отримання повноцінних рослин розсади огірків достатня доза біогумусу 3 кг/м², а помідорів – 7 кг/м² [10].

Дослідження, проведені в Науково-дослідному інституті зрошувального землеробства (Молдова) виявили, що застосування вермикомпосту дозволило отримати продукцію кращої якості. Кількість сухих речовин і цукру в плодах перцю на контролі (без добрив) складала 7,02% і 4,54%. У варіантах з локальним внесенням вермикомпосту ці показники відповідно на 7–10% і 13–14% були вищими від контролю. Вміст нітратів в продукції на всіх варіантах коливався в межах 8–46 мг/кг, що значно нижче ГДК.

Аналіз двоохрічних даних досліду дозволив зробити висновок, що вермикомпост, навіть, в невеликих дозах (1–3 т/га), є ефективним добривом. Найбільш економічно вигідним виявився варіант з локальним внесенням 1 т/га вермикомпосту, який забезпечує достатньо високу продуктивність перцю [10].

Значний інтерес представляють результати польових і вегетаційних дослідів з картоплею. Внесення 6 т/га біогумусу по своєму впливу на урожайність рівнозначне 60 т/га компосту, що складав відповідно 18,6 та 18,5 т/га. Якщо по вмісту в бульбоплодах картоплі за вмістом солей важких металів між варіантами досліду різниці не встановлено, то по величині сумарної активності радіонуклідів варіанти з дозами біогумусу значно відрізнялися. Так, його застосування призвело до зниження в бульбах активності торію-232, калію-40 відповідно в 9 і 5 разів порівняно з контролем (без добрив) і в 4 і 3 рази порівняно із дозою компосту 60 т/га.

Таким чином, біогумус може стати одним із важливих елементів системи біологічного землеробства шляхом його використання в агроеліоративних цілях [5].

Література:

1. Воронецький С. І. Формування урожаю гречки під впливом внесення біогумусу. *Аграрна наука – селу*. Кам'янець-Подільський: Абетка, 1999. Вип. 7. С. 114–117.
2. Воронецький С. І., Хоміна В. Я. Вплив Вермистиму як регулятора росту і розвитку рослин на продуктивність гречки. *Аграрна наука – селу*.

- Кам'янець-Подільський, 2002. С.166–169.
3. Капець І. О. Використання вермикомпостів. *Біоконверсія органічних відходів народного господарства и охорона навколишнього середовища* : Тез. доп. II Міжн. Конгрес. Івано-Франківськ. 1992. С. 72.
 4. Кващук О. В., Бурейко О. Л., Біль Л. І. Вплив регулятора росту вермистиму на урожайність та польову схожість сільськогосподарських культур. *Біоконверсія органічних відходів і охорона навколишнього середовища* : Тези допов. V Міжнар. Конгресу. Івано-Франківськ. 1999. С. 56.
 5. Карпець І. П., Мельник І. А. Фабрика біогумусу. *Земля і люди України*. 1991. № 7. С.24.
 6. Кващук О. В., Воронецький С. І., Бурейко О. Л. Застосування екологічно чистого органічного добрива під гречку. Наукові розробки, рекомендовані виробництву південно-західного регіону України. *Аграрна наука - селу*. Чернівці, Митець. Вип. 5. 1998. С. 34.
 7. Клименко М. О., Волкова Л. А., Хлобжева І. М. Використання біогумусу на дерново-підзолистих ґрунтах. *Біоконверсія органічних відходів и охорона окружающей среды* : Тез. докл. IV Междун. конгресса. Киев, 1996. С. 22.
 8. Мельник І., Паюк О., Колісник Н. Застосування вермистиму на зернових культурах. *Біоконверсія органічних відходів і охорона навколишнього середовища* : Тези допов. V Міжнар. конгресу. Івано-Франківськ. 1999. С. 59.
 9. Слободян В., Тивончук С., Шпильчак М. Вермикультура. К.: Колос. 1993. 5 с.
 10. Слободян В. О. Дослідження ефективності вермистиму на ріст і розвиток сільськогосподарських рослин. *Біоконверсія органічних відходів і охорона навколишнього середовища* : Тези допов. V Міжнар. Конгресу. Івано-Франківськ. 1999. С. 61.

Домська Є. О.

ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ РІПАКУ ЯРОГО ПОЖИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ

Використання добрив – один із важливих агротехнічних прийомів, який підвищує родючість ґрунтів, а як результат – урожайність сільськогосподарських культур. При оптимальному співвідношенні водного і поживного режимів ґрунту складаються сприятливі умови для росту та розвитку рослин протягом періоду вегетації, що в свою чергу гарантує отримання високих врожаїв с.-г. культур.

Забезпечення ріпаку ярого поживними речовинами – необхідний фактор росту й розвитку рослин у період вегетації та підвищення його продуктивності. На створенні 1 ц насіння ріпак ярий виносить із ґрунту

близько 4,0-6,0 кг азоту, 2,0-3,4 кг фосфору і близько 5,0 кг калію, що в 3-5 раз більше, ніж зернові колосові культури [8].

Відомо, що ріпак здатний формувати велику вегетативну масу, для чого необхідна значна кількість азоту, тому ця культура особливо вимоглива до рівня азотного живлення. При недостатньому забезпеченні рослин ріпаку цим елементом вони набувають світло – зеленого забарвлення, листя всихає і опадає [2].

Дослідники Писаренко В. М., Писаренко П. В., [7] вважають що оптимальною нормою азотних добрив є 80-120 кг/га д.р., але вона не повинна перевищувати 120 кг/га д.р.

Каричковська Г. І. [2] також підтверджує, що загальна потреба в цих добривах для ярого ріпаку в середньому становить 90–120 кг/га д.р., а надлишок азоту затримує дозрівання насіння та продовжує період вегетації культури.

Мотрук Б. Н. [4], мотивуючи тим, що ріпак ярий є скоростиглою культурою, рекомендує вносити під нього високі (120–150 кг/га) дози азотних добрив.

Оптимальна забезпеченість рослин ріпаку фосфором сприяє розвитку потужної кореневої системи, при цьому створюються належні передумови для відновлювальної здатності рослини (відростання при скошуванні), якомога повнішого засвоєння поживних речовин з ґрунту, що у свою чергу веде до підвищення продуктивності рослин і прискорює дозрівання насіння. При нестачі цього елемента на початку вегетації у рослин пригнічується ріст, листки набувають темно-зеленого кольору, а при значному його дефіциті вся листкова пластинка стає червоною [3].

При оптимальному забезпеченні рослин фосфором підвищується стійкість рослин до вилягання, стимулюється процес утворення насіння і прискорюється його дозрівання. Загальна потреба ріпаку ярого у фосфорі – 80-90 кг/га д.р.[5].

Каричковська Г. І. [2] вважає, що для створення оптимальних умов для росту й розвитку рослин ріпаку необхідно вносити фосфорні добрива в дозі 45 кг/га.

На слабо забезпечених фосфором ґрунтах (2,0–4,7 мг/100г ґрунту) зарубіжні вчені рекомендують вносити 50-60 кг/га P_2O_5 , на середньо- і високозабезпечених (відповідно 7,0–21,0 мг/100г ґрунту) – 30-40 кг/га з обов'язковим урахуванням попередника.

Завдяки потужній кореневій системі ріпак добре засвоює нерухомий фосфор із ґрунту. Крім того, його коріння має фосформобілізівну здатність.

Калій в основному використовується рослинами ріпаку ярого в першій половині вегетації. Він необхідний для підвищення стійкості рослин до несприятливих погодних умов, пошкодження шкідниками та хворобами. При нестачі калію краї й кінчики листків ріпаку жовтіють до середини, квітки в'януть і опадають, що в кінцевому результаті може привести до загибелі рослин [3]. Незважаючи на повну забезпеченість рослин всіма елементами живлення, при нестачі цього елемента, процеси синтезу і дисиміляції

вуглеводів гальмуються, а при диханні замість вуглеводів витрачаються білки. Нестача калію паралізує активність ферментів, які зумовлюють розклад вуглеводів і підсилюють обмін речовин.

Достатнє забезпечення рослин калієм посилює нектароутворення, позитивно впливає на якісні показники насіння, зокрема, на олійність і вміст протеїну [1]. Оптимальне забезпечення рослин ріпаку цим елементом гарантує дружнє цвітіння рослин, утворення стручків, підвищує стійкість рослин до вилягання, поліпшує водообмін та підвищує продуктивність.

Використання азотних добрив після початку фази цвітіння ріпаку не підвищує врожайності, так як починаючи з цього періоду і до повного дозрівання насіння потреба в цьому елементі незначна. З метою оптимізації азотного живлення рослин даної культури, на думку вчених Білоруського науково-дослідного інституту зелених кормів [3], доцільно використовувати азотні добрива у два строки: I – й основне внесення (40-50 кг/га д.р.) до сівби, II – й (підживлення) – у фазі 4-6 справжніх листків ріпаку.

Споживання фосфору рослинами ріпаку відбувається протягом усієї вегетації, але найбільше – в період між стеблунням і цвітінням (2-3 кг/га за день) [4].

Результати наукових досліджень свідчать, що ефективність основного внесення мінеральних добрив у Лісостеповій зоні залежить від забезпечення ріпаку вологою протягом вегетації. Дослідниками було виявлено, якщо за вегетаційний період випадає достатня кількість опадів, то реакція ріпаку на основне внесення мінеральних добрив досить помітна. Коли в критичні періоди росту культури зволоження було недостатнє, віддача від добрив була незначною [9].

Оптимальними нормами мінеральних добрив Утеуш Ю. А [10] вважає норми нижчі за $N_{120}P_{190}K_{120}$, так як вищі цих показників економічно неефективні.

Науковці Івано-Франківського науково-дослідного інституту агропромислового виробництва, виходячи з родючості ґрунту і запланованої врожайності, орієнтовною нормою вважають внесення P_2O_5 – 40-60, K_2O – 60-90 кг/га д.р [6].

На ґрунтах середнього рівня родючості під ярий ріпак потрібно вносити $N_{100}P_{60}K_{90}$ кг/га д.р. [8].

Терещенко Н. М [9] стверджує, що в умовах центрального Лісостепу України найбільший приріст урожайності було отримано за норми висіву насіння 1,5 млн. шт./га схожих насінин, широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 45 см та внесенням мінеральних добрив у дозах $N_{90}P_{60}K_{60}$ та $N_{180}P_{60}K_{60}$, де прирости врожайності становили 8,3 та 7,8 ц/га відповідно. Як зменшення міжрядь до 15 см так і їх розширення до 60 см за підвищених норм висіву насіння (2,0–2,5 млн. шт./га) призводило до зменшення приросту врожайності.

Оптимальні норми мінеральних добрив дають змогу рослинам максимально використовувати елементи живлення із ґрунтових запасів і добрив, утворювати нормальний хімічний склад листя і всієї надземної маси,

викликаючи таким чином активну життєздатність всіх органів рослини. При цьому запаси продуктивної вологи використовується більш ефективно.

Література:

1. Гайдаш В. Д. Ріпак стратегічна олійна культура. *Вісник аграрної науки*. 1994.ю №7. С.100–104.
2. Каричковська Г. І. Вплив мінеральних добрив і мікроелементів на продуктивність і якість ярого ріпаку. *Збірник наукових праць Уманської с.-г. академії*. 1999. С.174–178.
3. Коломієць Н. Добрива під ріпак. *Пропозиція*. 2001. №6. С. 44–45.
4. Мотрук Б. Н. Рослинництво. К.: Урожай. 1999. 461 с.
5. Оробченко В. П. Ріпак. К.: Урожай, 1992. 88 с.
6. Особливості вирощування основних сільськогосподарських культур (практичні поради). Івано-Франківськ. 2001. С. 16–17.
7. Писаренко В. М., Пиасренко П. В. Захист рослин – екологічно обґрунтовані системи. Полтава.: Камелот, 1999. 188с.
8. Рекомендації по вирощуванню ярого ріпаку на зерно на Вінниччині. Вінниця. 1999. 14с.
9. Терещенко Н. М. Особливості технології вирощування ріпаку ярого в умовах центрального Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 7. С. 72–74.
10. Утеуш Ю. А., Лобас М. Г. Кормові ресурси флори України. К.: Наукова думка. 1996. 218 с.

Кирилюк В. П.

АНАЛІЗ СТАНУ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ АГРОФОРМУВАННЯ

В системі екологічної безпеки суверенної незалежної України охорона, зберігання та використання земельних ресурсів на основі нормативно-правових актів є важливим елементом національної безпеки. В цьому аспекті ефективне використання земельних ресурсів в Україні є завданням державного значення.

Саме тому, актуальність дослідження визначена Земельним кодексом України [1], Законами України «Про землеустрій» [6], «Про охорону земель» [7] та іншими нормативними правовими актами, з метою розвитку земельних відносин, підвищення ефективності контролю за раціональним використанням та охороною земель, які відіграють провідну роль в економічному розвитку нашої держави, а тому привертають до себе найбільшу увагу. Дане дослідження дозволить врахувати конкретні умови адміністративно-територіального утворення та його ґрунтово-кліматичні ресурси і на цій основі визначити комплекс збалансованих заходів із використання та охорони земель, підвищення родючості ґрунтів, формування екологічно-безпечних агроландшафтів.

Єдиним шляхом і фундаментальною основою досягнення збалансованого розвитку в Україні є забезпечення раціонального використання природних ресурсів. Насамперед земель, що використовуються як основа продуктивних сил здійснення сільськогосподарського і лісогосподарського виробництв, а також суб'єктів інших видів економічної діяльності аграрного сектора національної економіки [5, с. 68].

Лише біля 8% земель території України перебуває сьогодні у природному стані (болота, озера, гірські масиви, покриті та непокриті лісом). Змінилося екологічно допустиме співвідношення між площами ріллі, природних угідь, лісових і водних ресурсів. Це негативно вплинуло на стійкість агроландшафту, посилюються ерозійні процеси.

Так, площа еродованої ріллі за останні 25 років збільшилася на 33% і досягла 123,1 млн. га, а дефляційно небезпечної – 19,8 млн. га (55,2%), вміст гумусу зменшився з 3,5 до 3,2%. Щорічно площа еродованих земель зростає на 70–80 тис. га [8, с. 216].

Нераціональне використання земельних ресурсів призводить до того, що українські чорноземи, зокрема, втрачають свої властивості, просто вивітрюються та вимиваються водами, і це, відповідно, призводить до погіршення якості земельних ресурсів України [4, с. 24].

Основними недоліками землекористування є тривале безгосподарне ставлення до землі, помилкова стратегія максимального залучення земель до обробітку, недосконалі техніка і технологія обробітку землі та виробництва сільськогосподарської продукції, невиражена цінова політика, недотримання науково-обґрунтованих систем ведення землеробства і, зокрема, повсюдне недотримання сівозмін, внесення недостатньої кількості органічних добрив, низький науково-технічний рівень проектування, будівництва та експлуатації меліоративних систем, недосконала система використання і внесення мінеральних добрив та невиконання природоохоронних, комплексно-меліоративних, протиерозійних та інших заходів [9, с. 131–133].

Раціональність використання землі слід розуміти, як екологічну складову землекористування, виражену вимогою збереження вихідних властивостей сільськогосподарських угідь, як природного ресурсу, що визначаються встановленою в цих цілях системою кількісних та якісних показників, динаміку яких можна вважати вираженням оцінки раціонального їх використання. Засноване на землі аграрне виробництво, де земля виступає в якості основного засобу виробництва, супроводжується витратами грошових і матеріальних засобів та орієнтоване на отримання певного результату. Порівняння величини таких вкладень і результату означає ефективність виробництва, що трактується як ефективність використання землі [2, с. 9].

Важливе значення у системі земельних відносин є забезпечення стійкості земельних прав не тільки на певну площу, а й на розташування землі в певному місті та в певних межах, що підсилює інтерес землекористувачів до дбайливого та господарського ставлення до замкнутого саме в цих межах угідь. Підвищення раціональності і ефективності

використання земельних ресурсів необхідно розглядати через упорядкування землеустрою та територіальне планування [10, с. 69].

Одним із заходів, спрямованих на прогнозування і складання схем і проектів використання та охорони земельних ресурсів, на їх здійснення, коригування та авторський нагляд, є землеустрій. У розрахунках показників ефективності землеустрою, який забезпечує збалансованість, кількісну та якісну пропорційність основних факторів виробництва – землі, праці та капіталу, необхідно приділяти увагу економічній, соціальній та екологічній ефективності використання землі [1, с. 32].

Отже, земля в сільському господарстві є основним засобом виробництва. Від того, наскільки раціонально вона використовується, залежить кількість виробленої сільськогосподарської продукції. Щоб отримувати стійкі та високі врожаї, треба проводити заходи щодо поліпшення використання сільськогосподарських угідь і покращення їх родючості. У кожному господарстві України використання наявних земель має бути ефективним. Це повинно забезпечуватися правильно організованим управлінням земельними ресурсами та впровадженням науково обґрунтованої системи землеробства.

Мета роботи полягає у створенні найбільш сприятливих організаційно-територіальних умов для ведення сільськогосподарського виробництва, з урахуванням придатності ґрунтів для вирощування основних сільськогосподарських культур, визначенні охоронних зон режимоутворюючих об'єктів із відповідними обмеженнями у використанні землі.

Методика дослідження. При виконанні роботи використовувалися такі методи як: монографічний (аналіз наукових праць з досліджуваної проблеми, вивчення досвіду організації оптимально використання угідь); статистико-економічний (аналіз сучасного стану сільськогосподарського виробництва); розрахунково-конструктивний (дослідження й аналіз особливостей використання сільськогосподарських угідь); графічний (наочне відображення результатів дослідження).

Основні результати дослідження. Формування системи раціонального використання та охорони земель в межах Тернівської сільської об'єднаної територіальної громади Черкаського району Черкаської області проводилось на прикладі земельних угідь ТОВ «Авангард».

Під час розробки проекту землеустрою використовувалися наступні матеріали: проект землеустрою щодо організації земельних часток (паїв) членам КСП Перемога Тернівської сільської ради Смілянського району; проект формування території Тернівської сільської ради; проект встановлення меж населених пунктів Тернівської сільської ради; проект внутрігосподарського землеустрою КСП Перемога Тернівської сільської ради Смілянського району; технічний звіт з корегування матеріалів ґрунтового обстеження; технічний звіт з корегування планово-картографічних матеріалів зйомок минулих років.

Землі сільськогосподарського призначення в межах Тернівської сільської об'єднаної територіальної громади займають 2490,8501 га, що становить 89,43 % від загальної площі, а саме:

- ТОВ «Авангард» – 1082,4884 га;
- Агрокомплекс «Березняки» – 945,0700 га
- громадяни, яким надані землі у власність і користування – 393,7567 га;
- землі запасу та землі, не надані у власність та постійне користування в межах населених пунктів (які не надані у тимчасове користування) – 69,5350 га.

Використання земель сільськогосподарського призначення сільськогосподарськими агроформуваннями та громадянами на території сільської ради здійснюється без розробленої науково-технічної документації, а саме проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь.

В межах території Тернівської сільської об'єднаної територіальної громади діє два сільськогосподарських підприємства загальною площею 2027,5584 га.

Характеристика сільськогосподарських підприємств та землекористування громадян і закладів, установ, організацій наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Використання земель сільськогосподарського призначення

№ п/п	Назва агроформувань, господарств	Загальна площа земель, всього га
1	ТОВ «Авангард»	1082,4884
2	Агрокомплекс «Березняки»	945,0700
3	Постійне користування (паї)	393,7567
4	Особисті підсобні господарства	341,2850
5	Не використовується (землі запасу передбачені надати учасникам АТО)	69,5350
Всього		2832,1351

Характеристика сільськогосподарських угідь у розрізі громадян та земель запасу наведена у табл. 2.

Землі запасу та землі, не надані у власність та постійне користування в межах населених пунктів (які не надані у тимчасове користування) – 69,5350 га. Всього земель, які входять до адміністративно-територіальних одиниць 2833,0114 га. Землі несільськогосподарського призначення за основним цільовим призначенням поділяються на такі категорії і складають:

- землі житлової та громадської забудови – 132,4253 га – (5,41%);
- землі лісогосподарського призначення – 3,9000 га – (0,16%);
- землі водного фонду – 77,2200 га – (3,15%);
- землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення – 45,4247 га – (1,85%).

Таблиця 2

Розподіл сільськогосподарських угідь за власниками
землі та землекористувачами

№ п/п	Власники землі, землекористувачі та землі державної власності, не надані у власність або користування	Всього
1	Сільськогосподарські підприємства	2027,5584
2	Громадяни, яким надані землі у власність і користування	735,0417
3	Заклади, установи, організації	0,8763
4	Землі запасу та землі, не надані у власність та постійне користування в межах населених пунктів (які не надані у тимчасове користування)	69,5350
Всього земель, які входять до адміністративно-територіальних одиниці		2833,0114

Використання земель несільськогосподарського призначення власниками землі, землекористувачами та земель запасу наведено в таблиці 3.

Земельні ділянки, які розташовані в межах Тернівської сільської об'єднаної територіальної громади відносяться до зони Лісостепу України.

За даними метеостанції Сміла опадів за рік випадає 595 мм, з них 381 мм за період вегетації (квітень – жовтень). Середня багаторічна температура за рік +7,40С. Середньомісячна найбільш жаркого місяця липня +19,20С. В цілому вегетаційний період продовжується 205 днів, а період активної вегетації (температура вище +100С) – 160–165 днів.

Територія сільської об'єднаної громади в основному оптимально волого- і теплозабезпечена.

Рельєф території проектування тісно пов'язаний з геологічною будовою. Тут переважає тип місцевості вододільних слабо- і добре дренованих лесових рівнин, по долинах річок – долинно-зандрові типи місцевостей, подекуди розвинуті типи моренно-зандрових і моренних рівнин.

У таблицях 4 і 5 представлені рельєфні характеристики полів сівозмін ТОВ «Авангард» розміщених на території Тернівської сільської об'єднаної територіальної громади у розрізі двох запроєктованих сівозмін.

Ґрунтовий покрив земельних ділянок, що знаходяться території ТОВ «Авангард» тісно пов'язаний з літолого-геоморфологічними особливостями території. В основному ґрунтовий покрив господарства представлений на широких вододільних плато чорноземами типовими та опідзоленими ґрунтами, на схилі землях їх еродованими відмінами, на пониженнях – лучними глейовими та лучно-болотними ґрунтами.

Земельні ділянки ТОВ «Авангард» розташовані на різній відстані відносно населених пунктів, ферм, дорожньої сітки і представлені в основному сірими, темно-сірими опідзоленими ґрунтами та чорноземами типовими відповідно легко- та середньосуглинковими.

Таблиця 3

Розподіл земель несільськогосподарського призначення за власниками
землі та землекористувачами

№ п/п	Власники землі, землекористувачі та землі державної власності, не надані у власність або користування	Загальна площа земель, всього	Землі лісогосподарського призначення	Землі житлової та громадської забудови	Землі промислової, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та ін. призначення	Землі водного фонду
1	Сільськогосподарські підприємства (всього земель у власності і користуванні)	51,4500	0,1700			51,2800
2	Громадяни, яким надані землі у власність і користування	112,6501		112,6501		
3	Заклади, установи, організації	4,7500		4,7500		
4	Промислові та інші підприємства	0,6747			0,6747	
5	Підприємства та організації транспорту, зв'язку	43,5000			43,5000	
6	Землі запасу та землі, не надані у власність та постійне користування в межах населених пунктів (які не надані у тимчасове користування)	45,9452	3,7300	15,0252	1,2500	25,9400
Всього земель, які входять до адміністративно-територіальних одиниць		258,9700	3,9000	132,4253	45,4247	77,2200

Середньозважена віддаль від масивів орних земель до господарських дворів від трьох до п'яти кілометрів. До 20% ріллі прилягає до доріг з твердим покриттям, а решта забезпечена під'їздами по ґрунтових дорогах.

Поля запроєктованих сівозмін мають відхилення розмірів в межах допустимих норм до середнього розміру поля. Ґрунтовий покрив полів запроєктованих сівозмін в основному відповідає вимогам до вирощування прийнятого набору культур. Всі поля запроєктовано з максимальним врахуванням рельєфу і передбачає на еродованих ґрунтах обробіток ґрунту і посів культур поперек схилу.

Таблиця 4

Розподіл ріллі за крутизною схилів в розрізі полів сівозміни
на території ТОВ «Авангард»
(польова сівозміна)

№ полів	Площа, га	Крутизна схилів				
		0-1°	1-2°	2-3°	3-5°	7-10°
I	115,9809	96,6047	18,2185	1,1577	-	-
II	123,6168	68,0598	48,5759	6,9811	-	-
III	101,4655	75,1163	24,3968	1,9524	-	-
IV	108,9428	87,0756	10,9721	10,8951	-	-
V	131,1257	79,3912	51,7345		-	-
VI	127,9147	98,5300	28,1833	1,2014	-	-
VII	104,6142	60,7519	39,9587	3,9036	-	-
Всього	813,6606	565,5295	222,0398	26,0913	-	-

Структура посівних площ земель, що знаходяться в оренді ТОВ «Авангард» розроблена на основі науково-обґрунтованих схем чергування культур в сівозмінах.

Таблиця 5

Розподіл ріллі за крутизною схилів в розрізі полів сівозміни
на території ТОВ «Авангард»
(кормова сівозміна)

№ полів	Площа, га	Крутизна схилів				
		0-1°	1-2°	2-3°	3-5°	7-10°
I	39,5783	35,1527	3,7453	0,6803	-	-
II	44,5410	39,2217	3,4027	1,9166	-	-
III	47,2308	43,1303	4,1005	-	-	-
IV	39,1452	28,4592	8,9639	1,7221	-	-
V	40,9802	17,0562	5,5310	6,3656	11,0118	1,0156
VI	40,1481	38,0206	2,1275			
Всього	251,6236	201,0407	227,8709	10,6846	11,0118	1,0156

В основу визначення оптимальної структури посівних площ при розробці проекту землеустрою покладений принцип екологічного-економічної доцільності, максимального використання ґрунтових і кліматичних факторів, що є основним, найбільш дешевим та екологічним засобом підвищення біопродуктивного потенціалу всіх земель, в тому числі і земельних ділянок, що знаходяться в оренді ТОВ «Авангард».

Враховуючи показники якісної характеристики ґрунтів та придатності земель для вирощування основних сільськогосподарських культур проектом землеустрою передбачено на земельних ділянках ТОВ «Авангард» організувати польову і кормову сівозміну.

Передбачено таке чергування культур:

У польовій сівозміні:

1. Озимі зернові (пшениця)
2. Кукурудза
3. Соя
4. Озимі зернові (пшениця)
5. Кукурудза
6. Кукурудза
7. Соя

У кормовій сівозміні:

1. Багаторічні трави (люцерна)
2. Багаторічні трави (люцерна)
3. Багаторічні трави (люцерна)
4. Багаторічні трави (люцерна)
5. Ярі зернові (вико-овес, ячмінь)
6. Кукурудза на зелений корм.

Складений план освоєння сівозмін погоджується з планами трансформації земель, в яких передбачається скорочення термінів залучення в рілля освоєваних угідь та використання їх під посіви культур. Особливу увагу приділено підвищенню виробництва зерна, а також створення насінневих фондів та забезпечення тваринництва повноцінними кормами.

Запропонований проект землеустрою забезпечує екологічно збалансований ґрунто-водоохоронний устрій території на базі вивчення та глибокого аналізу ґрунтових умов, рельєфу, рослинного покриву ділянок, ступеню придатності земель для вирощування сільськогосподарських культур, ерозійної небезпеки і екологічного навантаження території.

Висновки. Питання раціонального використання землі завжди були актуальними. Але сьогодні найважливішою проблемою є забезпечення сталого розвитку землекористування, сутність якого полягає у досягненні гармонійної рівноваги між населенням, споживанням та здатністю землі підтримувати життя.

У роботі представлено аналіз стану використання земель існуючими землевласниками й землекористувачами та наведені напрямки подальшого використання й охорони земель на тривалий період часу, а саме: формування раціональної системи землеволодінь і землекористувань; удосконалення співвідношення і розміщення категорій земель та угідь; систему заходів по збереженню і поліпшенню природних ландшафтів, агроєкосистем, відновленню і підвищенню родючості ґрунтів, рекультивації порушених земель, захисту земель від ерозії та інших видів деградації; попередженню інших негативних явищ.

Література:

1. Добряк Д. С., Жолобова С. М. Сучасний землеустрій – основоположний інструмент в забезпеченні раціонального використання та охорони земельних ресурсів. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2018. № 3. С. 32–39.

2. Добряк Д. С., Шкуратов О. І. Формування і розвиток ринкових земельних відносин на теренах України. *Збалансоване природокористування*. 2018. № 1. С. 8–17.
3. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III. Дата оновлення: 17.09.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 25.10.2023).
4. Канаш О. П. Земельні відносини: пріоритети, екологічні та економічні аспекти. *Землеустрій та кадастр*. 2011. Вип. 3. С. 23–27.
5. Краснолуцький О. В., Шевченко О. В. Еколого-економічний стан і способи сучасного сільськогосподарського землекористування. *Вісник аграрної науки*. 2018. №3 (780). С. 68–74.
6. Про землеустрій : Закон України від 22.05.2003 р. № 858-IV. Дата оновлення: 08.06.2023. URL: // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text> (дата звернення: 25.10.2023).
7. Про охорону земель : Закон України від 19.06.2003 р. №962- IV. Дата оновлення: 18.05.2023. URL: // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text> (дата звернення: 25.10.2023).
8. Сільське господарство України: статистичний збірник за 2019 рік. Київ: Державна служба «Бібліографія статистики України», Держаналітінформ. 2020. 246 с.
9. Шевченко О. В., Мартин А. Г. Економічна ефективність ґрунтоохоронних заходів при використанні земель сільськогосподарського призначення: моногр. Київ: ЦП «Компринт», 2016. 332 с.
10. Юрченко І.В. Теоретичні засади обігу земель у сільському господарстві. *Землеустрій і кадастр*. 2013. № 1. С. 68–71.

Кирилюк В. П.
Рожі Т. А.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВЕДЕННЯ СІВОЗМІН НА ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНКАХ

Сучасні тенденції розвитку економіки України та вирішення багатьох нагальних проблем природокористування, вихід із затяжної еколого-економічної кризи потребують підвищеної уваги науковців і управлінців-практиків. Суттєвого значення набуває компонента оцінки проблем екологізації землекористування в контексті забезпечення збалансованого функціонування екологічних систем.

У нинішніх умовах особливо актуальне забезпечення сталого, екологічно безпечного, невиснажливого та раціонального землекористування з одночасним удосконаленням структури угідь і доведенням рівня їх сільськогосподарської освоєності, розораності та лісистості до оптимальних розмірів.

Сьогодні нераціональні використання багатств природи як єдиного джерела добробуту призводять до двох конфліктів – між природою і суспільством у зв'язку з виснаженням сил природи, з одного боку, і між цивілізаціями за володіння цими природними силами через їхню обмеженість чи вичерпність – з іншого.

Агрономічна роль сівозміни на різних етапах розвитку землеробства і особливо за умов його інтенсифікації впливає із загального завдання наукового землеробства. За відповідних кліматичних умов і природних властивостей ґрунту оцінка сівозміни залежить від того, як впливають попередні культури і заходи їх вирощування (обробіток ґрунту, удобрення тощо). Відомо, що цей вплив неоднаковий. Отже, створюються деякі відмінності у властивостях ґрунту і його родючості залежно від попередніх культур.

Головною метою внутрігосподарського землеустрою є розробка заходів, що забезпечують раціональне використання й охорону земель із одночасним одержанням землекористувачем максимуму прибутки від господарської діяльності на землі.

В основі внутрігосподарського землевпорядкування лежить науковообґрунтований проєкт. Він складається з документів (розрахунків, пояснень, креслень) з організації території сільськогосподарського підприємства. Проєкт землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь визначає нову форму організації території, яка повинна сприяти росту ефективності виробництва. Тому в проєкті не тільки пропонується раціональна схема використання земель, але всебічно обґрунтовується певне проєктне рішення й приводяться докази, що в сформованих природних й соціально-економічних умовах запропоноване рішення є найкращим [4, с. 229].

Зміни в земельному фонді, що здійснилися після реорганізації господарства, порушення існуючих сівозмін є основними причинами складання проєктів землеустрою, які забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь [9, с. 207].

З економічної точки зору проєкт землеустрою повинен знайти найкращу спеціалізацію господарства, сполучення галузей і рівень концентрації сільськогосподарського виробництва, раціональну структуру угідь, посівних площ і систему сівозмін, установити необхідні виробничі витрати на розміщення господарських центрів, трансформацію й поліпшення угідь, розміщення й організації території сівозмін і інших угідь із метою одержання максимальної кількості продукції при мінімізації витрат засобів і праці [1, с. 12].

Склад і зміст проєкту залежать від природних і соціально-економічних умов, форм землеволодіння й землекористування, спеціалізації господарства, складу й співвідношення галузей, умов розселення, розвитку елементів інфраструктури. Разом з тим у всіх випадках повинно розглядатися певне коло питань, які визначають у цілому процес внутрішньогосподарського землевпорядкування (рис 1, рис. 2).



Рис.1. Основні елементи проекту внутрігосподарського землеустрою

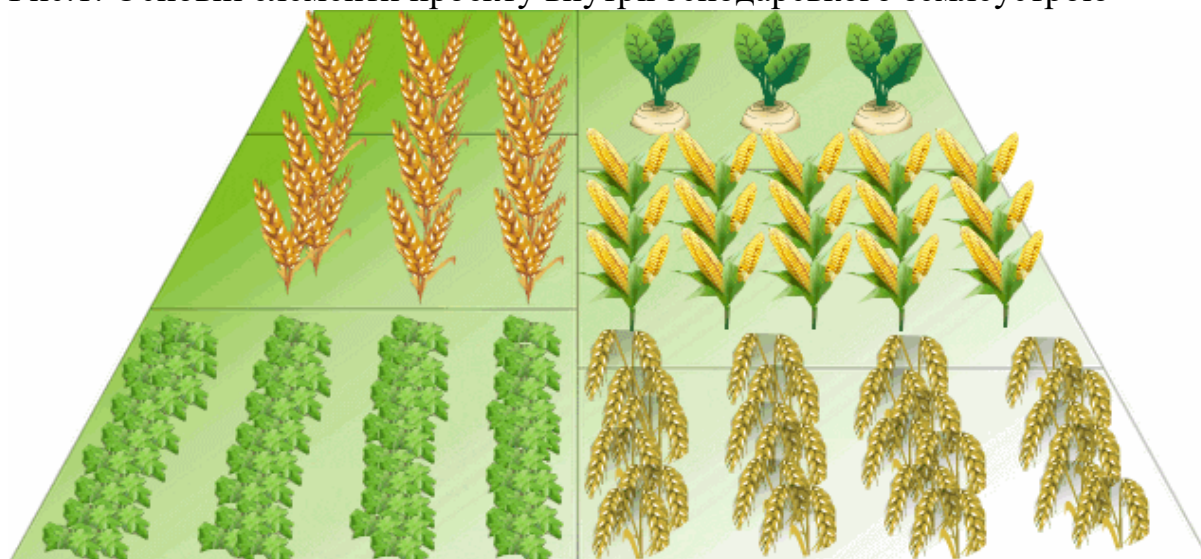


Рис. 2. Схема 5-ти пільної сівозміни

1– багаторічні трави, 2– озима пшениця, 3– буряки, 4– кукурудза, 5– ячмінь.

Однією з головних складових частин проекту є організація території сівозмін, основною метою якої є підвищення інтенсивності й виявлення резервів росту ефективності використання земель, на основі врахування економічних інтересів землевласників і землекористувачів.

Основними завданнями сівозміни є: підвищення родючості ґрунту й раціональне використання її живильних речовин; збільшення врожайності сільськогосподарських культур і підвищення їхньої якості; зменшення засміченості посівів, їх вразливості до хвороб й шкідників; зменшення негативного впливу вітрової й водної ерозії [7, с. 81].

Таким чином, раціонально виконана організація території, що враховує повною мірою вимоги охорони навколишнього середовища, є істотним чинником підвищення ефективності природокористування.

При проведенні земельної реформи в Україні було допущено ряд суттєвих недоліків, у результаті чого порушено й знищено сівозміни, що стало причиною нераціонального і неефективного використання земель та їх охорони. Недотримання заходів охорони земель, збільшення антропогенного негативного впливу на сільськогосподарські землі, скорочення обсягів меліоративних, культуртехнічних робіт, порушення системи землеробства призвели до погіршення якості земель. Ці проблеми необхідно розв'язувати у проектах землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь [5, с. 14–15].

Удосконалення методів та підходів до формування та організації територій новостворених землеволодінь і землекористувань сільськогосподарських підприємств, розробка і впровадження змін до технології розробки проектів землевпорядкування, буде сприяти раціональному використанню сільськогосподарських угідь з отриманням максимального прибутку.

Ефективність господарювання сільськогосподарських підприємств в значній мірі залежить від набору культур, які вирощуються, та їх співвідношення тобто від структури посівних площ.

Раціональна структура посівних площ повинна забезпечувати: виконання договірних зобов'язань щодо реалізації продукції; внутрішні потреби підприємства в продукції рослинництва; раціональне використання трудових ресурсів і засобів виробництва, особливо техніки; виробництво кормів для тваринництва в необхідних обсягах і якості з найменшими витратами; виконання вимог щодо чергування культур в сівозмінах відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та спеціалізації підприємства [2, с. 112–115].

Головним критерієм науково обґрунтованої структури посівних площ є максимальний вихід продукції (в грошовій формі, в зернових одиницях або інших формах) з одиниці площі при найменших витратах праці і коштів. Іншими критеріями можуть бути: прибуток з 1 га, окупність витрат, собівартість 1 ц кормопротейнової одиниці тощо [6, с. 115].

З визначенням раціональної структури посівних площ нерозривно пов'язана організація системи сівозмін. Складання сівозмін ґрунтується на розроблених науковими установами принципах оптимального набору і чергування культур з урахуванням їх розміщення після кращих попередників та періодів повернення культур на попереднє місце. Запровадження науково обґрунтованих сівозмін сприяє збільшенню обсягів виробництва продукції внаслідок зменшення шкідників і хвороб сільськогосподарських культур, поліпшення фітосанітарного стану полів, раціонального використання поживних речовин ґрунту.

Сівозміна – це науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур та парів у часі й на території. Залежно від ґрунтово-кліматичних

умов і спеціалізації господарства сівозміни відрізняються складом і чергуванням культур, кількістю полів та їх розмірами. За ознакою виробничого призначення та вирощування певної продукції сівозміни поділяють на типи, а за співвідношенням сільськогосподарських культур – на види [8, с. 89].

Розроблення сівозмін на підприємстві ведеться на основі перспектив його розвитку, що визначені бізнес-планом. Сівозміни проектується по кожному підрозділу. Визначаючи кількість сівозмін та розподіляючи культури між ними, враховують наявність та розташування населених пунктів і тваринницьких ферм, кількість землі, рельєф місцевості, конфігурацію полів, розчленованість земельних масивів річками, дорогами, лісовими насадженнями. Велика кількість сівозмін веде до зменшення розмірів полів, що негативно впливає на ефективність використання техніки. Великі за розміром поля сівозміни погіршують умови організації виробництва [3, с. 21–23].

Отже, при організації сівозмінної площі потрібно передбачити, щоб кожна культура займала одне або кілька цілих полів. Вони повинні мати по можливості правильну прямокутну форму і приблизно однаковий розмір з метою раціонального використання техніки.

Література:

1. Добряк Д. С., Дребот О. І., Мельник П. П. Наукові засади класифікації орних земель за продуктивністю ґрунтів для вирощування основних сільськогосподарських культур. *Збалансоване природокористування*. 2021. № 1. С. 12–19.
2. Другак В. М. Теоретичні та методичні основи економіки землекористування та землевпорядкування. Київ : ЦЗРУ, 2004. 152 с.
3. Камінський В. Ф., Янсе Л. А., Коломієць Л. П., Шевченко І. П. та ін. Методичні рекомендації щодо організації території сільськогосподарських підприємств на еколого-ландшафтній основі. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 64 с.
4. Карась І. Ф., Овезмирадова О. Б., Зубова О. В. Еколого-економічне обґрунтування проекту землеустрою щодо впорядкування угідь фермерського господарства. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 110. Частина 1. С. 228–235.
5. Купінець Л. Є., Жавнерчик О. В. Екологічна безпека аграрного землекористування: теорія і механізми забезпечення: монографія. Одеса: ІПРЕЕД НАНУ, 2016. 316 с.
6. Наукові основи землеробства: підруч. Для студ. вищих аграр. навч. закл. / І. Д. Примака, В. А. Вергунова, В. Г. Рошко [та ін.]. Біла Церква : БДАУ, 2005. 408 с.
7. Продуктивність польової сівозміни за різних доз і співвідношень добрив / Г. М. Господаренко та ін. *Наукові горизонти*. 2019. № 3 (76). С. 80–86.
8. Ярмолук В. І. Обґрунтування структури і системи використання угідь. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. Львів, 1998. С. 87–90.

9. Ясінецька І. А., Кушнірук Т. М., Додуріч В. В. Теоретичні основи еколого-економічного обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 110. Частина 1. С. 207–212.

Мандебура С.В.

УПОРЯДКУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ НОВОСТВОРЕНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ: УПОРЯДКУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ

На сучасному етапі розвитку суспільства назріла потреба у глибокому вивченні питань взаємодії людини і природи, виявленні наслідків цієї взаємодії та розроблення природоохоронних заходів. Проблема охорони природи та раціонального природокористування зумовлена інтенсивним розвитком техніки, швидким збільшенням чисельності населення та всезростаючими негативними наслідками господарської діяльності людини, які призвели до порушення екологічної рівноваги не лише в нашій державі, але й в багатьох регіонах світу. Однією з таких проблем є раціональне використання земель у сільському господарстві.

Зв'язок з важливими науково-практичними завданнями. Земельний кодекс України [1] передбачає існування трьох форм власності на землю: державну, комунальну і приватну. Усі форми власності є рівноправними. Суб'єктом державної форми власності на землю є відповідні місцеві ради, право на комунальну власність мають колективні сільськогосподарські підприємства, у приватну власність землі надаються конкретним особам для ведення фермерського і особистого підсобного господарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інтенсивна сільськогосподарська діяльність зумовила різкі зміни природних ландшафтів, передусім створення великих орних масивів, що супроводжувалось зниженням лісової рослинності. Це призвело до значного зниження лісового ландшафту, особливо агроландшафтів, що, своєю чергою, супроводжується розвитком ерозійних процесів та проявом вихорів пилу, засух, виникненням деструктивних явищ на землях сільськогосподарського використання (деградація, пересушення, заболочення, забруднення ґрунтів і вод тощо). Інтенсивні ерозійні процеси сприяють виносу мінеральних добрив та пестицидів у водойми, що спричиняє їх замулення та погіршує санітарно-гігієнічні властивості питної води. Інтенсифікація сільськогосподарської діяльності різко обмежила можливість гніздування птахів, життя та розмноження інших груп фаун в агроландшафтах. І це ще далеко не всі негативні впливи сільськогосподарського виробництва на природне середовище. Для усунення всіх цих негативних впливів насамперед необхідно врахувати те, що всі явища в природі взаємопов'язані та взаємообумовлені і в процесі використання природних ресурсів необхідно враховувати їх стан [2, 3].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Значною

перевагою приватної форми власності на землю є те, що вона:

- по-перше, одночасно є об'єктом права і об'єктом господарювання;
- по-друге, підвищує мотивацію до продуктивнішої праці на власній землі;
- по-третє, робить людину повноправним членом суспільства незалежно від будь-якої експлуатації.

Поява приватної власності на землю обумовила зміни землевпорядних робіт, дещо вдосконалила саме поняття «землеустрій». Так, у статті 99 земельного Кодексу України «Про призначення землеустрою» зазначається: «землеустрій включає систему заходів, спрямованих на здійснення положень земельного законодавства, рішень щодо організації, використання та охорони земель, створення сприятливого екологічного середовища і поліпшення природних ландшафтів».

Дуже суттєвою ознакою цього визначення землеустрою є те, що звертається увага на його природоохоронний аспект. Це створює об'єктивні умови для ландшафтного підходу до землевпорядкування, охорони земель. Важливим моментом є те, що землеустрій здійснюється державними землевпорядними органами за рахунок державних і місцевих бюджетів. Для здійснення земельної реформи створена Державна агенція України по земельних ресурсах з відповідними органами у складі обласних і районних державних адміністрацій.

Сучасні тенденції реформування земельних відносин обумовлюють необхідність формування системи нових землеволодінь за розмірами, узгодженими з можливостями виконання основних технологічних операцій в рослинництві та тваринництві працездатним населенням окремого населеного пункту або його частини.

Як правило, межі територій повинні узгоджуватись з межами природних елементів ландшафтів (лісосмугами, канавами і каналами для зрошування і осушування, шляхами з твердим покриттям та ін.). При формування системи землекористувань та землеволодінь не рекомендується розділяти між декількома господарствами первинні водозбірні площі, де вимагається створення закінченого протиерозійного комплексу.

Формування цілей статті. Сучасна агроландшафтна структура має бути комплексно оптимізована, враховуючи систему наявних екологічних, економічних і соціальних потреб суспільства. Оптимізація використання земельних ресурсів передбачає вибір такого варіанта організації раціонального використання земель, який би забезпечував задоволення потреб у сільськогосподарських ресурсах, попереджаючи їх виснаження та підтримання екологічної рівноваги за загальнономінімуму затрат праці.

Виклад основного матеріалу. Землі сільськогосподарського призначення – це землі, надані для потреб сільського господарства або призначені для цієї мети. Земляна ділянка – це частина земної поверхні, що має фіксовані межі, характеризується певним місцезнаходженням, природними властивостями, фізичними параметрами, правовим і господарським станом та іншими характеристиками. Ефективне використання – економічно доцільне та

прибуткове використання земельної ділянки за цільовим призначенням без погіршення її якісних та екологічно-естетичних характеристик із дотриманням вимог обтяжень та обмежень. Рілля – це земельні ділянки, які систематично обробляються і використовуються під посіви сільськогосподарських культур. Сівозміна – це науково обґрунтована схема чергування сільськогосподарських культур в просторі і часі.

Завдання проектування сівозмін полягає в створенні територіальних умов для підвищення культури землеробства, відновлення і примноження родючості ґрунтів і на цій основі збільшення валового виробництва сільськогосподарської продукції, а також раціонального використання техніки і трудових ресурсів.

Система сівозмін – це головна ланка в системі землеробства, яка містить низку інших взаємопов'язаних систем: обробіток ґрунту; удобрення; полезахисне лісорозведення; меліорація земель (осушення і зрошення); контурно-меліоративне землеробство.

Система сівозмін повинна задовольняти такі вимоги: виконання плану виробництва валової товарної продукції; використання кожної ділянки оброблюваної землі з урахуванням природних властивостей і біологічних особливостей сільськогосподарських культур; здійснення заходів боротьби з ерозією ґрунтів, деградацією земель, систематичного відновлення і підвищення родючості ґрунтів; створення умов для повного ефективного використання робочої сили, сільськогосподарської техніки, транспортних агрегатів та інших механізмів.

Дотримання таких вимог можливе за дотримання всіх умов застосування науково обґрунтованої методики, обґрунтування всіх її елементів. При проектуванні полів сівозмін необхідно добитися того, щоб на одному полі були однорідні ґрунтові умови, тому що від цього залежить урожайність сільськогосподарських культур, терміни посіву, обробітку та збирання врожаїв.

Форма поля повинна забезпечувати продуктивність і агротехнічне виконання механізованих робіт. Крім того, кути полів у прямокутній трапеції повинні бути допустимими і не перевищувати 20-30°. Не допускати проектування полів у формі трикутника і багатокутника. Конфігурації полів оцінюють залежно від розмірів поля, оскільки це впливає на вартість механізованих робіт.

Три основні групи сівозмін різного виробничого призначення: польові; кормові; спеціальні.

До польових належать сівозміни, в яких польові культури висівають переважно на площі, яка перевищує 50% відведеного масиву. Є різновиди польових сівозмін: парнозернові; парозернопросапні; зернопросапні; бурякові; льонарські; картоплярські; судеральні; ґрунтозахисні.

До кормових сівозмін належать ті масиви, понад 50% площ яких зайнято кормовими культурами. Є такі види кормових сівозмін: прифермерські; притабірні; лукопасовищні; ґрунтозахисні.

Спеціальні сівозміни проектують для культур, які відрізняються

високою вимогливістю до умов вирощування. Є такі види спеціальних сівозмін: конопляні; овочеві; тютюнові; макові; з вирощування лікарських рослин.

На вибір типів і видів сівозмін, їх кількість впливають такі умови:

- спеціалізація господарства;
- тип годівлі тварин;
- концепція поголів'я худоби;
- структура сільськогосподарських угідь та їх якість;
- розміщення існуючих і проектних господарських дворів та літніх таборів;
- наявність еродованих земель і ступінь ерозійної небезпечності;
- територіальне розміщення масивів ріллі та їх конфігурація;
- кількість виробничих підрозділів.

На розміщення польових сівозмін найбільше впливають ґрунтові умови, рельєф місцевості, існуючі і перспективні розселення, організаційно-господарська структура сільськогосподарського підприємства або виробничих підрозділів, розміри орних земель, набір польових культур, енергоозброєність підприємства і організація праці в рослинництві.

До робочих ділянок належать ті ділянки, в яких передбачено системи механічного і організаційно-господарських заходів з чергуванням сільськогосподарських культур у часі.

Робочі ділянки потрібно проектувати тоді, коли є такі причини: неоднорідність ґрунтів; розташовані на великій віддалі; вкраплені в ліси та інші угіддя; в межах населеного пункту.

Основні положення ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території (КМОТ), яка являє собою сукупність технологічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур в поєднанні з оптимізацією використання земельного фонду відповідно з диференціацією за технологічними групами земель, дають змогу захистити ґрунти від ерозії, відтворити їх родючість і отримати високий урожай.

Ця система передбачає:

- поділ ґрунтів на технологічні групи;
- контурно-меліоративну організацію території, зокрема розміщення границь угідь, сівозмін, полів, робочих ділянок, інженерної інфраструктури відповідно до виділених технологічних груп, природних контурів і за найбільшого наближення їх до горизонталей;
- ґрунтозахисну технологію вирощування культур;
- регулювання поверхневого стоку.

Структуру посівних площ за проектом розробляють з розрахунком забезпечення виробництва товарної продукції рослинництва в необхідних обсягах для виконання державного замовлення і створення відповідних фондів.

Напрямки збільшення обсягів виробництва продукції: підвищення урожайності; підвищення культури землеробства; за рахунок освоєння земель.

Висновки. Впорядкування території орних земель новостворених сільськогосподарських підприємств полягає в створенні територіальних умов для підвищення культури землеробства, відновлення і примноження родючості ґрунтів і на цій основі збільшення валового виробництва сільськогосподарської продукції, а також раціональне використання техніки і трудових ресурсів.

У результаті проведених досліджень визначено основні вимоги до систем сівозмін. Обґрунтовано необхідність однорідності ґрунтових умов на території одиничного поля як передумови урожайності культур, термінів посіву, обробітку землі.

Визначено основні напрямки збільшення об'ємів виробництва продукції, отриманої на землях сільськогосподарського призначення. Для захисту ґрунтів від ерозії, відтворення їх родючості і підвищення урожайності рекомендується застосовувати контурно-меліоративну організацію територій, яка поєднує технологічні прийоми вирощування сільськогосподарських культур та диференціацію земельного фонду за групами земель.

Література:

1. Земельний Кодекс України, 2001.
2. Мицай М. А., Пастернак В. І. Формування системи землекористувань сільськогосподарських підприємств в процесі земельної реформи. Львів: ЛДАУ, 1997. 31 с.
3. Третяк А. М. Основи організації ефективного використання землі фермерськими господарствами. Чернівці: Від Дністра до Карпат, 1992. 88 с.

**Миколайко В. П.
Домська Є. О.**

ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ЯРОГО В УКРАЇНІ

З кожним роком у світі зростає використання рослинної олії на харчові цілі. За останні 10-15 років споживання рослинних жирів у розвинених країнах світу зросло на 46-72% , а в окремих досягнуло 30 кг на рік на душу населення (Нідерланди). Виробництво рослинних жирів у 10-20 раз дешевше, ніж тваринних [13]. Як показують розрахунки для одержання 1 тони вершкового масла слід утримувати 11 корів, на вирощування кормів для їх годівлі потрібно близько 10 га землі і на догляд майже 300 людино-годин на рік. Одну тону рослинної олії можна виробити з 1 га посіву соняшника чи ріпаку при затратах 15–40 людино-годин. До того ж з цієї площі отримують до 1 тони рослинного білка, вартість якого в 5–10 разів менша, ніж вартість білка в продуктах мікробіологічного синтезу [14]. В Україні ж виробництво рослинної олії є незначним: споживання складає лише 23 г на душу населення на добу [1, 15].

Після створення селекціонерами високопродуктивних сортів ріпаку з низьким вмістом ерукової кислоти його олія отримала широке застосування у харчовій промисловості.

Насіння ріпаку містить 28-50% олії, яка має підвищену біологічну цінність є висококалорійною і має велику енерговіддачу. При згоранні 1 г ріпакової олії виділяється близько 9,5 тис. калорій. Вона містить багато фізіологічно необхідних організму людини кислот в оптимальному співвідношенні (табл. 1), зокрема поліненасичені жирні кислоти – лінолеву і ліноленову, які конче необхідні організму людини [11, 17].

Таблиця 1

Склад жирних кислот у різних харчових оліях, % [5]

Рослинні олії	Насичені жирні кислоти	Мононенасичені жирні жири	Поліненасичені жири	
		олеїнова кислота	лінолева кислота	ліноленова кислота
Ріпакова	6	58	26	10
Ляна	27	19	54	-
Соняшникова	11	20	69	-
Оливкова	14	77	8	1
Соєва	15	24	54	7

Відомо, що ліноленова кислота відіграє фундаментальну роль у кисневому обміні нервових клітин, а лінолева є компонентом мембран клітин [3]. Крім того гліцериди ненасичених жирних кислот, які є в складі ріпакової олії, мають лікувальні властивості. На відміну від тваринних жирів вони протидіють тромбоутворенню, знижують вміст холестерину в крові, запобігаючи таким чином серцево-судинним захворюванням. Завдяки цьому ріпакова олія за своєю цінністю в раціоні людини займає на сьогодні перше місце серед рослинних олій, залишивши на другому місці оливкову, соняшкову – на четвертому [11].

Зважаючи на користь ріпакової олії, особливо відчутними темпами зростають попит і виробництво ріпаку. Площа посіву у світі під цією культурою займає 22,0–24,0 млн га, при середній врожайності 13,0–15,0 ц/га. Найбільші площі вирощування ріпаку сконцентровані в Китаї, Індії та Канаді (рис. 1).

Ріпакову олію споживають в кулінарії, в натуральному вигляді до салатів, вона також є найкращою вихідною сировиною для виробництва бутербродного масла, маргаринів, майонезів і багатьох інших харчових продуктів та різноманітних харчових приправ[2].

За енергетичною цінністю насіння ріпаку в 1,5 рази перевищує горох, ячмінь, і в 1,8 рази овес. За вмістом перетравного протеїну ріпак прирівнюється до гороху і більше, ніж у 2 рази перевищує вище згадані зернофуражні культури.

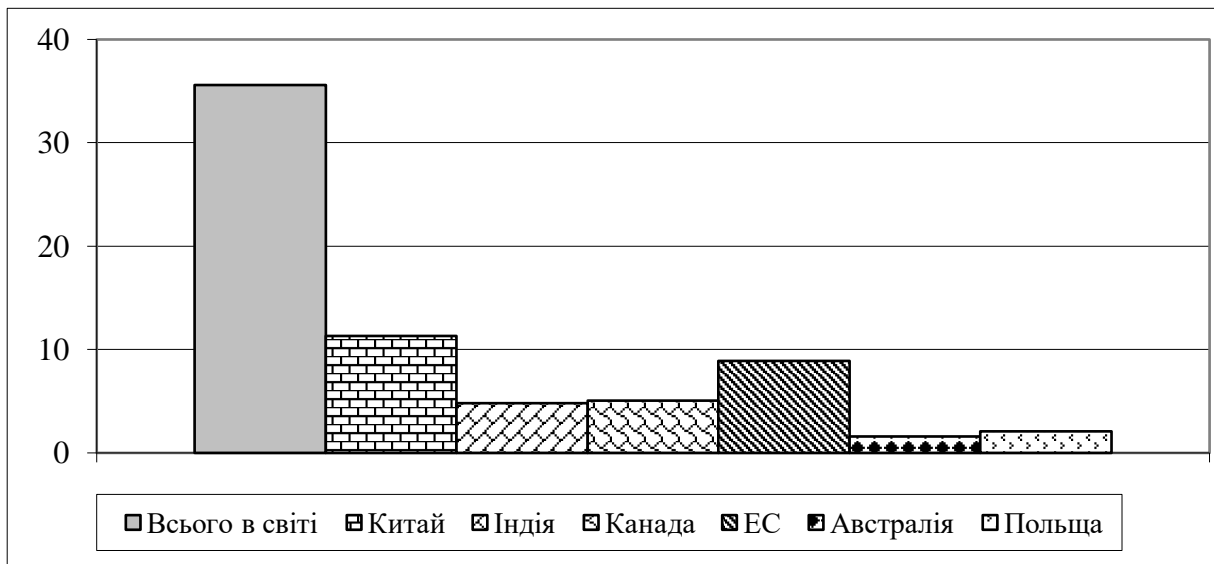


Рис .1. Валове виробництво насіння ріпаку, млн. т.

При переробці насіння ріпаку залишається побічна продукція шрот – цінний корм, джерело білка для сільськогосподарських тварин який містить до 37% білка і майже 10% олії [20]. Білки ріпакового шроту містять такі незамінні амінокислоти, як метіонін, цистин, велику кількість лізину тому його використовуються як добавки при виробництві комбікормів. Введення шроту в комбікорми, а також ріпакового борошна в раціон сільськогосподарських тварин значно підвищує їх продуктивність [8, 9]. Тонна ріпакового шроту або макухи дозволяє збалансувати за білком 8-10 тон зернофуражу, підвищуючи при цьому вміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці з 80 до 110 г. Його можна включати як в корм великій рогатій худобі так і курам – несучкам (до 25%) та свиням (15%).

Ріпак є також цінним зеленим кормом для тварин. За своїми кормовими властивостями він посідає одне з провідних місць серед інших кормових культур, таких як кукурудза на зелений корм, бобово – злакові сумішки ін, забезпечуючи тваринництво повноцінними соковитими зеленими кормами в ранньовесняний, літній та пізньоосінній періоди. Зелена маса при весняній сівбі містить до 31% білка на абсолютно суху речовину, незначну кількість клітковини, а також багато вітамінів і мінеральних речовин (Ca, P, S тощо) здатна добре перетравлюватися [9].

Ріпак вважається одним із найкращих попередників для багатьох сільськогосподарських культур [12]. Він рано звільняє поле, поліпшуючи при цьому водно-фізичні властивості та фітосанітарний стан ґрунту [16, 19, 21]. Крім того, ріпак після збирання в полі залишає 40-60 ц/га корневих і післяжнивних решток, що рівноцінно внесенню близько 15 кг азоту, 1,5 кг фосфору, 70 кг кальцію, 12 кг сірки, або є еквівалентним 12 т/га гною.

Побічна продукція, солома й ступки стручків, використовуються для виробництва целюлози та виготовлення меблевих плит. Із побічної продукції з 1 тис. га посівів ріпаку можна виготовити близько 2 тис. тон паперу [18].

Ріпак ярий має велике значення як медонос, його цвітіння триває від 25 до 30 днів. Квітки ріпаку ярого містять значно більшу кількість нектару, ніж

озимого, що забезпечує великі збори меду – до 90 кг на гектар, а інколи – і до 195 [6]. Також вченими встановлено, що в квітках ріпаку за період цвітіння проходить безперервне утворення нектару, а відповідно, бджоли можуть відвідувати одні і ті ж самі квітки багаторазово, і найактивніше з 11-ої до 16-тої години при температурі повітря 25–30 °С [7].

Окрім використання ріпакової олії в харчовій індустрії, її також широко використовують як сировину для хімічної, медичної, парфумерної, військової промисловості, та в інших галузях народного господарства, а також і як сировину для отримання екологічно чистого пального [4].

Ріпакова олія, змішана з метиловим спиртом і каталізатором, утворює біологічне дизельне пальне. Багато фахівців у галузі конструювання двигунів взагалі вважають біодизель одним із найкращих видів пального для двигунів з самозапаленням [10]. Крім того при попаданні в ґрунт це пальне швидко розкладається (за 7 діб майже на 95%), тоді як мінеральне - лише на 16% за цей самий період. Найбільше дизельного пального на основі ріпакової олії виробляється в Італії, Німеччині та Франції [19].

Література:

1. Адамень Ф. Ф. Масложировий комплекс України. *Вісник аграрної науки*. 1999. №6. С.5–10.
2. Бардін Я. Б. Ріпак : від сівби до переробки. К. Світ, 2000. 106 с.
3. Вишневський П. І. Якість ріпакової олії та шляхи її покращення в процесі селекції. *Збірник наукових праць (до 110 – ої річниці заснування Вінницької обласної державної сільськогосподарської дослідної станції 1886-1996 рр.)*. Вінниця. 1997. С. 105–108.
4. Гайдаш В. Д. Ріпак стратегічна олійна культура. *Вісник аграрної науки*. 1994. №7. С.100–104.
5. Гайдаш В. Ф., Ковальчук Г. М., Демянчук Г. Т. Ріпак – культура великих можливостей. Ужгород: Карпати, 1986. 62 с.
6. Голда Д. М. Ріпак – корм, олія і мед. *Пасіка*. 1997. №10. С. 29.
7. Зевахін Л. Ріпак. *Сільський господар*. 2000. № 5–6. С. 12–13.
8. Козленко В. І., Хомин С. М. Обмін речовин в організмі молодняка великої рогатої худоби та його продуктивність при згодовуванні термічно обробленого ріпакового борошна. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 1999, Вип. 40–41. С.146–148.
9. Крючков В. К., Китаєва Л. І., Коваленко В. Г. Зерносуміші з ріпаком для дійних корів. *Корми і кормовий білок* : Перша всеукраїнська (міжнародна) конференція по проблемі. Вінниця. 1994. С.292–293.
10. Перегінець В. М. Біодизель (сучасне виробництво біодизельного палива з рослинної біомаси) : рекомендації по виробництву продукції рослинництва і кормів в агроформуваннях Вінницької області. Вінниця. 2002. С. 21–24.
11. Реформування сільського господарства в Україні: широке поле / За ред. Штефана фар Крамола – Таубадея та Людвіга Штрве. К.: Фенікс, 1999. 191 с.

12. Сайко В. Ф. Землеробство на шляху до ринку. К.: Інститут землеробства УААН. 1997. 48 с.
13. Сайко В. Ф. Раціональне землекористування – ключ до підвищення конкурентоспроможності продукції рослинництва. *АгроІнком*. 1997. №6-7. С.5–9.
14. Самчишин О. Споживачам третього тисячоліття якісні продукти харчування. *Вісник споживача*. 2000. Спецвипуск. С. 2–3.
15. Супіханов Г. Б. Ріпак та продукти його переробки. *Економіка АПК*. 2000. №1. С.44–46.
16. Тетерещенко Н. М. Особливості технології вирощування ріпаку ярого в умовах центрального Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 7. С. 72–74.
17. Технологія вирощування та використання ріпаку: Рекомендації /під ред. Мельничука Т. В. Івано-Франківськ. УААН. 1996. 35 с.
18. Топоровський В. Ріпак і олія, і пальне. *Агро-перспектива*. 2000. №7-8. С.8-9.
19. Утеуш Ю. А., Лобас М. Г. Кормові ресурси флори України. К.: Наукова думка. 1996. 218 с.
20. Щербаков В., Фесенко І., Нереуцький С. Перспективи виробництва ріпаку в Україні. *Пропозиція*. 1999. №11. С.28–29.

Миколайко В. П.
Житорчук В. Р.

ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ БУЛЬБ КАРТОПЛІ

Одержати конкурентоспроможну продукцію в картоплесіючих господарствах можливо при врожайності культури 200-250 ц/га та раціональному застосуванні енергетичних та інших ресурсів. Згідно з технологічними картами, в Україні на кожному гектарі картоплі витрачається понад 300 тис мДж сукупної енергії, але ж реальні витрати значно більші і набагато перевищують показники США та інших високо розвинутих країн. При раціональному використанні всіх ресурсів є можливість скоротити витрати майже вдвічі [11, 13, 20].

У кожному господарстві вирощується, як правило, декілька сортів картоплі, різних за біологічними особливостями. Але прийняті у виробництві методи встановлення густоти насаджень за кількістю висаджених бульб не враховують їх [14, 17].

Велика кількість наукових праць присвячена вивченню оптимальної маси садивних бульб, площі живлення, норм добрив. Але в основному кожен фактор вивчався окремо або розглядалися два фактори.

Дані досліджень М. Т. Колодійчука і Н. Г. Войтовича, який вивчав формування врожаю залежно від двох факторів – густоти садіння та рівня

удобрення свідчать про те, що врожай бульб збільшувався як від зростання доз внесених мінеральних добрив, так і від збільшення густоти садіння картоплі. Найвищий урожай бульб одержано на варіанті, де вносили мінеральні добрива з розрахунку $N_{90}P_{90}K_{150}$ при густоті стояння рослин 80 тис.шт./га у середньому 332 ц/га, а найнижчий 251 ц/га – на варіанті з внесенням одинарної дози мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{90}$) при густоті рослин 40 тис.шт./га [8].

Продовольча цінність картоплі визначається її високими смаковими якостями та сприятливим для здоров'я людини хімічним складом бульб. У них міститься 14-22% крохмалю, 1,5-3% білків, 0,2-3,5% клітковини. Крохмаль картоплі легко засвоюється організмом, а її білки за властивостями переважають білки інших культур [6].

Поряд з урожайністю бульб значної уваги заслуговує питання їх крохмалистості, особливо в зв'язку з удобренням. Узагальнення великої кількості польових дослідів показало, що мінеральні добрива, як правило, не збільшують кількість крохмалю в бульбах картоплі. Так, при вивченні впливу різних норм мінеральних добрив на продуктивність нових сортів картоплі на дерново-слабопідзолистих, глинисто-піщаних ґрунтах Поліської дослідної станції ім. О. М. Засухіна було встановлено, що підвищені норми мінеральних добрив знижували вміст у бульбах крохмалю та сухих речовин і погіршували кулінарні властивості досліджуваних сортів картоплі, проте вихід крохмалю з гектара збільшувався за рахунок підвищення врожайності. Мінеральні добрива сприяли підвищенню вмісту в бульбах картоплі протеїну і вітаміну С. Аналогічні дані отримано на зерново-підзолистих середньосуглинистих ґрунтах Білорусії [5].

В дослідях Г. В. Бульботко [2] вказується, що вміст у бульбах сухої речовини і крохмалю має тенденцію до зниження із збільшенням доз мінеральних добрив.

У дослідженнях М. Ю. Власенка та ін. добрива хоча і позитивно впливали на збільшення товарної фракції урожаю картоплі, зростанню виходу товарних бульб з гектара і середньої маси товарної бульби, але спостерігалось зниження вмісту сухої речовини, крохмалю та аскорбінової кислоти [3, 4].

Встановлено, що мінеральні добрива впливають на вміст нітратів в бульбах. Так, фосфорно-калійні добрива без азотних на фоні 60 т/га гною практично не впливають на кількість нітратів, а повне мінеральне добриво та подвійні дози фосфорно-калійного живлення при підвищених дозах азоту ($N_{120-150}$) сприяють збільшенню вмісту нітратів у бульбах картоплі [12, 19].

М. С. Колотуха та ін. [10] вивчали урожайність картоплі залежно від рівня живлення та густоти садіння. Для досліду був взятий ранньостиглий сорт Верховина. Рекомендовано виробництву густота 60 тис. кущів на 1 га, яка не розкриває повністю потенціальних можливостей даного сорту, так як найвищий врожай 312 ц/га, вихід крохмалю – 54,2 ц/га та сухої речовини – 75,1 ц/га одержали при густоті садіння 100 тис. бульб на 1 га і внесенні добрив.

Дослідженню взаємодії агротехнічних факторів на врожайність і якість бульб картоплі присвячена робота Гнатюка І. М., яка проводилася в західному Лісостепу України, на сірому опідзоленому поверхнево-оглеєному ґрунті. Схема польового дослідження включала такі фактори: маса садивних бульб, схеми садіння і норми добрив. Дослідження проводили з двома різними за стиглістю сортами – середньораннім Мавка та середньостиглим Луговська. Мінеральні добрива (нітроамофоска) вносили локально. Проведені дослідження дозволили встановити залежність урожайності картоплі від маси садивних бульб, рівнів живлення, просторового та кількісного їх розміщення на площі.

Дисперсійний аналіз результатів багатфакторного дослідження вказує на те, що найбільший вплив на приріст урожаю справляли добрива – 48,2% по сорту Мавка та 54,7% по сорту Луговська; маса садивних бульб 14,5 і 19,6% і схеми садіння 17,7 і 10,5% відповідно по сортах. Вивчена взаємодія та можливість посилення факторів – рівні живлення, маса садивних бульб, їх просторове та кількісне розміщення, що дозволило забезпечення одержання запланованого урожаю за мінімальними витратами енергії [16].

Дослідження Ю. В. Баранчука проводилися на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах центральної частини Полісся. Експериментальна робота проводилася шляхом закладання чотирьохфакторного польового дослідження. Для дослідження були взяті сорти – середньоранній Світанок київський і середньостиглий – Луговська. В результаті досліджень була виявлена залежність урожайності картоплі на Поліссі України від комплексної дії маси садивних бульб, площ живлення, норм внесених мінеральних добрив на фоні гною. Встановлено, що дія окремого фактора, який вивчався в дослідженнях, доповнюється їх взаємодією, що дає можливість посилювати інтенсивність впливу кожного з них за рахунок іншого [1].

Протягом 1980-1982 рр. [9] на чорноземних глибоких малогумусних середньо-суглинкового механічного складу ґрунтах вивчали густоту садіння, масу насінних бульб і норми добрив та їх сумісний вплив на урожайність картоплі і якість бульб. Встановлено, що найвищу врожайність одержано при густоті садіння 55 тис. кущів на 1 га, масі насінних бульб 80-120 г і внесенні 40 т/га гною + $N_{180}P_{180}K_{240}$. При збільшенні густоти садіння до 85 тис. кущів на 1 га вміст крохмалю в бульбах незначно підвищується. Високі норми мінеральних добрив призводять до зниження його вмісту. Найвищий вихід сухої речовини одержано при густоті садіння 55 тис. кущів на 1 га, масі насінних бульб 80-120 г, внесенні 40 т/га гною + $N_{180}P_{180}K_{240}$, крохмалю – при густоті 80 тис. кущів на 1 га, масі насінних бульб 30-50 г та внесенні 40 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{120}$.

При вивченні впливу величини садивних бульб, густоти стеблостою і різних норм мінеральних добрив на врожай і якість картоплі була встановлена закономірність: при внесенні мінеральних добрив у високих нормах зменшується вміст крохмалю [7].

Дослідження проведені рядом науковців дозволили виявити залежність урожайності картоплі від взаємодії таких факторів, як маса садивних бульб, схеми садіння і норм внесених добрив та розробити диференційовані норми садіння картоплі під запланований врожай для різних ґрунтово-кліматичних зон України. Згідно цих досліджень, зі збільшенням маси садивних бульб, норм добрив та площі живлення, норми садіння бульб зменшуються і навпаки – при зниженні цих показників зростають. Розроблений метод програмування норм садіння картоплі під заплановану урожайність дає змогу повніше і ефективніше використовувати ресурси виробника [18].

Таким чином, результати досліджень багатьох авторів в Україні з питань впливу різних агротехнічних факторів на продуктивність і якість бульб картоплі показують, що, в основному, дослідники вивчали окремі агротехнічні прийоми або взаємодію двох чи трьох факторів, що не дає можливості розробити модель одержання запланованого врожаю. Це зумовлює необхідність подальшого, більш глибокого комплексного вивчення цих питань, тому що тільки такий підхід дозволить повніше використати ресурси виробника і одержати запланований врожай.

Література:

1. Баранчук Ю. В., Молоцький М. Я. Вплив маси садивних бульб, площ та рівнів живлення на ріст і розвиток картоплі. *Картоплярство*: Міжвід. темат. наук. зб. К.: Нора-Прінт, 2000. Вип. 30. С. 94–102.
2. Бульботко Г. В. Вплив удобрення на ріст і урожайність картоплі на осушених мінеральних ґрунтах. *Картоплярство*. 1982. Вип. 13. С. 73–75.
3. Власенко М. Ю. Як розрахувати потрібну кількість добрив. *Картопля – другий хліб*. Вип. 1. К.: Довіра, 1995. С. 140–144.
4. Власенко М. Ю., Гоєнко В. Д. Урожай і якість бульб картоплі різних норм мінеральних добрив на чорноземі правобережного Лісостепу УРСР: Тези доп. респ. наук.-практ. конференції. Біла Церква, 1990. Ч. II. С. 23–24.
5. Ворона Л. І., Місечко Е. М., Прокопчук Н. Т., Чупира Л. В. Залежність урожайності картоплі і якості бульб від способів обробітку ґрунту та внесення добрив. *Картоплярство*. 1991. Вип. 22. С. 31–35.
6. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. С. 546–565.
7. Ільчук Л. А. Вплив густоти і строків садіння при різному рівні живлення на нагромадження крохмалю в бульбах картоплі. *Картоплярство*: Респ. міжвід. темат. наук. зб. К.: Урожай, 1982. Вип. 13. С. 54–57.
8. Колодійчук М. Т., Войтович Н. Г. Формування врожаю картоплі залежно від густоти садіння та рівня удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2001. Вип. 43. С. 91–94.
9. Колотуха М. С., Савчук М. П. Урожайність картоплі та якість бульб залежно від густоти садіння, маси насінних бульб і норм добрив. *Картоплярство*: респ. міжвід. темат.-наук. зб. К.: Урожай, 1986. Вип. 17. С. 23–26.
10. Колотуха М. С., Огородник М. Д., Ільчук Л. А. Урожайність картоплі залежно від рівня живлення та густоти садіння. *Картоплярство*: респ.

- міжвід. темат.-наук. зб. К.: Урожай, 1980. Вип. 11. С. 57–60.
11. Кононученко В. В. Рациональне використання ресурсів при вирощуванні картоплі : рекомендації. К., 1995. 7 с.
 12. Кривич Н. Я. Про післядію підвищених та високих доз фосфорних і калійних добрив на біологічну активність ґрунту, врожайність та якість картоплі. *Картоплярство*. 1981. Вип. 12. С. 79–82.
 13. Кучко А. А., Мицько В. М. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі. К.: Довіра, 1997. 142 с.
 14. Куценко В. Стеблоутворююча здатність бульб різних сортів. *Картоплярство*. 2000. № 1. С. 7.
 15. Гнатюк І. М. Залежність урожаю та якості картоплі від схем садіння, норм добрив і маси садивних бульб в умовах Західного Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук. Київ, 1997. 24 с.
 16. Молоцький М. Я., Гнатюк І. М. Диференційовані норми садіння картоплі залежно від маси садивних бульб, рівня живлення та урожайності в західному Лісостепу України. *Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. К.: Довіра, 1999. Вип. 29. С. 117–122.*
 17. Молоцький М. Я., Полішвайко Ю. М., Тихоступ В. Ф. Стеблоутворююча здатність бульб різних вагових категорій і оптимальна густина стеблостою на посівах картоплі для умов правобережних районів Лісостепу. *Картоплярство: респ. міжвід. темат. наук. зб. К.: Урожай, 1981. Вип. 12. С. 63–66.*
 18. Норми садіння картоплі під запланований урожай /Пасічник П.К., Теслюк П.С., Кононученко В.В. та ін. : Рекомендації. К., 2001. 15 с.
 19. Носко Б. С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив. К., Урожай, 1990. 224 с.
 20. Теслюк П. С., Щербенко О. В. Становлення і розвиток українського картоплярства. К.: Кий, 1997. 158 с.

**Миколайко В. П.
Осадчук О. І.**

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ПОСІВАХ ЯРОГО ТРИТІКАЛЕ

Одержанню екологічно безпечної сільськогосподарської продукції і оздоровленню оточуючого середовища сприяє інтегрований захист колосових культур, що передбачає використання поряд з хімічними біологічних препаратів і корисної ентомофауни. В останній час широке застосування знайшли вітчизняні мікробіологічні засоби, індуктори стійкості, стимулятори росту. Особливо перспективне застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні сільськогосподарських культур.

До регуляторів росту відносяться такі сполуки, які і в малих дозах

активно впливають на обмін речовин, що призводить до значних змін у рості і розвитку рослин. На посівах сільськогосподарських культур використовують регулятори росту, які в своїй препаративній формі часто знаходяться в суміші з макро- і мікроелементами, які впливають на ріст і ділення клітин, на процеси адаптації і старіння, на транспорт речовин, дихання, синтез нуклеїнових кислот, білків та багато інших процесів.

Багато дослідників говорять про підвищення стійкості рослин до посухи при використанні цитокінінів, ауксинів, гібберелінів і абсцизової кислоти. Ці сполуки проявляють регуляторну дію на водообмін, ріст, транспорт асимілянтів, проникність мембран.

Давні регулятори росту (Гумісол, Гумат натрію тощо), використовувались в дуже великих дозах (до 12 кг/га), при цьому ефект від них був іноді сумнівним [1].

У 90-х рр. минулого сторіччя були виділені сполуки з різних видів рослин, створені на їх основі розчини були запропоновані для використання при вирощуванні сільськогосподарських культур. Застосування препаратів в малих концентраціях, отриманих із хвої піхти сибірської «Силк», з різних видів молочаю, манжетні тельманської, верблюжої колючки, підтвердило їх стимулюючу дію [2]. Був також рекомендований препарат полілактид, який містить суміш оптичних ізомерів молочної кислоти і розчин, що попереджує гідролітичний і бактеріальний розклад. Препарат стимулює ріст і підвищує продуктивність багатьох сільськогосподарських культур.

Певних успіхів у цьому напрямку досягнуто і в Україні. Зокрема, створено препарати типу емістиму С, що є екстрактом ендоефітних мікоризних грибів. Але в цілому проблема створення препаратів з рістрегулюючою активністю на основі фітогормонів далеко не вирішена [3].

Відома здатність мікроорганізмів синтезувати фізіологічно активні речовини. Дослідження показали, що підвищеною здатністю до синтезу регуляторів росту володіють мікроорганізми, які тісно пов'язані з рослинами: фітопатогени, бульбочкові бактерії, мікоризні гриби. Тому є всі передумови вважати, що мікробний синтез може бути додатковим джерелом отримання регуляторів росту рослин. В зв'язку з цим слід звернути особливу увагу на розвиток досліджень комплексного застосування не тільки традиційних засобів агрохімії, але й мікробних препаратів.

На яромі тритикале проводились дослідження з визначення впливу азотного живлення й регулятора росту хлормеквата на розміри зерна тритикале, вміст азоту у ньому та амінокислотний склад білка. Було показано, що агротехнічні заходи впливали на технічні характеристики зерна сортів Lasko, Salvo, Lokal, Newton, вирощених у Шотландії. Підвищувались значення показників маси 1000 зерен, вміст азоту, аспарагінової кислоти. Також досліджувалися зерна ярого тритикале сортів Zlafar й Soko, та озимого тритикале KG-20. Показано, що особливо високий вміст сирого білка був у зерні ярих сортів; також зазначається, що зерно в них велике за розмірами, з доброю виповненістю та характеризується підвищеним вмістом білка.

У польових дослідженнях із ярим ячменем, які проводились на

Ізмаїльській дослідній станції, встановлено, що в умовах південно-західного регіону України кращим із застосовуваних біологічних рістререгулюючих препаратів виявився Агат-25К. При його застосуванні у рослин сорту Адапт асиміляційна площа листків у фазі колосіння сягала 93,2 см², а врожайність в середньому за два роки становила 3,6 т/га [4]. В результатах досліджень, проведених на Ерастівській дослідній станції, також повідомляється про ефективність застосування на яром ячменю біологічного препарату – Емістим С [5]. Про високу ефективність цього препарату на озимому тритикале в умовах північного Лісостепу повідомляла і Т. В. Єгупова [6].

І. М. Цабєрябий встановив, що застосування таких регуляторів росту, як фумар, емістим С, агростимулін для інкрустації насіння ячменю сприяло підвищенню схожості на 2-6 %, утворенню більшої кількості вузлових коренів, збільшенню площі листової поверхні та урожайності [7].

За результатами досліджень дії препаратів Агат-25 та Краснодар-1 на яром ячменю було встановлено, що при допосівній обробці насіння відмічалися позитивні зміни в якості зерна та енергії проростання, а при обприскуванні цими препаратами в фазі кушення та виходу в трубку – формування додаткових вузлових коренів та підвищення енергії росту [8].

В даний час механізм дії регуляторів росту пов'язують головним чином з перебудовою гормонального балансу в клітинах оброблених рослин. Діючі речовини цих препаратів дуже різноманітні, отже, дія їх на рослини значно відрізняється. Тонкі механізми впливу регуляторів на рослинний організм досліджено недостатньо, тому звичайно дослідники визначають ефект дії цих препаратів ґрунтуючись на показниках росту та розвитку рослин, які й обумовлюють їх урожайність. Дія таких препаратів як Івін, Агростимулін, Зеастимулін виявляється у зміні конфірмаційного стану хроматину, вони інтенсифікують синтез РНК і білка [9]. Полістимулін А істотно посилює надходження води в листя і надає йому стійкого тургорного стану. Потейтін, Фіторизостин, Симбіоніт, Кротолактон і ряд інших регуляторів посилюють імунну систему рослин, в результаті чого в них підвищується стійкість до вірусних, бактеріальних і грибкових захворювань та шкідників. Ряд препаратів, таких як Фіторизостин, Діпрол, Полістимулін, Метіур, Емістим С та інші, підвищують стійкість рослин до холоду, посухи, засолення ґрунтів, чим сприяють кращому виживанню рослин у стресових ситуаціях [10].

Таким чином, одним з перспективних напрямків здешевлення технології вирощування сільськогосподарських культур та покращення екологічного стану навколишнього середовища є застосування регуляторів росту.

Література:

1. Грінченко Л. А., Мусатова Л. О., Чута М.І. Застосування регуляторів росту нового покоління. *Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур в степу України*. Дніпропетровськ: Пороги, 1995. С. 27–33.
2. Регулятори росту рослин. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест Маркетинг, 1996. С. 94–96.

3. Драговоз І. В., Яворська В. К., Антонюк В. П. Створення регуляторів росту на основі відходів спиртової промисловості. *Физиология и биохимия культурных растений*. 1998. Т.30. № 3. С. 194–200.
4. Мусатов А. Г., Бочевар О. В. Вплив рострегулюючих речовин на габітус та продуктивність рослин ярого ячменю. *Бюл. Ін-ту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2005. № 26–27. С. 113–117.
5. Синицький М. П. Вплив погодних і технологічних факторів на формування якісних показників зерна різних сортів ярого ячменю. *Бюл. Ін-та зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2005. № 23–24. С. 88–94.
6. Єгупова Т. В. Продуктивність тритікале залежно від комплексного застосування добрив, регуляторів росту рослин та пестицидів в умовах північного Лісостепу України: дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. К., 2002. 187 с.
7. Цаберабій І. М. Технологічні заходи підвищення адаптивності рослин ярого ячменю в умовах північного Степу України : автореф. дис. ... канд.. с.-г. наук : 06.01.09. Дніпропетровськ. 2000. 21 с.
8. Грінченко А. Л., Чута М. І., Просяник О. В., Алексенко В. А., Смілянець С. П. Застосування фумару – регулятора росту рослин у зерновому виробництві України. 1998. №9. С. 13–17.
9. Шевченко А. О., Тарасенко В. О. Регулятори росту в рослинництві – ефективний елемент с.-г. технологій. Стан та перспективи. *Регулятори росту рослин у землеробстві*. К., 1998. С. 8–14.
10. Гуцол В. Г. Ефективність регуляторів росту на посівах озимої пшениці та кукурудзи. *Регулятори росту в землеробстві*. К., 1998. С. 44-47.

Миколайко В. П.
Токаренко А. В.

ВИКОРИСТАННЯ ЦУКРОВОГО СОРГО ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА

Пошук цукромісткої рослинної сировини на біопаливо, яка б мала багатоцільове використання для України, є наразі вкрай актуальним. Сорго цукрове відносять до культур з високим потенціалом біомаси [1–3].

За даними Г. М. Шекуна, середній вихід соку зі стебел культури з цукристістю 14% становить 50% маси стебел. Відповідно при врожаї стебел 20 т з 1 га можна отримати 10 т соку, або 1,6 т патоки, а також 8 т сухих вижимок [2].

Результати досліджень учених низки країн вказують на те, що сьогодні у природі не існує іншої рослини, котра б могла так швидко синтезувати цукрозу, яка серед вуглеводів клітинного соку становить 60–80% [3, 4].

Україна належить до країн, які лише частково забезпечують себе традиційними видами енергоресурсів і змушена імпортувати близько 65%

енергоносіїв [1, 2, 5].

У світовій енергетиці відбувається інтенсивний супротивний рух двох процесів. З одного боку, споживання енергії зростає. Скажімо, порівняно із сьогоднішнім у Європі потреба в моторних паливах до 2030 р. збільшиться у 8 разів. З іншого боку, запаси викопних енергетичних ресурсів швидко скорочуються. Визначальним є те, що залежно від виду (нафта, газ, вугілля, уранові руди тощо) їх залишилось усього на 40–250 років. Водночас, надзвичайно гостро постало питання забезпечення населення продуктами харчування [8–11].

Україні дуже важливо не залишитись осторонь передових світових тенденцій у цьому напрямі, особливо зважаючи на недостатню власну забезпеченість викопними паливами.

Біомаса є відновлюваним, екологічно чистим паливом за умови екологічно раціонального виробництва та використання. Оскільки біомаса є CO₂ – нейтральним паливом, то її використання не призводить до підсилення глобального парникового ефекту. При спалюванні біопалива звільняється стільки вуглекислого газу, скільки рослина сприйняла під час вегетації. Також відбувається зменшення викиду двоокису сірки, що сприяє зменшенню кислотних дощів [12–14].

Біомаса є основним відновлюваним джерелом енергії в Україні, що може замінити використання мінеральних традиційних палив. Її потенціал сягає близько 24 млн т умовного палива на рік, що становить понад 10% загального споживання первинних енергоресурсів України. Крім того, це дасть змогу скоротити шкідливі викиди в атмосферу [15].

В умовах енергетичної та екологічної кризи, за підвищення світових цін на енергоносії [16], залежності від країн імпортерів, забрудненні навколишнього середовища однією з найперспективніших кормових, харчових та енергетичних культур є цукрове сорго [17]. Посівні площі під сорго в світі за останні 50 років збільшилися на 60%. Сорго, на відміну від цукрової тростини, яка є тропічною рослиною, можна вирощувати майже у всіх помірних і тропічних кліматичних зонах. Основні країни-виробники сорго – США, Нігерія, Індія, Мексика, Судан, Китай, Ефіопія, Аргентина, Австралія та Бразилія. Для України важливим є те, що, по-перше, посіви сорго встигають вирости до 1 липня, коли починається посуха, рослини мають здатність відростати після скошування, дають на неполивних землях 2–3, а на зрошуваних – до 4 укосів зеленої маси із урожайністю відповідно 400 – 500 і 1000 – 15000 ц/га. По-друге, норма висіву насіння в 3–4 рази менша, ніж, наприклад, у кукурудзи, а ціна однакова. По-третє, за використання сортів і гібридів соргових культур різних груп стиглості та різних строків сівби досягається гарантована забезпеченість кормами в конкретно намічений термін у необхідних кількостях [18].

Для біоенергетики найбільш актуальними є три напрями використання сорго, в соку стебел якого міститься достатня кількість розчинних вуглеводів: виробництво біоетанолу, твердого палива та біогазу. Вихід біоетанолу залежить від кількості цукру. За середньої урожайності сорго

40 т/га можна отримати близько 5 т/га волотей із зерном, 5 т/га листя, 30 т/га стебел, із яких можна вилучити 18–20 т соку цукристістю 18%. Таким чином з 1 га можна отримати 3,0–3,5 т біоетанолу і 12–15 т побічної продукції, яку можна використати в кормовиробництві або як тверде паливо. За вологості 15–20% енергетична цінність під час спалювання решток сорго становить 10–12 МДж/кг [87, 88]. У разі потреби стебла після вилучення соку можна використовувати в біогазових генераторах для отримання біогазу [6].

Головною вимогою до культур, які використовуються в біоенергетиці є собівартість продукції та забезпечення стабільної сировинної бази [19]. Для використання соргових культур на біоенергетичні цілі придатні всі види сорго, які здатні накопичувати в соку стебел велику кількість розчинних вуглеводів та сформувати високий урожай біомаси. Як рослина С4 сорго володіє високою фотосинтетичною ефективністю та може за короткий термін сформувати потужну біомасу, збагачену енергією [20].

Напрями селекції соргових культур на біоенергетичні цілі в Україні такі:

Тверде паливо. Сухостеблові сорти та гібриди з максимальними облистяністю і наявністю зерна та вмістом цукрів. Сухостебловість сприяє меншим енерговитратам при переробці. Три останні показники сприяють більшій тепловіддачі при згоранні.

Рідке паливо. Соковитостеблові сорти та гібриди з мінімальними облистяністю та наявністю зерна (навіть його відсутністю) з максимальною цукристістю. Соковитостебловість сприяє меншим енерговитратам при переробці. Листя і зерно перешкоджають виділенню соку із стебел.

Газоподібне паливо. Сухостеблові сорти та гібриди з максимальними облиственістю і наявністю зерна та вмістом цукрів. Сухостебловість сприяє меншим енерговитратам при переробці. Два останні показники сприяють більш інтенсивному процесу газовиділення і тепловіддачі при згоранні [16].

Україна має значний потенціал біомаси, доступний для отримання енергії. Основними складовими потенціалу є солома та інші відходи сільського господарства, деревні відходи, рідкі палива та енергетичні культури, до яких належить і сорго [99]. Цукрове сорго є однією з найбільш високоенергетичних та економічно – вигідних культур серед усіх однорічних злакових культур, виходячи з високого фотосинтетичного потенціалу та низької потреби у водоспоживанні (значно нижча, ніж у кукурудзи, ячменю, рису, пшениці) [21, 22].

Звичайно, що біоенергетичний потенціал областей України є різним. Оптимальним він складається в тих регіонах, де є позитивне поєднання природних та антропогенних чинників [15]. Розвиток біоенергетики дасть змогу господарствам, задіяним у цьому секторі, отримати додатково нові робочі місця, дешеві енергоносії, а місцеві соціальні заклади забезпечити альтернативним біопаливом [23].

Головними проблемами, які стримують використання біопалива, є: відсутність чіткої стратегії розвитку, в якій були б враховані всі фактори впливу забезпечення енергетичної та продовольчої безпеки, забезпечення зростаючого попиту на моторне паливо та збереження родючості

сільськогосподарських земель, недостатній розвиток інфраструктури зберігання та реалізації рідкого біопалива, відсутність контролю за якістю біопалива, несприятливі умови для залучення інвестицій.

Сталий розвиток ринку біопалива є запорукою зміцнення енергетичної незалежності та екологічної безпеки. Досвід світових лідерів з виробництва біопалива доводить, що ця галузь є перспективною та потребує подальшого розвитку [7].

Література:

1. Балан В. М., Сторожик Л. І. Вирощування цукрового сорго як біоенергетичної культури. *Цукрові буряки*. 2010. № 5 С. 14–15.
2. Архипенко Ф. М., Слюсар С. М. Сорго – перспективи вирощування. *Агроном*. 2006. № 4 (14). С.82–83.
3. Гументик М. Я., Бондар В. С. Цукроносні культури як сировина для виробництва етанолу. *Цукрові буряки*. 2006. №6. С. 20–21.
4. Гунчак Т. І. Особливості вирощування сорго цукрового в якості сировини для виробництва біопалива в умовах Південно-Західного Лісостепу України. *Наук. пр. Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*. 2014. Вип.21. С.240–244.
5. Григоренко Н. О. Цукрове сорго дає високі й стабільні врожаї зерна та зеленої маси за складних кліматичних умов. *Зерно і хліб*. 2011. № 3. С. 48–49.
6. Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні / [М.В. Роїк, В.Л. Курило, О.М. Ганженко та ін. *Зб. наук. пр. ІБКІЦБ*. 2012. Вип.14. С.115–125.
7. Калетнік Г. М., Мазур В. А., Цицюра Я. Г. Стан та перспективи розвитку виробництва біопалива. *Зб. наук. пр. ІБКІЦБ*. 2011. Вип.12. С.196–205.
8. Григоренко Н. О. Цукрове сорго дає високі й стабільні врожаї зерна та зеленої маси за складних кліматичних умов. *Зерно і хліб*. 2011. № 3. С. 48–49.
9. Калетнік Г. М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та екологічна безпека України : моногр. К. : Хай-Тек Прес, 2010. 515 с.
10. Калетнік Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні: монографія. К. : *Аграр. наука*, 2008. 464 с.
11. Тараріко Ю. О. Біоенергетичне аграрне виробництво в Лісостепу України. *Вісн. аграр. науки*. 2011. № 7. С.9–13.
12. Біоенергія в Україні – розвиток сільських територій та можливість для окремих громад : наук.-метод. реком. / [В.О. Дубровін, М.Д. Мельничук, Ю.Ф. Мельник та ін.]. К.: НУБіП, 2009. 122 с.
13. Біопалива (технології, машини і обладнання) / [В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло та ін.]. К.: Енергетика і електрифікація, 2004. 256 с.
14. Єременко О. І., Паянок О. В., Усенко Д. М. Аналіз стану та тенденції розвитку твердопаливних виробництв. *Вісн. Стену*. Кіровоградський ін.-т агропромислового виробництва, 2012. № 2. С. 234–240.
15. Гринюк І. Біоенергетика: минуле, сьогодення і майбутнє. *Агросектор*.

2009. № 1 С. 30–34.
16. Колпаченко Н. М. Тенденції розвитку ринку біопалива в Україні і світі. *Зб. наук. пр. ІБКЩБ*. 2012. Вип.14. С.551–554.
 17. Цукрове сорго виглядає доволі енергетичною культурою / [Л. Кириченко, В.Роженко, Л.Філоненко та ін.]. *Зерно і хліб*. 2012. № 4. С.61– 62.
 18. Рудник-Іващенко О. І, Сторожик Л. І. Стан і перспективи соргових культур в Україні. *Вісн. ЦНЗ АПВ Харківської обл.* 2011. Вип.10. С.198–206.
 19. Яланський О. В., Остапенко С. М., Серeda В. І. Перспективи впровадження високопродуктивних гібридів цукрового сорго у біоенергетику. *Наук. пр. Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*. 2013. Вип.19. С.124–127.
 20. Яланський О. В. Впровадження високопродуктивних гібридів цукрового сорго у біоенергетик. *Наук. пр. Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*. 2014. С.14–17.
 21. Серeda В. І. Селекція цукрового сорго – резерв фітоенергетики. *Цукрові буряки*. 2012. №4. С.16–17.
 22. Сторожик Л. І. Перспективи вирощування сорго цукрового як альтернативного джерела енергії. *Цукрові буряки*. 2011. №2. С.20–21.
 23. Крайсвітній П. А., Рій О. В., Кулик М. І. Енергетичні культури для отримання біопалива: додатковий прибуток для господарств. *Хімія. Агрономія. Сервіс*. 2010. № 12. С. 40–43.

Печений Р. С.

ВАЖЛИВІСТЬ ҐРУНТІВ У ЕКОСИСТЕМІ ТА ЇХ ФУНКЦІЇ

Ґрунт – це природне утворення, що характеризується своєю родючістю, здатністю забезпечувати накопичення води і повітря, а також речовин, необхідних для виживання рослин. Ґрунт є багатофункціональною системою, що має велике значення для навколишнього середовища. Основними функціями ґрунту – це середовище існування, накопичення і джерело матеріалу та енергії для живих організмів, проміжний ланцюг між біологічними і геологічними циклами, захисний бар’єр і умова, необхідна для нормального функціонування біосфери в цілому.

Ґрунти займають в екосистемі місце, яке в першу чергу належить їм самим і виконують найважливіші ґрунтові функції. Тобто вони відіграють провідну роль у циклах розподілу речовини та енергії в усій екосистемі, забезпечують необхідне середовище існування та поживні речовини для росту і розвитку ґрунтових і наземних рослин і тварин, трансформують неспецифічні та специфічні речовини і формують «пам’ять» ландшафту. Тому саме функціональні, а не субстратні елементи є визначальними при розрізненні ґрунтових і гірських субстратів. [1]

Грунтовий покрив нашої планети також виконує захисну функцію по відношенню до літосфери. У той же час він діє не тільки як геомембрана, але і як «геодерма» або «шкіра» планети, захищаючи літосферу від інтенсивного впливу екзогенних факторів, і тому ґрунтова оболонка є буферною зоною між атмосферою і літосферою [2].

Специфічні функції ґрунту по відношенню до людини. Для людини ґрунт є найважливішим природним ресурсом. Він забезпечує матеріальну основу нашого існування (продукти харчування, одяг, будівельні матеріали, сировина для багатьох видів промисловості) і є фізичним середовищем існування. Ґрунт є основним засобом сільськогосподарського виробництва і розселення людей. Будучи багатоконпонентною і складно організованою екосистемою, вона також виконує ряд різноманітних функцій по відношенню до організмів. Слід зазначити, що багато з цих функцій явно не пов'язані з відповідними характеристиками ґрунту, але безпосередньо пов'язані з родючістю та продуктивністю біологічних спільнот [3].

Функції ґрунту визначається його фізичними властивостями. Він грає роль житлового приміщення, житла, складу, допоміжного обладнання для машин, терміналу для посіву насіння і т.д. як на його поверхні, так і на певній глибині зимують насіння вищих рослин. Цисти, спори багатьох організмів, яйця безхребетних також зберігаються в ґрунті протягом певного періоду часу. Як середовище проживання, ґрунт характеризується значною ізоляцією і захистом від різких змін повітряного середовища. Склад ґрунтового повітря містить значно менше кисню, ніж в атмосфері, що створює передумови для окислювально-відновних процесів і дозволяє життєздатним структурам функціонувати в безкисневому режимі [4].

За своїм матеріальним складом ґрунт являє собою неоднорідну систему, складний адсорбент для багатьох організмів. Ця фізико-хімічна властивість дозволяє концентрувати необмежену кількість мікроорганізмів у великих кількостях. Серед мінералів група монтморилонітів має найвищу сорбційну активність.

Сорбційна функція ґрунту визначає своєчасне постачання рослин поживними речовинами. Однак разом з позитивною сорбцією може бути отриманий і негативний ефект. Деякі ґрунти з високою абсорбцією можуть переносити значну кількість води. Для більшості сільськогосподарських культур в помірній зоні фізіологічно оптимальним співвідношенням поглинання катіонів є: Ca^{2+} – 60-70% від поглинаючої здатності; Mg^{2+} – 6% від поглинаючої здатності. Також бажано мати невелику кількість водню та інших елементів [5].

Ґрунтовий покрив за своїм складом володіє відповідним запасом елементів живлення, енергії і вологи, тобто є резервуаром в своєму роді. Наявність цього життєво важливого запасу життєдіяльності забезпечує існування організму, незважаючи на періодичні перебої з надходженням вологи, свіжих органічних речовин та інших поживних речовин в ґрунт. Такий резерв можна вважати фактором в умовах стабільного родючості ґрунту і наявності організмів.

Ґрунт як важливий компонент екосистем містить «пам'ять», яка служить для регулювання кількісного складу та структури біологічних спільнот, сигналізує про сезонні та інші біологічні процеси та регулює запуск декількох проходів. Його морфологічні особливості, фізико-хімічні властивості та мінералогічний склад розкривають особливості ґрунтоутворюючих факторів як у сучасному, так і в історичному аспектах. В процесі свого розвитку ґрунти, як правило, перетворюються в продукти, які разом з правильним поєднанням ґрунтоутворюючих факторів врівноважують стійке функціонування екосистем.

Серед основних функцій ґрунтового покриву виділяють біосферну і екологічну [4].

Найважливішою біосферною функцією ґрунтового покриву є забезпечення життя на Землі. Вона полягає в концентрації в ґрунті біосумісних елементів, необхідних організмам у вигляді доступних їм сполук. Ґрунт також може накопичувати в доступних формах запаси води, необхідні для основних виробників наземних екосистем.

Друга важлива біосферна функція ґрунтового покриву полягає в забезпеченні постійної взаємодії великих геологічних і малих біологічних циклів речовини. Всі біогеохімічні цикли елементів, що містять важливі для біоти речовини, такі як вуглець, азот і кисень, а також цикли формування водного потоку відбуваються тільки за участю ґрунту завдяки її регулюючій дії як геомембрани, з одного боку, і як акумулятора біоти – з іншого. У той же час ґрунт є своєрідним сполучним ланцюжком, регулюючим механізмом в системі геологічного і біологічного кругообігу елементів в біосфері.

Третя функція – регулювання складу атмосфери і гідросфери, ґрунтовий покрив характеризується своєю високою пористістю (40-60% обсягу) і щільною популяцією живих організмів (коріння рослин, тварини, мікроорганізми і черв'яки). У той же час між ґрунтом і приземною атмосферою відбувається постійний газообмін. У наземній частині глобального кругообігу води водорозчинні сполуки вибірково потрапляють у поверхневий стік, що визначає гідрохімічну ситуацію як у наземних, так і в прибережних водах.

Більшість екологічних функцій ґрунтового покриву визначаються багатьма сукупними ефектами його властивостей і режимів. У той же час ґрунт діє як єдине природне тіло з відповідними функціями. Найбільш важливими з них є буферні та гігієнічні. Буферна функція проявляється в затримці сезонних і добових змін гідротермальних параметрів ґрунту від відповідних змін в атмосфері, нівелюючи різні коливання вхідного потоку речовин і енергії (врівноважуючи значні відмінності у вологості, знижуючи концентрацію водню або гідроксильних іонів, адсорбцію солей з ґрунту розчинених в надмірних концентраціях тощо). Важливою складовою цієї функції є здатність протистояти руйнуванню ґрунтових структур під впливом різних факторів (вода, вітер, хімічний вплив).

Переробка відходів біологічного походження, рослинних і тваринних залишків, а також антропогенних забруднень, які щорічно потрапляють в

грунт і на її поверхню – це гігієнічна функція. Слід зазначити, що в процесі руйнування органічної речовини беруть участь не тільки мікроорганізми, а й безхребетні, утворюючи складний комплекс очищення ґрунту. У той же час швидкість кальцифікації ґрунту залежить як від збільшення кількості організмів, що беруть участь у цьому процесі, так і від різноманітності видів.

Література:

1. Вовк О. Б., Чернобай Ю. М. (2006). Становлення та перспективи досліджень екології антропогенізованих ґрунтів. Наукові записки державного природознавчого музею, (22), 79–92.
2. Ромащенко М., Богаєнко В., Білоброва, А. (2021). Двовимірне математичне моделювання водного режиму ґрунту за краплинного зрошення. *Вісник аграрної науки*, 99(4), 59–66.
4. Надточій П. П., Мислива Т. М., Вольвач В. Ф. (2010). Екологія ґрунту.
5. Віцентій Х. М., Овчарук О. В., Шушпанов Д. Г. Джерела забруднення ґрунтів та їх негативний вплив. (2020).
6. Ромащенко М., Богаєнко В., Білоброва А. (2021). Двовимірне математичне моделювання водного режиму ґрунту за краплинного зрошення. *Вісник аграрної науки*, 99(4), 59–66.

**Подзереї Р. В.
Марков С. А.**

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СИСТЕМИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Раціональне сільськогосподарське землекористування завжди маловажливе значення особливо, коли в нашій державі впроваджується ринок землі сільськогосподарського призначення.

Перед агропромисловим комплексом на сьогодні постала проблема раціонального й ефективного землекористування. Україна має широкі можливості виходу на світові ринки із сільськогосподарською продукцією.

Земельні ресурси є важливою складовою природно-ресурсного потенціалу сільськогосподарських підприємств та джерелом прибутку землевласників. Комплексне використання земельних ресурсів, що дозволяє дотримуватися балансу між дотриманням екологічних вимог і досягненням економічної ефективності господарювання на землі є необхідністю раціонального землекористування.

Отже, під ефективним використанням земель розуміється науково-обґрунтоване та ефективне землекористування з урахуванням інтересів суспільства, що супроводжується отриманням найбільшої користі за найменших затрат.

Черкащина завжди славилася аграрним виробництвом та високими врожайми сільськогосподарських культур (зернові, технічні).

Із загальної території Черкаської області (2091,6 тис. га) сільськогосподарські угіддя складають 1 451 тис. га (тобто 69,4% до загальної площі), з яких на ріллю припадає 1 270,7 тис. га (87,6%), перелоги – 9,0 тис. га (0,6%), багаторічні насадження – 27,4 тис. га (1,9%), сіножаті – 65,1 тис. га (4,5%), пасовища – 78,6 тис. га (5,4%), інші землі сільськогосподарського призначення – 36,1 тис. га [2].

Ґрунти Черкаської області вважаються одними з найбільш продуктивних, проте, за окремими агрохімічними показниками вони поступаються ґрунтам східних і південних областей.

Негативною особливістю агроландшафту Черкаської області є висока розораність (96%). Розораність чорноземних ґрунтів у окремих районах (Драбівський, Христинівський тощо) досягає 92–96%. У країнах з розвинутим землеробством – США 23, Угорщина – 37, Франція – 41,5, ФРН – 48% орних земель, в цілому по Україні 80% [3].

Отже, за розораністю Черкаська область лідер в Україні та світі. А висока розораність одна з головних причин деградації основних типів ґрунтів.

Незбалансоване співвідношення між земельними угіддями, порушення науково обґрунтованих принципів землекористування, незадовільний стан забезпечення землеустрою та недостатність фінансових ресурсів на землеохоронні заходи погіршили процеси екологізації землекористування.

Недосконала система використання земельних ресурсів спричинила тяжкі екологічні наслідки, зокрема такі прояви деградації земель, як ерозія, техногенне забруднення, вторинне осолонцювання, підтоплення, зсуви.

Збіднення агроландшафту області становить поки що недостатньо оцінену загрозу екологічно-виробничим і продуктивним їх функціям.

Основними умовами раціонального використання земель є: оптимальне співвідношення цілинних ділянок, лісу, ріллі, пасовищ і сіножатей; склад і співвідношення площ багаторічних і однорічних культур; доцільна мережа розміщення доріг, населених пунктів, зон відпочинку, національних парків, заповідників; проведення меліорації і рекультивації порушених ґрунтів.

Основним завданням охорони ґрунтів є: підвищення їх родючості; захист їх від водної і вітрової ерозії; вторинного засолення; заболочування; підтоплення; надмірного висихання і випасання худобою; забруднення промисловими відходами тощо [1].

Для досягнення мети та завдань економіки землекористування необхідно дотримуватися основних принципів раціонального використання земель та їх охорони. Чинне земельне законодавство окремо визначає основні принципи, на яких воно ґрунтується. До них належать:

- поєднання особливостей використання землі як територіального базису, природного ресурсу і основного засобу виробництва;
- забезпечення рівності права власності на землю громадян, юридичних осіб, територіальних громад та держави;

- невтручання держави у здійснення громадянами, юридичними особами та територіальними громадами своїх прав щодо володіння, користування і розпорядження землею, крім випадків, передбачених законом;
- забезпечення раціонального використання та охорони земель;
- забезпечення гарантій прав на землю;
- пріоритету вимог екологічної безпеки.

Оптимізація ефективності використання земельних ресурсів вимагає науково-обґрунтованого підходу до земельних ресурсів. Тому спираючись на модернізовану кадастрову систему та ефективне управління земельними ресурсами шляхом урахування еколого-економічної складової їх оцінки, можна буде досягти суттєвого позитивного впливу на економіку регіону та держави в цілому.

Земельні ресурси, передовсім, ґрунти, у процесі використання необхідно дбайливо використовувати та охороняти. Дієвим повинен бути контроль із боку держави, що має забезпечити економічно ефективне та екологічнобезпечне використання земельних ресурсів,

Основою управління земельними ресурсами має бути реалізація державної політики, спрямованої на екологічно безпечне землекористування, організоване відповідно до засад ринкової економіки.

Література:

1. Боднарук І. Л. Еколого-економічний механізм раціонального використання, відтворення та охорони земельних ресурсів. *Економіка і суспільство*, Вип. 14. 2018. С. 87–91.
2. Довкілля Черкащини за 2019 рік: Статистичний збірник / За ред. В.П. Приймак. Черкаси: Головне управління статистики у Черкаській області. 2020. 180 с.
3. Екологічний паспорт Черкаської області за 2018 рік / URL: https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20Ecopasport2019.pdf

**Подзерей Р. В.
Фесько В. Г.**

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

В результаті відкриття ринку земель сільськогосподарського призначення в Україні питання якісного складу земель та їх раціонального використання стає особливо актуальним.

Для розвитку вітчизняної системи державотворення через децентралізацію й виокремлення територіальної громади, як основного ключового суб'єкта місцевого самоврядування, забезпечується її становлення як ефективної й дієвої частини системи управління.

Попри наявний значний земельно-ресурсний потенціал України, еколого-економічна ефективність його використання залишається досить низькою. Змінити дану ситуацію є неможливим без розроблення відповідно до сучасних умов системи управління земельними ресурсами.

Розвиток економіки України в першу чергу залежить від напрямків трансформації земельних відносин, бо земельні ресурси являються основним засобом виробництва як у сільському, так у лісовому господарствах, а також просторовим базисом функціонування інших галузей господарства.

Земельні ресурси являються основним засобом виробництва, територіальною базою для розміщення народногосподарських об'єктів, а також системи розселення населення. Усі землі України незалежно від їхнього цільового призначення, а також їхнього господарського використання й особливостей правового режиму відносяться до земельних ресурсів й формують єдиний земельний фонд країни.

Землекористування повинно бути економічно життєздатним, відтак одним із критеріїв планування та організації земель є ефективне й продуктивне їхнє використання.

Вивчення й розробка заходів із вдосконалення системи управління земельними ресурсами у різних соціально-економічних формаціях являється дуже важливим завданням, так як вони виступають одним із головних у системі економічних відносин. Кожне суспільство розвивається на землі в залежності від використання [2].

Сучасна система управління не показує успіхів стосовно якості й ефективності використання, відтворення й охорони природних, а саме земельних, ресурсів, бо до цих пір не вжито відповідних управлінських заходів стосовно охорони земель, яке спричиняє розвиток деградаційних процесів ґрунтів; наявні відносини щодо володіння, користування та розпорядження сільськогосподарськими землями не дозволяють провести перехід до ринкових механізмів використання даних ресурсів, а це спричиняє знижену зацікавленість інвесторів щодо вкладень в вітчизняну економіку; наявні суттєві недоліки в системі плати за землю, а це породжує певний дефіцит місцевих бюджетів; також присутня низька капіталізація земельних ресурсів.

Для подальшої роботи новостворених громад необхідним є посилення повноваження органів місцевого самоврядування у сфері державного контролю над використанням й охороною земель. Новостворені об'єднані громади одержали потужні економічні ресурси з метою свого ефективного розвитку, поряд із цим, питання ефективного й раціонального користування земельними ресурсами так і досі є достатньо врегульованим.

Ефективними й дієвими механізмами до раціонального й ефективного використання земельних ресурсів є комплексне планування та впровадження проектів землеустрою. Визначені проектом методи та прийоми сприяють улагодженню суперечок, дозволяють сформулювати найбільш ефективні варіанти й визначити зв'язок соціально-економічного розвитку із охороною й покращенням оточуючого навколишнього природного середовища, при

цьому сприяє досягненню цілей екологічно безпечного збалансованого розвитку землекористування [1].

Організація землекористування має мати на меті найбільш краще використання обмежених ресурсів за рахунок проведення: оцінки існуючих й майбутніх потреб та проведення систематичної оцінки придатності земельних ресурсів для вирощування на них якісної продукції; виявлення й вирішення конфліктів поміж конкуруючими землекористувачами; пошук стабільних варіантів й вибір найоптимальніших, які б відповідали визначеним потребам;

Основні завдання ефективної організації використання та охорони земель, а також інших природних ресурсів є:

1) охорона земель сільськогосподарського призначення шляхом переорієнтації сільськогосподарських підприємств на екологічно чисту форму господарювання із використання новітніх природоохоронних технологій;

2) визначення та побудова мотиваційних механізмів й механізмів зворотних зв'язків суб'єктів земельних відносин, зокрема інститутів, інституцій й громадськості при прийнятті рішень стосовно управління земельними ресурсами;

3) оновлення інформаційної бази даних з застосуванням національних й міжнародних стандартів;

4) удосконалення інституціональних засад земельного законодавства із обов'язковим урахуванням екологічності й унікальності земельного фонду країни;

5) формування стратегій й програм розвитку сільських територій щодо збалансованого екологічно зорієнтованого використання земельних ресурсів.

Література:

1. Лаврук В. В., Покотильська Н. В., Лаврук О. С. Завдання сучасного землеустрою в системі управління земельними ресурсами та землекористуванням. *Агросвіт*. 2019. №3. С. 3–10.
2. Malookyy V. Forming a modern system of managing land resources of territorial communities in the conditions of decentralization of Ukraine . *PNAP – Scientific Journal of Polonia University is admitted to the following international scientific databases*. 2020 4 (41). P.107–115.

Пономаренко С. В.

ОСОБЛИВОСТІ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ ГОРОХУ

Вивчення питання азотного живлення бобових культур привертає увагу багатьох дослідників. Але в науковій літературі до цих пір немає єдиної думки щодо норм, строків, способів і ефективності застосування азотних добрив під бобові культури [1].

Реакція гороху на забезпеченість ґрунту елементами живлення тісно пов'язана з життєдіяльністю бульбочкових бактерій. Багато дослідників вважають, що ця культура потребує незначної кількості азоту в період I-III етапу органогенезу, а в наступні періоди потреба в азоті поповнюється за рахунок азотфіксації його бульбочковими бактеріями.

В науковій літературі існують суперечливі дані про азотне живлення бобових, в тому числі й гороху, їх можна узагальнити в чотири групи.

Перша – рослинам мінеральний азот не потрібний, оскільки при наявності певного комплексу умов (специфічні раси бульбочкових бактерій, достатня забезпеченість фосфором і калієм, наявність мікроелементів, близька до нейтральної реакція середовища, оптимальна волога тощо) рослини повністю задовольняють свою потребу в азоті за рахунок фіксації його з повітря. Додатки в невеликих дозах азотних добрив суттєвого ефекту не дають. Врожай при внесенні повної норми мінеральних добрив практично є однаковим з врожаєм отриманим лише на фосфорно-калійному фоні.

Друга – гороху потрібні невеликі «стартові» (10-30 кг/га) дози азотних добрив. Дане твердження пояснюється тим, що в перші фази розвитку рослин, коли бульбочки ще не утворились і не почалась фіксація азоту з повітря горох використовує мінеральний азот для утворення більшої площі литкової поверхні, яка буде в майбутньому потрібна для успішної азотфіксації при допомозі бульбочкових бактерій.

Третя – під горох потрібно вносити середні дози азотних добрив, як взаємодоповнення симбіотрофного і автотрофного живлення.

Четверта – необхідне повне забезпечення гороху мінеральним азотом, так як для бобово-ризобіального симбіозу не завжди складаються сприятливі умови і в більшості районів фіксований з повітря азот забезпечує одержання порівняно невеликих урожаїв [1].

Очевидно, причиною, яка приводить вчених-дослідників до різних висновків з приводу цього питання – є проведення своїх досліджень на ґрунтах, різних по окультуреності і механічному складу, з різною реакцією середовища ґрунтового розчину, при різній забезпеченості макро- і мікроелементами, без обліку активності бульбочкових бактерій.

В дослідях науково-дослідного інституту зернобобових і круп'яних культур, проведених на темно-сірих лісових ґрунтах при задовільному забезпеченні фосфором, калієм, молібденом і нітратами, урожай гороху сорту Уладівський 303 без внесення мінерального азоту склав 28,7 ц/га. в той же час, при удобренні N₂₀ та N₆₀ ці показники склали – 27,2 та 27,5 ц/га.

Аналіз експериментальних даних ряду авторів показує, що надходження азоту в бобові рослини з добрив збільшується пропорційно внесеним дозам мінерального азоту, але при цьому урожай культури не збільшується. Кількість симбіотичного азоту при цьому зменшується. Мінеральні азотні добрива затримують процес азотфіксації незалежно від норм і строків їх внесення [2].

За даними В. Ф. Камінського і С. П. Дворецької внесення мінеральних добрив в розрахунковій дозі, де кількість азоту знаходилась на рівні 30 кг/га,

відмічалась активна діяльність симбіотичної системи сортів гороху Богатирчеський та Люлинецький короткостебельний [3].

Такої ж думки притримується Б. П. Оверченко, який вважає, що слід вносити під передпосівну культивуацію N_{30} , що забезпечує приріст урожаю зерна гороху 2,3-2,7 ц/га [4].

Тому при інтенсивній технології вирощування гороху передбачаються лише «стартові» дози азоту при сівбі в кількості 20-30 кг/га. Разом з тим досвід отримання високих урожаїв гороху (30-50 ц/га) вказує на необхідність внесення мінерального азоту в дозах 60-120 кг/га д.р. на фоні підвищених доз фосфорних і калійних добрив.

За даними досліджень Українського науково-дослідного інституту сільськогосподарської мікробіології дія невеликої кількості азотних добрив (30 кг/га) на чорноземі малогумусному було аналогічною дії ризоторфіну. Приріст урожаю в даному випадку становив 2,45 і 5,0 ц/га. Застосування середніх доз азоту (60 кг/га) було результативним тільки в умовах високої вологозабезпеченості.

Встановлено, що використання азоту, в кількостях, які перевищують «стартові» дози, для сортів інтенсивного типу нераціонально, оскільки коефіцієнт використання порівняно невеликий і не перевищує 8%. При високих дозах мінерального азоту його непродуктивні втрати можуть досягати 40%. Такі високі втрати азоту вкрай небажані [5].

Можливість застосування високих доз азотних добрив (більше 100 кг/га) під зернобобові культури обґрунтовується тим, що після тимчасового пригнічення азотфіксації створюються умови для інтенсивного використання азоту на більш пізніх фазах розвитку рослин.

Розвиток корневих бульбочок різних видів бобових культур пригнічується внесенням високих доз азотних добрив. У вегетаційному досліді при внесенні під сою 50 і 150 мг/кг ґрунту азоту маса свіжих бульбочок в обох варіантах знижувалась; кількість бульбочок на одній рослині при внесенні мінерального азоту обумовлюється не високим рівнем надходження в рослини нітратів, а безпосереднім стиканням добрив з зоною утворення бульбочок у ризосфері [6].

В богарних умовах південного Степу України на корінні гороху формується невелика кількість бульбочок, що свідчить про низьку активність симбіотрофних бактерій. Максимальне утворення бульбочок виявлено в фазі 3-го листка при внесенні 60-90 кг/га азоту на фоні P_{60} . Найвищий урожай зерна сорту Неосипаючий 1-29,7 ц/га і сорту Топаз – 32,5 ц/га отриманий при внесенні мінерального азоту в дозі 90 кг/га [7].

Протиріччя думок у наукових повідомленнях пояснюється перш за все тим, що часто дослідники не ставлять за мету вивчення всіх необхідних умов для успішного поєднання симбіотичного і мінерального азоту в живленні гороху. Тому на сучасному етапі перед вченими поставлене завдання визначити оптимальні строки, способи і дози мінерального азоту внесення яких не буде пригнічувати процес симбіотичної азотфіксації.

Література:

1. Адамень Ф. Ф. Азотфіксація та основні напрямки поліпшення азотного балансу ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 2. С. 12–20.
2. Бабич А. О. Вирощування зернобобових культур на корм. К.: Урожай, 1975. – 231 с.
3. Камінський В. Ф., Дворецька С. П. Особливості азотфіксації у сортів гороху залежно від технології вирощування в умовах північного Лісостепу України. *Бюлетень інституту с.-г. мікробіології УААН*. 1999. № 5. С. 34–36.
4. Оверченко Б. П. Вирощуйте горох! Проте не всюди... *Пропозиція*, 2001. № 3. С. 45–46.
5. Rubes J. Dusikate hnojeni hrachu (*Pisum sativum* L.) pri imobilizasi pudniho dusinu slamou. 1982. V. 28. № 7. P. 719–725.
6. Harper J. E., Cooper K. L. Nodulation response of soybeans (*Glycine max* L. Merr.) to application rate and placement of combiner nitrogen. 1971. № 3. P. 438–440.
7. Розвадовський А. М., Болтовська Я. Й. Горох. *Зернобобові культури*. К.: Урожай, 1984. С. 4–27.

Слободяник І. В.

ПЛОЩА ЖИВЛЕННЯ ТА ГУСТОТА РОСЛИН СОНЯШНИКУ, ЯК ЕЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГІЇ ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ

Врожай соняшнику залежить від густоти насадження рослин. Як надмірне загущення рослин, так і зрідження, призводить до значного зменшення врожаю і погіршення його якості [1].

В даних ґрунтово-кліматичних умовах оптимальною вважається така густина, при якій забезпечується раціональне використання вологи і поживних речовин із ґрунту і найбільш повне використання рослинами сонячної енергії [8-10].

В дослідях Дмитренка П. О. [5] на основі багаторічних досліджень зробив висновок, що найвищий врожай соняшнику утворюється при площі живлення однієї рослини близько 2 тис. см², що відповідає густоті стояння рослин 50 тис.шт./га. Він також вказав на найбільш загальні закономірності, притаманні соняшнику: 1) чим довший у сортів чи гібридів вегетаційний період, тим більшу, при інших рівних умовах, він формує площу живлення і тим вища його врожайність; 2) чим коротший вегетаційний період, тим більшою може бути густина стояння рослин на одиниці площі.

На загущених ділянках формуються менші кошики, через що урожайність соняшнику знижується на 2-3 ц/га, а на зріджених ділянках посилено розвиваються бур'яни, що також призводить до зниження врожаю [4]. Причому ця закономірність спостерігається при міжряддях 53, 58 і 71 см з різним числом рослин в рядку при рядковому і квадратно-гніздовому

посівах. Стандартною шириною міжрядь є 70 см, але ця площа живлення рослин далека від досконалості.

В Україні густота стояння рослин, при якій одержують найвищий врожай соняшнику, зменшується в напрямку з північного заходу на південний схід. Так, у дослідях Українського НДІРСіГ найвищий урожай соняшнику в східному Лісостепу одержаний при густоті стояння 51 тис.рослин на 1га [2].

В той же час в умовах напівзасушливого півдня України для одержання високого врожаю соняшнику необхідно вирощувати меншу кількість рослин на гектарі, ніж в районах центрального і північного Степу, причому густота стояння рослин залежить тільки від умов вологозабезпечення. Так, в засушливі роки найвищий урожай був одержаний при густоті 20, а у вологі роки – 30 тис. рослин на гектар [3].

Аналізуючи результати вивчення площ живлення в різних ґрунтово-кліматичних умовах було встановлено, що оптимальною площею живлення, яка забезпечує високі урожаї на виробничих посівах, необхідно вважати для районів достатнього зволоження – 1800-2100 см², для напівзасушливих районів – 3200-4000 см² [6]. В умовах північного Степу України оптимальна густота насаджень соняшнику складає – 40 тис.шт./га [3].

В той же час на основі узагальнення багаторічних дослідних матеріалів та передової практики в 80-х роках рядом авторів [7] були наведені наступні параметри оптимальної густоти стояння рослин соняшнику для Степу і Лісостепу. Так, для Степу південного – 30-35 тис. шт./га, центрального – 40-45, північного – 46-50; для Лісостепу – 51-55 тис. шт./га.

Більш високі урожаї соняшнику при міжряддях 45 см, ніж при 70 см, пояснюються різними причинами і, перш за все, оптимальною формою площі живлення, наближеною до квадрату (або кола). Це послаблює конкуренцію між культурними рослинами за основні фактори життя, створює їм кращі умови для більш рівномірного використання води, поживних речовин і світла. Рослини затіняють ґрунт, покращують його температурний режим і знижують непродуктивне випаровування вологи, повніше уникається руйнівна дія дощових краплин на структуру ґрунту [12].

В районах, де волога – лімітуючий фактор, густота стояння рослин залежить перш за все від вологозабезпеченості, чим вона вища, тим більше може бути рослин на одиниці площі. В богарних умовах із-за нестачі води загушення посівів вище норми за рахунок внесення підвищених доз добрив не дає ефекту [6].

При надмірному загущенні рослин, до чого часто прагнуть у виробництві, із-за гірших умов провітрювання створюється мікроклімат, сприятливий для розвитку грибкових захворювань, в тому числі білої і сірої гнилей. В посушливих умовах, де оптимальна густота стояння складає 30-32 тис. рослин на 1 га, при міжряддях 70 і 45 см форма площі живлення наближається до 70 x 45 і 45 x 70 см [7].

При вивченні реакції різних гібридів на загушення в умовах степової та лісостепової зон України встановлено, що для середньостиглих гібридів кращою є густина 45 тис. шт. рослин на 1 га. Більш скоростиглі гібриди можна загущувати при достатньому зволоженні на 20-25, при недостатньому – на 10-15%. Вміст жиру в насінні соняшнику помітно змінюється в залежності від густоти стояння рослин. Так, із збільшенням густоти стояння рослин вміст олії в насінні зростає. В досліджах загушення посівів соняшнику від 32,1 до 101,3 тис.рослин/га збільшувало олійність на 2,8%. І навпаки, зі збільшенням площі живлення відсоток олії в ядрі зменшується, відсоток сирого протеїну збільшується [11].

Слід також зауважити, що маса 1000 насінин залежить як від спадкових особливостей сорту і гібридів, так і від густоти стояння та ширини міжрядь соняшнику. При збільшенні густоти стояння рослин маса 1000 насінин соняшнику зменшується [12].

Узагальнюючи аналіз вибору оптимальної густоти стояння рослин, можна зробити висновок, що вона визначається мікрональними особливостями вирощування і наявним сортиментом сортів і гібридів соняшнику.

Література:

1. Вольф В. Г. Соняшник на Україні. К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1962. 192 с.
2. Вольф В. Г. Соняшник. К.: Урожай, 1972. 228 с.
3. Деменко В. М. Удосконалення елементів технології вирощування соняшника в умовах північно-східного Лісостепу України: Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. К., 1998. 22 с.
4. Дмитренко П. О. Залежність якості врожаю від добрив і деяких інших факторів. *Добрива та якість урожаю*. К.: Урожай, 1965. С. 72–74.
5. Жатов О. Г., Троценко В. І., Жатова Г. О. Деякі результати селекції соняшнику на урожайність. *Вісник Сумського ДАУ*. 1998. Вип. 2. С.19–22.
6. Жатов О. Г., Дмитренко А. О., Собко Н. М. Залежність врожайних якостей насіння соняшнику від зовнішніх ознак рослин. *Вісник Сумського ДАУ*. 2001. Вип. 5. С.78–81.
7. Краєвський А. М., Вінник П. М. Перспективна технологія вирощування соняшнику. *Степове господарство*. 1995. Вип. 9. С. 71–74.
8. Малієнко А. М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій в землеробстві України. К.: ДОД ІАЕ, 2001. 60 с.
9. Ткаліч І. Д., Олексюк О. М. Урожайність соняшнику залежно від густоти і способів сівби. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. Дніпропетровськ, 2000. № 1-2. С. 24–26
10. Ткаліч І. Д. Вплив форми і площі живлення на продуктивність гібридів соняшнику. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. Дніпропетровськ, 2001. №2. С. 47–50.
11. Ткаліч І. Д., Дідик М. З., Олексюк О. М. Урожайність і якість насіння різних сортів і гібридів соняшнику. *Хранение и переработка зерна*. Днепропетровск, 2002. №2(32). С. 34–37.

12. Троценко В. І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія. Суми: Університетська книга, 2001. 184с.

Стецюк А. А.

СОРТОВІ РЕСУРСИ СОЇ В УКРАЇНІ

Серед низки заходів, спрямованих на реалізацію генетичного потенціалу високоврожайних сортів сої інтенсивного типу, є ефективне використання біокліматичного потенціалу регіону вирощування, оптимальне, з урахуванням гідротермічних ресурсів, сортове розміщення виробництва сої в країні. Поряд з цим впровадження у виробництво ефективних конкурентоспроможних технологій вирощування сої на насіння, що базується на підборі інтенсивних, з відповідним ступенем реалізації генетичного потенціалу сортів, дає можливість значно підвищити рівень урожайності насіння цієї культури [4].

Більшість сортів сої адаптованих до умов конкретної зони вирощуються в досить вузькому географічному діапазоні. Встановлено, що зміна широти навіть на один градус відображається на проходженні фенофаз у сортів сої, особливо групи пізньостиглих, які сильно реагують на тривалість дня. Тому на кожних 160 км по широті (або на 1 градус) потрібно мати свій сорт. При такій умові спостерігається найвища реалізація генетичного потенціалу продуктивності сорту [3].

Сума активних температур повітря ($> 10^{\circ}\text{C}$) повинна становити для: групи ранньостиглих сортів – $1800-2000^{\circ}\text{C}$; середньоранньостиглих – $2000-2600^{\circ}\text{C}$; середньостиглих сортів – $2600-2850^{\circ}\text{C}$ та середньопізньостиглих сортів – $2850-3200^{\circ}\text{C}$. Сумарна кількість сонячної радіації за вегетативний період повинна становити $2700-3200$ мДж/м², фотосинтетично активної радіації – $1200-1500$ м Дж/га, а гідротермічний коефіцієнт – $0,80-1,7$ [2].

При формуванні сортових ресурсів досить важливо враховувати агрокліматичний потенціал району. Рекомендоване співвідношення сортів сої в різних ґрунтово – кліматичних зонах України в структурі сортових ресурсів, за узагальненими даними наукових установ, є таким:

- зона Полісся та західного Лісостепу 25-35% мають займати ультраранньостиглі та ранньостиглі сорти, 55-65% – середньо ранньостиглі та ранньостиглі сорти, 55-65% середньоранньостиглі та до 15% ранньостиглі;

- центральний та східний Лісостеп: 25-35% – ультраранньостиглі та ранньостиглі, 55-65% - середньоранньостиглі і середньостиглі та до 20% – середньопізньостиглі;

- зона Степу: – 55-65% – середньоранньостиглі та 30-35% середньопізньостиглі [6].

Встановлено, що для кожного конкретного випадку вирощування сої треба та можна відібрати сорти, які відповідали б тим чи іншим вимогам до ґрунтово-кліматичних умов і тривалості вегетаційного періоду. Зокрема:

- щоб до певної міри знівелювати вплив погодних умов на одержання достатньо високих урожаїв, потрібно в одному господарстві вирощувати не менше двох-трьох сортів культури;
- на ґрунтах із легким механічним складом, які мають тенденцію до перезволоження та переохолодження, рекомендується вирощувати скоростиглі сорти;
- пізньостиглі сорти матимуть достатньо часу для формування хорошого врожаю на добре дренованих ґрунтах, які здатні до висушування за браком достатньої кількості опадів;
- небажано вирощувати ранньостиглі сорти на полях засмічених бур'янами, особливо дводольними;
- сорти з тривалим вегетаційним періодом мають більшу врожайність, ніж ранньостиглі;
- в роки з пізньою посухою ранньостиглі сорти мають перевагу перед усіма іншими сортами;
- найбільше зниження врожаю спостерігається, коли посуха збігається з фазою наливання зерна, особливо на її початку;
- для середньостиглих і пізньостиглих сортів дуже шкідлива пізня посуха, тоді як ранні сорти дають добрий урожай [1, 9].

Досить важливо, щоб в арсеналі кожного товаровиробника, який займається вирощуванням сої, було 2-3 різних за стиглістю сорти, але при цьому, мають переважати сорти, які стабільно досягають, що дозволяє забезпечити чітке і організоване збирання для отримання кондиційного насіння.

Зростання в останні роки чисельності аномальних погодних явищ висуває вимоги, які важко поєднати в одному сорті. В зв'язку з чим одним з основних завдань, яке стоїть нині перед селекціонерами та технологами, є виведення і впровадження у виробництво сортів з високим адаптивним потенціалом та рівнем продуктивності [8].

Більшість розробок нині спрямовані на підвищення верхньої межі урожайності сорту при сприятливих умовах вирощування і недооцінюється роль лімітуючих і сукупної взаємодії агроекологічних факторів на підвищення нижньої межі продуктивності при несприятливому поєднанні факторів довкілля. Для організації стабільного виробництва насіння сої в зонах з лімітуючими факторами довкілля необхідна система різнопланових сортів, здатних при різних погодних умовах і на різних фонах забезпечити отримання стабільних врожаїв, що досягається завдяки їх нормі реакції на умови вирощування [7].

Багаторічні дослідження Інституту кормів УААН свідчать про те, що для центральної та північної частини Лісостепу України необхідно підбирати сорти сої з тривалістю вегетаційного періоду не більше 125-130 днів і потребою в сумі активних температур – до 2200 [2, 5, 10].

Найбільшого поширення в Україні впродовж останніх років мають сорти Кіровоградського інституту АПВ, НЦЦ “Інститут землеробства НААН” та Інституту землеробства південного регіону НААН

Україна – лідер на континенті з кількості виведених і впроваджених сортів сої. Потенціал урожайності скоростиглих сортів сої нового покоління становить 18-23 ц/га, ранньостиглих 25-28 ц/га, середньостиглих – 30-38 ц/га та більше [1].

Література:

1. Бабич А. О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля *Soya for Health and Life on Earth* К. : Аграрна наука, 1998. 271с.
2. Бабич А. О., Венедіктов О. М. Моделі технологій вирощування сої, їх економічна ефективність та конкурентоспроможність. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2004. № 53. С. 83–88.
3. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур: Сортові та посівні якості. К. : Держстандарт України, 1994. 74 с.
4. Жеребко В. М. Ефективність використання післясходових гербіцидів на посівах сої. *Вісник аграрної науки*. 1994. №1. С.47–48.
5. Капрельянц Л. В., Кисельов С. В. Нікітіна Ізофлавоної сої: харчові адаптогени з фітогормональною та антиоксидантною Ж.В. активностями. *Зернові продукти і комбікорми*. 2001. №1. С.40–46.
6. Левандовський Л. І. Соя і проблема кормового білка. *Пропозиція*. 2000. № 6. С. 43–47.
7. Рекомендації з впровадження регуляторів росту рослин у сільськогосподарське виробництво України. *Регулятори росту рослин у землеробстві*. К., 1998. С.93–143.
8. Рекомендації з впровадження регуляторів росту рослин у сільськогосподарське виробництво України. *Регулятори росту рослин у землеробстві*. К., 1998. С.93–143.
9. Серода Л. М. Вплив строків сівби та композицій з обробки насіння на продуктивність сої в умовах центрального Лісостепу України. *Зб. наук праць Вінницького державного сільськогосподарського інституту*. Вінниця, 1998. Вип. 5. С. 96–101.
10. Шевніков М. Я. Роль мінерального і симбіотичного азоту в живленні сої. *Вісн. Полтав. держ. с.-г. ін-ту*. 1998. № 1. С. 8–9.

Чорновіл А. В.

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДІВ

При вирощуванні кукурудзи за індустріальною технологією передбачається використання цілого ряду хімічних препаратів для захисту культури від бур'янів В даний час в сільськогосподарському виробництві, для боротьби з бур'янами, використовується більше 100 різноманітних

гербицидів. Найбільш вдало вирішене завдання використання гербицидів на посівах кукурудзи. Існують гербициди які дозволяють практично повністю звільнити посіви кукурудзи від бур'янів.

Основними гербицидами які використовуються в посівах кукурудзи є похідні 2,4-Д і триазинів. Ефективність способів і доз використання гербицидів в значній мірі залежить від ґрунтово-кліматичних умов. При цьому, велику роль відіграють температура і вологість ґрунту та повітря, механічний склад та кількість гумусу в ґрунті, видовий склад бур'янів.

Гербициди в посівах кукурудзи використовують як для досходового обробітку посівів, так і післясходові обробітки.

При досходовому обробітку (до і після сівби) використовують ґрунтові гербициди кореневої дії (агелон, атразин, нітазин, харнес та інші). Недоліком цих гербицидів є те що їх потрібно використовувати на безструктурних ґрунтах, з високим процентом пилової фракції. Крім того, дія цих гербицидів на проростки і сходи бур'янів проявляється, в найбільшій мірі, при помірній температурі (15-20°C) і випаданні, після їх застосування, 25-30 мм. опадів[4].

При недостатньому зволоженні використовують, для знищення злакових бур'янів, похідні кіокарбаматів (ерадикан, сутан плюс та інші), або спеціально підібрані суміші гербицидів. Однак при цьому різко збільшуються затрати на внесення гербицидів зв'язані з заробкою легко летючих гербицидів в ґрунт [3].

Для післясходового обробітку посівів кукурудзи використовують гербициди групи 2,4-Д. При їх використанні потрібно суворо дотримуватись строків обробітку посівів та доз використання препаратів.

Використання гербицидів в посівах кукурудзи передбачає накладання препаратів при якому в ґрунті утворюється гербицид на суміш компоненти якої можуть взаємодіяти по типу синергізму, адвентивності, розширення спектру дії або пролонгування [9].

При вирощуванні кукурудзи за індустріальною технологією використовують такі гербициди як: ерадикан, сутан, агелон, діален, майазин, дуал, гезаграм, та інші [3]. В останній час набув популярності харнес, ацетал, фронт'єр. Встановлено, що за період вегетації в ґрунті розкладаються агелон, гезаграм, ерадикан, майазин і їх діюча основа прометрин, рамрод і дуал [5]. Розпад атразин і прометрин до окситриазину і оксипропазину, а в кінцевому результаті до вуглекислого газу проходить хімічним і мікробіологічним шляхом [8]. Основними продуктами розпаду гербицидів групи 2,4-Д є 2,4-дихлорфенол і 4-хлор-пірокатехін [1]. Симазин та атразин характеризується слабким темпом розпаду в ґрунті, який залежить від норм внесення, часу використання, типу ґрунту, кліматичних умов, густоти посіву рослин. Тривалість фітотоксичної дії препаратів може продовжуватись до двох – трьох років [6].

Використання гербицидів довготривалої, в природних умовах дії, додавання до основного гербицидного компоненту речовин для затримки його розпаду, під дією мікроорганізмів і ґрунтово – кліматичних умов, може при певних умовах проявитися кумулятивністю в навколишньому

середовищі, негативно впливати на процеси в агробіоценозі, стати небезпечним для здоров'я людини [10].

Внесення 2,4-ДА в підвищених дозах (3-4 л/га) і особливо з запізненням, призводить до патологічних змін в будові стебел кукурудзи: зменшується кількість водопровідних судин і площа флоєми, деформується коріння, що значно знижує урожай та його якість [4].

Рістінгібіруючий ефект на кукурудзу, на початку вегетації, можуть мати не тільки високі але і низькі дози гербіцидів (наприклад атразин 4 кг/га, лентарган 1,5 л/га, 2,4-Д 1,2 л/га) викликаючи значну перебудову обмінних процесів [1].

Дослідженнями встановлено, що гербіциди різних класів впливають на ростові процеси кукурудзи. В початковому періоді онтогенезу викликають зниження схожості насіння, порушення між лінійним ростом та площею листової поверхні, що призводить до зміни функцій асиміляційного апарату та метаболічних процесів рослин [7].

Поводження гербіцидів в ґрунті є підсумком процесів адсорбції, розкладання, переміщення, які разом взяті є процесом детоксикації, має місце також дифузія, випаровування та фітолітичний розпад [2].

Персистентність гербіцидів в ґрунті залежить від їх структури, дози, препаративної форми, типу ґрунту, кількості гумусу, РН, температури, і вологості ґрунту. Внесок процесів, обумовлюючих самоочищення ґрунту від гербіцидів може змінюватись. Так, максимальні коливання мікробіологічної та хімічної трансформації (фотоліз, гідроліз) можуть складати 80-90%, сорбція компонентами ґрунту 10-40%, випаровування 40-80% поглинання рослинами 40-80%, вилуговування до 1%. Стік 1-5% [4]. Тривалість збереження гербіцидів в ґрунті складає від 3 до 18 місяців [1].

Токсичність метаболітів, які утворюються в результаті детоксикації гербіцидів, що використовуються в посівах кукурудзи, як правило значно нижче токсичності первинних речовин. Однак характер розпаду гербіцидів на різних типах ґрунтів та кліматичних зонах може характеризуватися утворенням токсичних проміжних і кінцевих продуктів деструкції, мати багато варіантів. Тому ідентифікація метаболітів, їх токсичних властивостей має велике екологічне значення [2].

Перехід вирощування кукурудзи на інтенсивну технологію, яка передбачає виключення з догляду за посівами механічних засобів, має своїх прихильників і противників. Однак той факт, що гербіциди порушують і так досить нестійку рівновагу в агрофітоценозі і біосфері в цілому в даний час не потребує доведення.

Література:

1. Біологічне рослинництво / О.І. Зінченко, О.С. Алексеева, П.М. Приходьмо, А.Г. Нестеренко та ін. К.; Вища школа, 1996. 239 с.
2. Веденічев П. Ф., Трегобчук В. М. Інтенсифікація сільського господарства і охорона природи. К.; Урожай, 1989. 189 с.
3. Грицаєнко З. М. Індустріальна технологія вирощування кукурудзи в колгоспах і радгоспах Черкаської області. Черкаси, 1983. 104 с.

4. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О. Теоретичне обґрунтування дії гербіцидів на чутливі і стійкі до них рослини залежно від умов їх застосування та розробка екологічно безпечних заходів боротьби з бур'янами. *Збірник наукових праць присвячений 100-річчю з дня народження С.С.Рубіна*. Умань, 2000. С. 142–147.
5. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. *Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів*. К.; Нічлава, 2003. 316 с.
6. Коваленко Г. О. Удосконалення технології вирощування кукурудзи на зерно в Південно-Західному Лісостепу України: автореферат дис. ...кандидата с.г. наук: 06.01.09. К., 1997. 24 с.
7. Писаренко В. М., Матюха Л. О., Кравець О. Ф. Природоохоронні основи захисту рослин. *Вісник с/г. науки*. 1988, №10. С.20–24.
8. Сахненко В., Жеребко В. Нові підходи в регулюванні рівня забур'яненості посівів кукурудзи. *Пропозиція*. 1998. № 5. С. 37.
9. Шабала М., Зоря М. Енергозберігаючі технології вирощування кукурудзи. *Пропозиція*. 2000. №4. С. 100–107.
10. Kahnt Günter *Biologischer Pflanzenbau Möglichkeiten und Grenzen biologischer Anbausysteme*. Eugen Ulmer GmbH&Co, 1986. 208 s.

Бобриченко К. Ю.

Чінчой О. О.

**РЕАЛІЗАЦІЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ
ЗВ'ЯЗКІВ ДИДАКТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ШКІЛЬНОГО
ПІДРУЧНИКА З БІОЛОГІЇ**

У Національній доктрині розвитку освіти в Україні, Державній національній програмі «Освіта» («Україна ХХІ століття»), Законах України «Про освіту», «Про загальну середню освіту» зазначено, що пріоритетним напрямом розвитку освіти є забезпечення її наступності та безперервності, формування в учнів цілісних знань і природничо-наукової картини світу. Цілісність знань забезпечується інтеграцією змісту освіти.

Сучасний підручник біології має забезпечувати внутрішню предметну інтеграцію, яка уможлиблює об'єднання елементів навчального матеріалу та формування цілісних знань про живу природу. Крім цього підручник має реалізовувати міжпредметні зв'язки з хімією, фізикою та географією, забезпечуючи формування природничо-наукової компетентності в учнів. На часі стає актуальним розв'язання проблеми реалізації міжпредметних зв'язків засобами шкільного підручника біології.

Аналіз останніх досліджень. У педагогічній науці досліджувалися різні аспекти проблеми реалізації міжпредметних зв'язків, а саме: міжпредметні зв'язки як комплексна психолого-педагогічна проблема (І. Д. Зверев, В. Р. Ільченко, Д. М. Кирюшкін, Г. С. Костюк, В. М. Максимова, Ю. І. Мальований, О. В. Сергєєв, В. М. Федорова та ін.); міжпредметні зв'язки як засіб формування гнучкої та продуктивної системи знань й узагальнених способів дій (О. М. Кабанова-Меллер, Н. О. Менчинська, Ю. О. Самарін, А. В. Усова); міжпредметні зв'язки як засіб формування в учнів наукового світогляду (Г. В. Воробйов, В. Р. Ільченко, В. М. Максимова, В. М. Мощанський, О. В. Сергєєв, А. В. Степанюк, Б. Л. Телвін, В. М. Янцен та ін.); значення використання міжпредметних зв'язків у навчальному процесі як умова підвищення ефективності і результативності навчання, раціоналізації роботи вчителя й учнів на уроці, зменшення навантаження на учнів, усунення дублювання навчального матеріалу, оптимізації процесу навчання в цілому (Ю. К. Бабанський, Г. В. Воробйов, В. Р. Ільченко, І. М. Козловська, В. М. Максимова, Ю. І. Мальований, В. Л. Телвін, А. В. Усова, В. М. Федорова та ін.).

Метою статті є обґрунтування необхідності реалізації міжпредметних зв'язків в навчанні біології та розкриття ролі підручника у формуванні в учнів природничо-наукової картини світу й цілісних знань про природу. У сучасній системі природничих наук процес інтеграції змісту освіти є досить актуальним. Розвиваючись, кожна наука не лише поглиблює свої знання про

природу, але і розширює межі своїх досліджень. Тому постає необхідність у збереженні інтеграції предметів природничого циклу для отримання цілісних знань про природу, їх розуміння та систематизації, для формування в свідомості учнів природничо-наукової картини світу та образу природи [1, с. 9].

При вивченні біології особливу увагу необхідно приділяти визначенню доцільних методів, форм і засобів навчання, які інтегрують біологічні знання із знаннями фізичними, хімічними, та формуванню в учнів цілісних знань про природу на основі біологічних і загальних закономірностей природи, які мають бути втілені в методичному апараті підручника.

Формування діалектико-матеріалістичного світогляду неможливе без встановлення й виявлення інтеграції біології з іншими предметами природничого циклу [2]. Комплексне використання різних методів дозволяє найбільш повно пізнати явища й об'єкти природи, а інтеграція біології з географією, хімією, фізикою дає можливість використання їхніх методів для рішення біологічних завдань, що виявляється досить плідним у навчанні.

Процес інтеграції біології з іншими природничими науками виконує ряд функцій [3-4]:

- методологічна функція полягає в тому, що тільки на її основі можливе формування в учнів сучасних уявлень про природу, її цілісність і розвиток, а також багатогранність і різноманітність суспільства і природи, оскільки інтеграція сприяє відображенню в навчанні методології сучасного природознавства, яке розвивається по лінії інтеграції ідей і методів з позиції системного підходу до пізнання природи і суспільства;

- освітня функція інтеграції полягає в тому, що з її допомогою вчитель біології формує такі якості знань учнів, як системність, глибина, усвідомленість, гнучкість. Інтеграція виступає як засіб розвитку понять, сприяє засвоєнню зв'язків між ними;

- розвиваюча функція інтеграції визначається її роллю в розвитку системного і творчого мислення учнів, у формуванні їх пізнавальної активності, самостійності і інтересу до пізнання природи і суспільства. Міжпредметні зв'язки допомагають перебороти предметну інертність мислення і розширюють кругозір учнів;

- виховна функція інтеграції виражена в вихованні учнів під час вивчення біології. Вчитель біології, спираючись на інтеграцію з іншими предметами, реалізує комплексний підхід до виховання;

- конструктивна функція інтеграції полягає в тому, що вчитель біології має постійно вдосконалювати зміст навчального матеріалу, методи і форми навчання. Реалізація інтеграції вимагає спільного планування вчителями предметів природничого циклу інтегрованих форм навчальної і позакласної роботи.

Одиницею реалізації міжпредметних зв'язків є міжпредметні завдання, які обов'язково мають входити до методичного апарату підручника. Їх класифікують за навчально-виховною метою, за методами навчання, що використовуються для здійснення міжпредметних зв'язків, за кількістю

навчальних предметів, знання з яких потрібні для вирішення завдання тощо [8].

За навчально-виховною метою міжпредметні завдання класифікують на: завдання, що розкривають міжпредметний зміст навчального матеріалу, відображують фактичні і теоретичні знання суміжних навчальних предметів (знання про спільні об'єкти вивчення); завдання на формування загальних спільних для суміжних предметів висновків; завдання, що сприяють формуванню міжпредметних умінь та навичок учнів.

Крім того, міжпредметні завдання за методами навчання поділяють на: репродуктивні, пошукові, проблемні.

Наприклад, біологія має найтісніші зв'язки з географією, бо під час вивчення таких тем, як: «Середовища існування рослин», «Рослини та чинники середовища» ми розглядаємо живі організми, що населяють природні середовища, з'ясовуємо їх вплив на різні оболонки Землі, вивчаємо кругообіг води та участь у ньому рослин. Знання, вміння і навички, отримані в курсі біології, допоможуть учням краще зрозуміти основні закономірності географічної оболонки.

Вивчаючи тему «Фотосинтез», учні пригадують кругообіг кисню та вуглекислого газу в природі, який утворюється за безпосередньою участі рослин, тварин і людини. Тема «Різноманітність живих організмів» присвячена тваринам і рослинам, що населяють природні зони Землі, особливостям їх поширення на земній кулі.

У 7 класі під час вивчення природних зон світу, материків і Світового океану, учні можуть готувати цікаві доповіді про тварин і рослин різних куточків Землі. У підручнику біології необхідно подавати завдання на виявлення міжпредметних зв'язків. Наприклад, запропонувати учням назвати приклади прояву закону періодичності в живій природі, або пояснити чи бере рослина участь у ґрунтоутворних процесах? Чи залежить ріст і розвиток рослини від складу ґрунту, в якому вона росте? Пояснити, чому корінь рослини верблюжої колючки, що росте у пустині, має довжину більше 30 метрів, тоді як корінь водяної рослини ряски – кілька сантиметрів? [3].

Інтеграція біології з географією забезпечує формування в учнів почуття відповідальності за збереження різноманіття рослинного та тваринного світу на планеті і раціонального використання природи, розуміння того, що людина і природа повинні співіснувати в гармонії. Значна увага повинна приділятися екологічному вихованню учнів.

Інтеграцію між біологією і фізикою можна трактувати як відношення загального і часткового. Знання з біології можуть лише розширювати знання про межі дії фізичних законів і сприяти розумінню учнями єдності природи. Цьому ж сприяє розгляд питань, зв'язаних з використанням методів фізики в біології [4]. Наприклад, поясни процеси газообміну у тварин або в легенях людини та процес фотосинтезу у рослин на основі відомих законів із фізики.

А також використовувати завдання, що вимагають доповнення початкових означень біологічних понять, формулювань законів на основі знань із суміжних предметів. Наприклад, чим ви можете доповнити розповідь

про рух води й мінеральних речовин по стеблу рослини після вивчення явища капілярності у фізиці? Або яке фізичне явище лежить в основі мінерального живлення рослини (всмоктування коренем з ґрунту розчину мінеральних речовин)?

Також можна використовувати завдання на систематизацію знань з різних предметів природничого циклу. Наприклад, чому пелюстки сон-трави мають форму двоопуклої лінзи? Або завдання на порівняння фактів, понять, законів і теорій різних предметів для їх чіткішого й глибшого засвоєння. Наприклад, порівняйте, як відбувається дифузія в неживій природі та в організмі тварини чи людини. Чим пояснити відмінність у перебігу цього процесу в різних умовах? [3, 5, 6].

Інтеграцію між біологією і хімією можна прослідкувати під час вивчення будови і хімічного складу клітини, характеру хімічних процесів у живих тканинах, про обумовленість біологічних функцій хімічними реакціями.

Вивчаючи обмін речовин в живих організмах з хімічної точки зору, ми прослідковуємо сукупність великої кількості порівняно простих і одноманітних хімічних реакцій, які поєднуються між собою в часі, протікають не випадково, а в суворій послідовності, в результаті чого утворюються довгі ланцюги реакцій. І цей порядок закономірно спрямований до постійного самозбереження і самовідтворення всієї живої системи в цілому в даних умовах оточуючого середовища. Словом, такі специфічні властивості живих організмів, як ріст, розмноження, рух, збудливість, здатність реагувати на зміни зовнішнього середовища пов'язані з певними комплексами хімічних перетворень. Хімією виявлена найважливіша роль хлорофілу як хімічної основи фотосинтезу у рослин. Тож, пропонуємо давати завдання, які передбачають пояснення явищ, процесів, а в даному випадку процесу фотосинтезу у рослин, на основі відомих законів із хімії. Значення інтеграції біології з хімією надзвичайно велике у формуванні цілісних знань про природу [3, с. 21; 7].

В основу реалізації міжпредметних зв'язків засобами шкільного підручника з біології покладена ідея продуктивного засвоєння цілісних знань про природу, коли учні самовизначаються стосовно різних підходів до освіти, здійснюють власну продуктивну діяльність. Методичний апарат підручника повинен не просто знайомити учня із досягненнями науки, а сприяти засвоєнню цілісних знань про природу під час творчої діяльності школяра – участі в дискусіях, моделюванні освітнього продукту тощо. При цьому необхідно забезпечувати учням право вибору теми творчої роботи (реферату, проекту), форм її виконання та захисту, заохочення особистого погляду на проблему, його аргументованих висновків та самооцінки.

Включення до методичного апарату підручника різноманітних творчих завдань, наприклад, створення міні-проектів, презентацій, надасть можливість учням самостійно здобувати знання, засвоювати уміння і навички інтегрувати знання з різних природничо-наукових предметів у процесі пізнавальної і практичної діяльності.

Таким чином, процеси інтеграції біології з іншими природничими предметами дозволяють виокремити головні елементи змісту навчання, передбачити розвиток системоутворюючих ідей, понять, загальнонаукових прийомів навчальної діяльності, можливості комплексного застосування знань з різних предметів в трудовій діяльності учнів. Інтеграція впливає на зміст навчальних предметів, тому що кожний предмет природничого циклу є джерелом тих чи інших видів інтеграції. Тому, варто виділити ті зв'язки, які враховуються в змісті шкільного підручника біології і, навпаки, – ті, що йдуть від біології до інших навчальних природничих предметів.

Висновки. Важко назвати інший шкільний предмет, який мав би такий широкий діапазон міжпредметних зв'язків і можливостей їх практичного застосування, як шкільна біологія. Ми глибоко переконані в тому, що саме шкільний підручник має стати основою реалізації міжпредметного підходу в навчанні біології. Формування цілісної природничо-наукової картини світу, екологічного мислення учнів, громадянських компетентностей – це далеко не повний перелік завдань, які можна вирішити за допомогою міжпредметних зв'язків засобами шкільного підручника з біології.

Література:

1. Активні форми та методи навчання біології : навч. посіб. / уклад. К. М. Задорожний Х.: Основа, 2008. 123 с.
2. Берегова А. Інтерактивні технології навчання як один із засобів формування системи біологічних знань учнів. *Біологія. Шкільний світ:* газ. для вчителів біології. 2008. № 28. С. 19–20.
3. Ільченко В. Р., Рибалко Л. М., Півень Т. О. Біологія: підруч. [для 7 кл. заг.-осв. навч. закл.]. Полтава : Довкілля-К, 2007. 240 с.
4. Ільченко В. Р., Куликівський С. І., Ільченко О. Г. Фізика: підруч. [для 7 кл. заг.-осв. навч. закл.]. Полтава: Довкілля-К, 2007. 160 с.
5. Ільченко В. Р. Куликівський С. І., Ільченко О. Г. Фізика: підруч. [для 8 кл. заг.-осв. навч. закл.]. Полтава : Довкілля-К, 2008. 192 с.
6. Ільченко В. Р., Коваленко В. С., Білокінь Г. О. Хімія: підруч. [для 7 кл. заг.-осв. навч. закл.]. Полтава: Довкілля-К, 2007. 144с.
7. Коваленко В. С., Ляшенко А. Х. Хімія: підруч. [для 8 кл. заг.-осв. навч. закл.]. Полтава: Довкілля-К, 2007. 192 с.
8. Рибалко Л. М., Яценко Л. Г. Біологія: підруч. [для 8 кл. заг.-осв. навч. закл.]. Полтава: Довкілля-К, 2008. 284 с.

**Горбатюк Н. М.
Джус Ю. С.**

РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ

Формування пізнавальної активності учнів у процесі вивчення хімії навчання є ключовою проблемою теорії й практики навчання. Подальший

пошук шляхів та засобів залучення учнів до активної пізнавальної діяльності пов'язаний з соціальними процесами, що відбуваються в суспільстві, з розвитком науково-технічного прогресу, а в зв'язку з цим із новим ставленням до пошуку інформації та здобування нових знань. Перед сучасною школою постають нові проблеми навчання та виховання соціально активної людини, яка може вільно орієнтуватися в потоках різноманітної інформації, вміє вчасно знайти потрібні інформацію та знання, тобто людини, в якій пізнавальна активність є стійкою рисою особистості.

Учні за допомогою учителя повинні усвідомити, що процес засвоєння знань – велика та нелегка праця. Розумова активність – це складне психічне утворення, яке є у кожної людини, що спрямоване на перетворення навколишнього світу [1]. Цікавість, жадоба знань, прагнення пізнати дійсність, щоб мати змогу орієнтуватися у навколишньому світі – важливі якості особистості. Пізнання завжди опосередковується у практиці, минулим досвідом, що зафіксований у знаннях, вміннях та навичках, воно визначається потребами людини – цілями, мотивами, інтересами, обраною професією. Тому пізнання завжди має активний вибіркового характер. Пізнавальна діяльність учнів відбувається в спеціально організованих умовах на основі методичних систем навчання, у яких зафіксовані зміст і обсяг знань, логіка їх подання, форми та засоби подання учбового матеріалу.

Свідомість і активність учнів, це один із принципів навчання, що включає роз'яснення мети і завдань навчального предмету, значення його для вирішення життєвих проблем, для перспектив самого учня; використання у процесі навчання таких операцій (аналіз, синтез, узагальнення, індукція, дедукція); поява позитивних емоцій; наявність позитивних мотивів навчання; раціональні прийоми праці на уроці; критичний підхід у процесі викладання матеріалу і його засвоєння; наявність належного контролю і самоконтролю [3, с. 58].

Саме так розглядають активізацію пізнавальної діяльності В. Б. Бондаревський, Н. М. Бібік, Б. С. Кобзар, Г. С. Костюк, Н. Г. Ничкало, О. Я. Савченко та ін.

Проблемі розвитку пізнавальної активності школярів присвячені дослідження відомих педагогів, психологів та методистів: Л. П. Арістової, Ю. К. Бабанського, Д. Б. Богоявленської, Л. С. Виготського, І. Я. Гальперіна, В. В. Давидова, В. П. Єсіпова, І. Я. Лернера, О. М. Матюшкіна, М. І. Махмутова, В. О. Моляко, Н. Ф. Талізінної, Т. І. Шамової, М. І. Шкіля, Г. І. Щукіної, І. С. Якиманської та ін.

Вчені вважають, що формування активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення хімії сприяє: позитивне ставлення до навчання, інтерес до навчального матеріалу; позитивні емоційні переживання, викликані навчальною діяльністю; тісний зв'язок навчання з життям, в якому доказується значення наукових знань; єдність між інтелектуальною і мовною діяльністю учнів; позитивні стосунки між учителем і учнями; використання на практиці засвоєних знань, умінь і навичок; систематичне повторення засвоєних знань; варіантність вправ і їх диференціація; робота по

засвоєнню важкого матеріалу доступними шляхами; використання знань для узагальнення інтелектуальних умінь при вирішенні конкретних завдань; проблемне навчання; диференціювання матеріалу відповідно до навчальних можливостей учнів; використання сучасних технічних засобів навчання; уміння вчителя врахувати психічний стан учнів і стадії їх психічного розвитку.

Нові технології навчання, виховання та розвитку учнів “мають забезпечувати не лише достатній рівень теоретичної і практичної підготовки учнів, а й методологічну переорієнтацію освіти на особистість, пріоритет соціально-мотиваційних чинників у процесі навчання, а також створювати умови для досягнення кожним учнем заданого рівня знань, навичок і умінь” [2, с. 32].

Таким чином, проблема активізації процесу навчання учнів на уроках хімії, під якою розуміється цілеспрямована діяльність вчителя з метою розробки і застосування такого змісту, форм, методів, прийомів і засобів навчання, котрі сприяють підвищенню пізнавального інтересу, активності, творчості, самостійності в одержанні знань, формуванні вмінь та навичок, використання їх на практиці.

Література:

1. Готра П. Н. Розвиток пізнавальної активності учнів. *Рідна школа*. 1999. №4. С. 45.
2. Козира В. М. Технологія уроку з хімії. Тернопіль : Астон, 2002. 52 с.

Грабова Т. О.

АСПЕКТИ ЕМОЦІЙНОГО КОМПОНЕНТА УЧНІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Зовнішні закономірності розвитку життя, розхитана система цінностей, спрямована ідеологія споживання, невисокий престиж інтелектуальних професій орієнтують молодь на пріоритети зовнішньої мотивації учіння. Тому особливої актуальності набуває формування особистісної емоційно-позитивної спрямованості на навчання, на усвідомлення важливості саморозвитку та самовдосконалення, необхідності розвитку власних природних задатків та постійне підвищення рівня освіченості як умова розширення життєвих можливостей та перспектив.

Емоції та почуття – особлива форма відображення дійсності. Вони невіддільні від особистості, становлять її внутрішню та неповторну сутність. Орієнтуючись у теорії та практиці навчання на особистість, гуманне ставлення до її розвитку, доцільно скористатися потенціалом, закладеним в емоціях та почуттях.

Прояв емоцій – складний психічний процес, що виражається зовні у вигляді фізіологічних реакцій та внутрішніх переживань. Про важливість вивчення педагогікою проблем, пов'язаних з емоціями, свідчить те, що

здійсненню моторних, секреторних, пізнавальних та інших фізіологічних і психічних функцій людини передують вегетативні зміни в організмі, пов'язані з емоційними реакціями. Проте творча роль емоцій, їхній тісний зв'язок з мисленням і вченням відома вже давно. Багато дослідників схиляються до думки, що вчення не можна розглядати лише як інтелектуальний процес.

Емоції впливають на протікання практично будь-якої діяльності, включаючи навчальну. Більше того, регулююча роль емоцій зростає, якщо вони не тільки супроводжують ту чи іншу діяльність (наприклад, процес навчання), а й передують їй, що сприяє активному включенню індивіда в цю діяльність. Відповідно, емоційна сфера особистості перебуває у певній залежності від діяльності, і, у свою чергу, впливає на неї.

В умовах комфортності емоції, що виникають на уроках, відкривають для учнів значимість навчальної діяльності (у вигляді позитивної або негативної оцінки) і спонукають направити на неї свою активність. Власне закономірності процесів емоційної комфортності спираються на емоційне ставлення суб'єкта до його діяльності.

Вперше сутність емоційної компетентності було розкрито у роботах американського психолога Д. Гоулмана. Він зазначає, що емоційна компетентність включає дві складові: особистісну компетентність, куди входять розуміння себе, саморегуляція та мотивація, і соціальну компетентність, яка охоплює емпатію та соціальні навички [1]:

- розуміння себе – це усвідомлення власних станів, переваг, ресурсів та інтуїції: емоційне розуміння себе (розуміння власних емоцій та їх наслідків); адекватна самооцінка (знання власних сил та меж); упевненість у собі, правильна оцінка власних достоїнств та здібностей;

- саморегуляція – управління власними внутрішніми станами, імпульсами та ресурсами: самоконтроль, контроль над емоціями та станами, відповідальність за свої дії, пристосованість (гнучкість за необхідності змін); відкритість новому, готовність працювати з новою інформацією та новими підходами;

- мотивація – сукупність мотивів, які спрямовують чи полегшують досягнення цілей: мотиви досягнення (прагнення до поліпшення чи вдосконалення); мотиви обов'язку (відданість цілям групи чи організації); мотиви ініціатив (готовність використовувати всі можливості завзятість та наполегливість у досягненні мети);

- емпатія – чутливість до почуттів, потреб та турбот інших: розуміння інших (сприйнятливості до почуттів та поглядів інших, активний інтерес до їх турбот); сприяння розвитку інших (сприйнятливості до потреб інших людей, підтримка їхніх здібностей); орієнтація на задоволення потреб інших;

- соціальні навички – здатність до ефективної взаємодії з іншими: володіння тактиками переконання та комунікації (відкрите сприйняття та переконливий зворотній зв'язок); розв'язання конфліктів (обговорення та розв'язання суперечностей); лідерство (надихання та управління індивідами і групами); каналізація змін (ініціювання чи управління змінами); створення

зв'язків (формування взаємовідносин); співробітництво та кооперація (спільна робота заради спільної мети); здатність працювати в команді (забезпечення групової взаємодії в досягненні спільної мети) [6, с.51].

Таким чином, головна роль має бути відведена аналізу та обліку психо-емоційного стану учня, вмінню вчителів створити сприятливу морально-психологічну атмосферу на уроці.

Література:

1. Гоулман Д. Емоційний інтелект / Пер. з англ. С.Л. Гумецької. Харків: Віват, 2019. 512 с.

**Задорожна О. М.
Каніболотський С. А.**

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ ДО ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ У ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ

Сучасні соціально-економічні умови створюють особливі вимоги до випускників шкіл. Стандартність мислення молодих людей, нездатність приймати самостійні рішення, вести пошук, неготовність до творчих здібностей характерні для більшості випускників шкіл. У зв'язку з цим, освіта орієнтується на нові вимоги, які пред'являє суспільство до кожному випускнику. Саме тому проблема формування творчих здібностей учнів до вивчення хімії стає актуальною.

Мислення учня набуває особистісний, емоційний характер. Його інтелектуальна діяльність набуває особливого забарвлення, пов'язану з самовизначенням і його прагненням до вироблення свого світогляду. Все більшу роль відіграють свідомо вироблені критерії, норми і життєві принципи.

Питання організації творчих здібностей учнів за допомогою створення проблемних ситуацій розглядаються в роботах М. Махмутова, Т. Шамової. У дослідженнях Р. Грановської розглядаються питання формування креативних здібностей учнів, особливості їх формування в навчальній і позакласній діяльності. Основою для визначення особливостей творчих здібностей учнів слугують праці В. Байкова, Л. Виготського, В. Давидова, А. Маркової, В. Петровського

Метою статті є розгляд проблеми формування в учнів творчих здібностей до вивчення хімії у позакласній роботі у науково-педагогічній літературі.

У філософському енциклопедичному словнику дається визначення творчості як «діяльності, що породжує щось нове, ніколи раніше не колишне, перетворюючої природний і соціальний світ відповідно до цілей і потреб людини і людства, що характеризується неповторністю (по характеру здійснення і результату), оригінальністю, індивідуальною і суспільно – історичною унікальністю. Творчість передбачає буття і дію творця-суб'єкта

творчих здібностей, являє здатність людини творити нову реальність» [3, с. 622]. Творчість – діяльність, що породжує щось нове і відрізняється неповторністю, оригінальністю і суспільно-історичною унікальністю. Творчість специфічна для людини, так як завжди передбачає творця – суб'єкта творчих здібностей [3, с. 356]. Здатність мислити творчо – найважливіша складова досвіду творчих здібностей.

Мотивація творчої діяльності відноситься до найважливіших компонентів досвіду творчих здібностей. Мотивацію творчості істотно підвищує задоволення, що отримується від вирішення творчих завдань формується в процесі навчання досвід наукової творчості учнів має як характерні для всіх видів творчості компоненти, так і специфічні, пов'язані з тією наукою, в рамках якої він формується (фізика, хімія, математика, ін.).

На думку О. Винославської творча особистість повинна володіти такими індивідуальними рисами: здатність йти на ризик; готовність долати перешкоди; толерантність до невизначеності; готовність протистояти думку оточуючих, з креативністю сполучені два особистісні якості: інтенсивність пошукової мотивації і чутливість до побічних утворень, які виникають при розумовому процесі. Високий рівень формування здібностей учнів у процесі вивчення хімії виражається поняттями обдарованості і геніальності [5, с. 32].

Аналіз наукової літератури щодо структури творчої складової здібності у особистості показав, що єдиного погляду на цю характеристику творчих здібностей у вчених немає. Однак вчені одностайно визнають, що активність особистості, яка в обсязі поняття представлена інтелектуальною, суб'єктною та іншими її видами, сприяє розгортанню творчих здібностей.

Формування творчих здібностей в освітньому процесі передбачає формування під час навчання пізнавальних процесів уваги, пам'яті, мислення, які забезпечать одночасно і увагу до нового, і його розуміння, допомагаючи краще засвоїти знання. В основі будь-якої діяльності, в тому числі і при формуванні творчих здібностей, існують потреби, які є джерелом формування творчої активності особистості. Задоволення потреб пов'язано з мотивами, які спонукають людину до творчих здібностей і стають формою прояву потреб. Саме потреби і мотиви визначають творчий характер освітнього процесу. Тому дуже важливо при дослідженні рівня формування творчих здібностей враховувати інтенсивність пізнавальної потреби і мотивів учнів. Для нас важливим є формування духовних цінностей і моральних ідеалів особистості учня. Проблему цінностей і становлення індивідуальності учня через формування його творчих здібностей розглядали О. Бреусенко-Кузнецов В. Зливков [5, с. 47].

На сьогодні у вивченні творчих здібностей переважає поняття психологічний підхід, що зводиться до опису обумовленості успіхів у формування творчих здібностей тими чи іншими здібностями. Спосіб розуміння педагогом поняття творчих здібностей впливає на характер освітнього процесу і підготовки до нього. Ми схильні розглядати творчі здібності особистості як характерну властивість індивіда, що визначає міру його можливостей в творчому самоформуванні і самореалізації, як складну

особистісно-діяльнісну складову, що включає мотиваційно-цільовий, змістовний, операційно-діяльнісний, рефлексивно-оцінний компоненти.

Мотиваційно-цільовий компонент відображає особистісне ставлення учня до діяльності, виражене в цільових установках, інтересах, мотивах. Він передбачає наявність ряду цільових установок в учнів: формування інтересу до певного виду діяльності, формування потреби в створенні творчих творів, прагненні до придбання загальних і спеціальних знань, умінь і навичок, усвідомлення потреб, цілей, завдань, вирішення яких сприятиме формуванню творчих здібностей учнів до вивчення хімії.

Змістовний компонент творчих здібностей включає сукупність знань учнів про специфіку творчих здібностей і передбачає наявність у них теоретичних знань з хімії. Він включає в себе: знання, вміння, навички загальноосвітнього характеру, знання, вміння та навички, отримані під час самостійної практичної діяльності, знання мети, завдань, змісту, методів і прийомів організації творчих здібностей учнів, знання інтегрованого характеру, що сприяють вирішенню творчих завдань.

Операційно-діяльнісний компонент творчих здібностей заснований на комплексі умінь і навичок організації творчих здібностей. Він включає способи розумових дій або розумові логічні операції, а також способи практичної діяльності: загально-трудова, технічна, спеціальна. Даний компонент відображає можливості учнів у створенні чогось нового і спрямований на самовизначення і самовираження в індивідуальній творчій діяльності.

Рефлексивно-оцінний компонент творчих здібностей характеризує осмислення, самоаналіз і самооцінку власних творчих здібностей до вивчення хімії та включає внутрішні процеси осмислення і самоаналізу, самооцінку власної творчих здібностей та їх результатів, уточнення шляхів організації творчих здібностей, визначення на основі свого власного досвіду оптимальних методів і прийомів роботи, оцінку співвідношення своїх можливостей і рівня домагань у творчості.

Творчі здібності трактуються як властивості функціональних систем реалізують окремі психічні функції, які мають індивідуальну міру виразності, що проявляється в успішності і якісному своєрідності освоєння і реалізації діяльності. Певною мірою здатності успадкованого. В якійсь мірі, здібності є індивідуальним придбанням. Обдарованість виступає як інтегральне прояв здібностей з метою конкретної діяльності. Інтелект – інтегральне прояв здібностей, знань і умінь. Творчий здібності, з одного боку, являє собою інтегральну цілісність природних і соціальних сил людини, що забезпечують його суб'єктивну потребу у творчій самореалізації, з іншого боку, його структурно-змістовний план відображає комплекс здібностей, інтелекту, комплекс властивостей креативності та комплекс особистісних проявів емоційних, свідомих і несвідомих, вольових, поведінкових. Імовірність прояву його залежить від особистих прагнень людини в повній мірі реалізувати свої можливості; ступеня його внутрішньої свободи; сформованості соціального почуття дійсності, творення.

Отже, аналіз психолого-педагогічної літератури свідчить про те, що творчі здібності учнів до вивчення хімії їх можливості, можуть бути розвинені у позакласній роботі, при певних умовах і вони індивідуальні для кожної особистості учня. Формування творчих здібностей знаходиться в прямій залежності від рівнів формування у школярів: пізнавальної сфери, а саме логічна пам'ять, творче мислення, стійка увага; стійкості прояви духовно-моральних цінностей у життєдіяльності; психічного стану учня. Творчий здібності визначається генетичним фактором задатки і на їх основі розвинені здібності, психічним фактором свідомість і соціальним – суспільство. Ступінь його формування обумовлена творчим здібностям самої людини, рівнем його власної активності і соціальними умовами.

Література:

1. Алексинский В. Н. Цікаві досліди по хімії: монографія. Харків: Просвітництво, 2000. 260 с.
2. Байкова В. М. Хімія після уроків. На допомогу школі: монографія. Петрозаводськ: Карелія, 1994. 175 с.
3. Варій М. Й. Загальна психологія: навчальний посібник, друге видан., випр. і доп. Київ: Центр учбової літератури, 2007. 968 с.
4. Верзилин М. М. Проблеми методик викладання. Київ: Просвітництво, 2003. 142 с.
5. Винославська О. В., Бреусенко-Кузнєцов О. А., Зливков В. Л. та ін. Психологія: навчальний посібник: Київ, фірма «ІНКОС», 2005. 351 с.

**Задорожна О. М.
Ляховський Я. Г.**

ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ В СУЧАСНІЙ ШКОЛІ

Інтерактивне методи навчання – це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, коли освітній процес протікає таким чином, що практично всі учні виявляються залученими в процес пізнання, вони мають можливість розуміти і рефлексувати з приводу того, що вони знають і думають. Спільна діяльність учнів в процесі пізнання, освоєння навчального матеріалу означає, що кожен вносить свій індивідуальний внесок, йде обмін знаннями, ідеями, способами діяльності.

Відбувається це в атмосфері доброзичливості і взаємної підтримки, що дозволяє учням не тільки отримувати нове знання, а й розвивати свої комунікативні вміння: вислуховувати думку іншого, зважувати і оцінювати різні точки зору, брати участь в дискусії, виробляти спільне рішення. Значні і виховні можливості інтерактивних форм роботи.

Вони сприяють встановленню емоційних контактів між учнями, привчають працювати в команді, знімають нервову навантаження школярів,

допомагаючи випробувати почуття захищеності, взаєморозуміння і власної успішності [2].

Інтерактивне навчання вимагає використання спеціальних форм організації пізнавальної діяльності і ставить цілком конкретні і прогнозовані цілі, наприклад, створення комфортних умов навчання і включеність учнів в навчальну взаємодію, що робить продуктивним сам процес навчання.

У порівнянні з традиційним навчанням в інтерактивному навчанні змінюється взаємодія педагога і учнів: активність педагога поступається місцем активності учнів, а завданням педагога стає створення умов для ініціативи. Інтерактивні форми і прийоми можна застосовувати на всіх етапах уроку, багато з них універсальні, добре підходять для вивчення матеріалу з багатьох предметів.

Застосування інтерактивних форм навчання дозволяє учням здобувати знання, які не досягаються при традиційних методах навчання, вони самі роблять свій вибір, проявляють ініціативу. Інтерактивні технології створюють комфортні умови навчання, за які кожен учень відчуває свою успішність та інтелектуальну можливість, що і робить продуктивним сам процес навчання. Практично всі учні виявляються залученими в процес пізнання (табл. 1) [1].

Таблиця 1

Структура інтерактивного уроку [3]

Етап уроку	Методична мета
1 етап. Мотивація	сконцентрувати увагу і викликати інтерес до вивчення певної теми.
2 етап. Оголошення теми і завдань	забезпечити розуміння учнями їх діяльності, чого вони повинні досягти в результаті уроку.
3 етап. Отримання необхідної інформації	інструктаж учнів для виконання завдання. Презентація домашнього завдання. Ознайомлення з роздатковим матеріалом.
4 етап. Інтерактивне завдання	практичне засвоєння матеріалу
5 етап. Підведення підсумків	обговорення з метою закріплення матеріалу

Прикладом може служити використання такого прийому інтерактивного навчання, як «очікування». Зазначений прийом варто застосовувати на початку уроку, коли спільно з учнями визначаються дидактичні цілі уроку. На дошці висвічується напис «очікування». Дітям пропонують після повідомлення теми висловити свої очікування від заявленої теми.

Спільна робота в режимі вчитель-учні на зазначеному етапі контролюється так, щоб були сформульовані цілі уроку. Учні висловлюють свої пропозиції з приводу того, що вони хочуть дізнатися, яким чином і для чого.

Записується на дошці очікування дітей від уроку і потім повідомляю їм конкретні дидактичні цілі уроку, кажучи про те, що учнівська думка, їх бажання теж враховано при позначенні цілей. Аналізуючи «очікування», вчитель, може: дізнатися, які питання цікавлять дітей по темі уроку; виявити початкове уявлення дитини по темі; отримати інформацію про здібності

дітей, для того, щоб знати, які складнощі в навчанні можна очікувати; допомогти дітям зрозуміти свою мотивацію; відчувати себе особистістю, бажання якої враховується; порівняти досягнуті результати з «очікуваннями»; розділити з дітьми відповідальність за результат [4].

Використання нових технологій в системі навчання є необхідною умовою інтелектуального, творчого і морального розвитку учнів. Саме слово «розвиток» стає ключовим в педагогічному процесі, сутнісним, глибинним поняттям навчання. Нині школярі погано володіють екологічними та методологічними знаннями; кілька великих успіхів вони досягають в області володіння фактичним матеріалом, там, де потрібно відтворення готових знань і застосування їх в знайомій ситуації.

Нетрадиційна постановка питань для учнів помітно знижує рівень їх відповідей. Що ж стосується умінь інтегрувати ці знання і застосовувати їх для отримання нових знань і пояснення явищ, що відбуваються в навколишньому світі, то тут школярі відверто не на висоті.

Однак назріле реформування системи навчання необхідно проводити вкрай обережно, використовуючи величезний позитивний досвід, накопичений вітчизняною педагогікою [6].

Активні та інтерактивні методи є більш ефективними згідно піраміді Глассера, так наприклад:

- лекція – засвоєння 5%; є швидким способом викладу інформації. Поряд з великою користю вона володіє так само своїми недоліками; тому що може бути нудною, ставить учнів в положення пасивних слухачів / «споживачів»;

- читання – засвоєння 10%; індивідуальне або групове є необхідним методом навчання, але і як лекція – читання саме по собі не дозволяє досягти глибокого засвоєння інформації;

- аудіовізуальні засоби – матеріали, що застосовуються для доповнення навчальної діяльності. Включають слайди, які дозволяють підкреслити ключові етапи інформації і покращують навчальний процес; засвоєння 20 %;

- наочні посібники – засвоєння 30%; в процесі пізнання учні покладаються на свої органи чуття;

- обговорення в групах – засвоєння 50%; усний обмін думками учнями-учасниками-ведучими обговореннях, які дозволяють учнями думати, детально розповісти про свої власні висновки судженнях і вислухати різноманітні думки;

- ігри або навчання практикою – засвоєння 70%; програвання ситуацій. Учнями пропонується уявити себе в тій чи іншій ролі при вирішенні життєвої ситуації. Наприклад, кожна рольова гра триває 10 хвилин, учні виступають в самих різних якостях. Рольові ігри розраховані на те, щоб допомогти учням проаналізувати свої почуття, думки і дії в певній обстановці [5].

Учні повинні надати можливість добровільно взяти участь у рольовій грі, а потім проінструктувати їх, щоб допомогти їм впоратися з тим, що вони повинні робити. Рольові ігри можуть давати яскравий матеріал для обговорення.

– виступ в ролі вчителя – (наприклад, проект-гра «я – вчитель») – учень, який викладає матеріал іншим, сам засвоює його на 90%. Навчання або консультування своїх однолітків – один з найефективніших способів привернути увагу учнів і змусити їх змінити свою поведінку.

– У підлітковому віці вплив однолітків є більш дієвим, ніж в будь-який інший період життя. В рамках програми навчання однолітками можна спиратися на найбільш підготовлених учнів, які допоможуть в якості асистентів, в роботі з іншими учнями. Лідери підліткового віку повинні бути добре підготовлені самі і повинні мати необхідні відомості та навички [2].

Евристичні методи навчання – активізують пізнавальну самостійність учнів. Система сучасних евристичних методів навчання включає: метод мозкової атаки, пряма мозкова атака, масова мозкова атака, мозковий штурм, метод евристичних питань (метод ключових питань), метод багатовимірних матриць (метод морфологічного аналізу), метод вільних асоціацій, метод інверсії, метод емпатії, метод синектики.

Методи «мозкової атаки» розуміються як метод стимуляції творчої активності учнів. Вони дозволяють подолати рутинне мислення, раціоналізм, емоційну млявість.

Доброзичливий психологічний клімат сприяє інтелектуальної розкутості, підсилює інтуїцію і уяву (колективно генерувати ідеї продуктивніше, ніж індивідуально). Його доцільно застосовувати для накопичення додаткової інформації в умовах проблемної ситуації, для систематизації вже наявної інформації [3].

Найчастіше нове – це незвична комбінація вже відомих елементів або відомого з невідомим. Цей метод заснований на принципі системного аналізу нових зв'язків і відносин, які проявляються в ході матричного аналізу досліджуваної проблеми. Помічено, що в процесі зародження асоціацій виявляються нові взаємозв'язки між компонентами розв'язуваної проблеми і елементами зовнішнього світу на основі колишнього досвіду творчої діяльності учасників колективного вирішення творчої задачі.

Метод інверсії (звернення), орієнтований на пошук ідей вирішення творчого завдання в нових, несподіваних напрямках. Новий ракурс дозволяє поглянути на завдання по-новому, подолати стереотипи формальної логіки і здорового глузду.

Метод емпатії, який частіше називають методом особистої аналогії. Специфіка прийому полягає в тому, що це як би сполучна ланка між інтуїтивними і логічними процесами мислення. Даний метод передбачає створення фантастичних образів, руйнує «бар'єри здорового глузду» і може наштовхнути на оригінальні ідеї. Дані методи дозволяють виконати на практиці рекомендації провідних педагогів, що враховують особливості навчання хімії [4].

Перша порада. Замість хеміоцентричного підходу (коли в центрі методики навчання стоїть хімія) використовувати антропоцентричний (коли навчання хімії будується в першу чергу, на основі врахування інтересів, схильностей і особливостей учнів). Для вчителя важливо знати деякі

параметри, що характеризують дитину. Це домінуючий канал сприйняття навчального матеріалу, тобто скільки в класі дітей – візуали, аудіали, кінестетики.

Скільки в класі лівопівкульних, правопівкульних і дітей зі змішаним сприйняттям; як діти діляться за темпераментом (холерики, сангвініки, флегматики, меланхоліки); в якому періоді статевого розвитку знаходяться (допубертатний, пубертатний або постпубертатний); хто лідер, хто аутсайдер тощо.

Друга порада. Посилити мотивацію учнів до вивчення непрофільної хімії через розкриття зв'язку досліджуваного матеріалу з майбутньою професійною діяльністю випускника середньої школи (наприклад, завдання «яким чином знання з хімії конкретної теми пов'язані з навчанням в обраному вузі або з майбутньою професією»), посилити практичну значимість матеріалу, передбаченого стандартом базового рівня.

Так, при вивченні полімерних матеріалів в курсі органічної хімії необхідно звернути увагу на формування вміння читати етикетки трикотажних виробів з метою правильного догляду за ними [2].

Третя порада. У класах гуманітарного профілю використовувати прийоми, методи і засоби, характерні для гуманітарних дисциплін. Можливе використання символіки, прийнятої в українській мові для позначення частин слів, під час формування узагальнених знань з хімічної номенклатури: (-) «елемент – Ід + (+) «елемент – а» (ступінь окислення (якщо змінна)). Спочатку дається коротка латинська назва більш електронегативного елемента з суфіксом «-ІД», а потім – назва менш електронегативного елемента в родовому відмінку і вказується ступінь окислення, якщо вона змінна. А в органічній хімії символіка української мови допомагає формуванню номенклатури ІЮПАК.

Так, загальний спосіб утворення назв граничних одноатомних спиртів може бути відображений наступним чином: «алкан – ол» (метанол, етанол, пропанол-1) [5].

У процесуальному відношенні в класах гуманітарного профілю, в яких навчається більшість дітей з яскравим образним баченням світу, схильних до емоційних переживань, значний ефект виходить при використанні прийому анімації, тобто наділення об'єктів неживого хімічного світу (елементів, речовин, матеріалів, реакцій) характерними рисами і ознаками живого. Навчаються пишуть твори такого плану, тим самим удосконалюючи свою літературну письмову мову і засвоюючи необхідний хімічний зміст.

У класах фізико-математичного профілю деякі теми, пов'язані з фізикою (будова атома і речовини, електроліз, газові закони), логічно вивчати на основі активних форм навчання (бесіди, диспуту, елементів уроків-конференцій), що дозволяє значно збільшити частку самостійної роботи учнів.

Такий підхід дає можливість широко використовувати міжпредметні зв'язки і формувати єдину природничо-наукову картину світу.

Четверта порада. Має відношення до проблеми інтеграції. Ідеї інтеграції можуть реалізуватися і на базовому рівні [4].

1. Внутрішньопредметна інтеграція. Вона проводиться на основі єдиних законів, понять і теорій для неорганічної та органічної хімії і в курсі загальної хімії (єдина система класифікації і властивостей неорганічних і органічних сполук, типологія і закономірності протікання реакцій між органічними і неорганічними речовинами, каталіз і гідроліз, окислення і відновлення, полімери органічні і неорганічні).

2. Міжпредметна природничо-наукова інтеграція, що дозволяє на хімічній базі об'єднати знання фізики, географії, біології, екології в єдине розуміння природного світу, тобто. сформувати цілісну природничо-наукову картину світу.

3. Інтеграція хімії з гуманітарними дисциплінами: історією, літературою, світовою художньою культурою. Вона дозволяє засобами навчального предмета показати роль хімії і в нехімічній сфері людської діяльності (наприклад, проекти дітей «хімічні сюжети як основа творів наукової фантастики», «хімічні помилки в засобах масової інформації та їх причини») [5].

Навчальний матеріал набуває особистісно-значимий характер, якщо йому надається соціальний або філософський відтінок. Відноситься до хімічного експерименту і вирішення розрахункових задач. Необхідне навчання хімії з обов'язковим демонстраційним експериментом на кожному уроці.

Оскільки лабораторний учнівський експеримент в силу вузького часового ліміту набуває в навчанні епізодичний характер, виникає необхідність залучення до виконання демонстраційного експерименту учнів в якості асистентів вчителя. Частина проблем хімічного експерименту можуть вирішити відеоматеріали. Можливо також використання малюнків-колажів в підручнику. З огляду на те, що на уроці час на вирішення розрахункових завдань з хімії викроїти проблематично, необхідно використовувати всі можливості самостійної роботи учнів, особливо при підготовці домашнього завдання [6].

Учитель може активно і творчо комбінувати активні методи навчання, застосовуючи комплексний підхід. Це сприяє найбільшій ефективності в ЗЗСО, але все ж найбільш цікавими і захопливими є інтерактивні методи. Основне завдання застосування активних та інтерактивних, зокрема ігрових, методів навчання – розвиток в учнів цілісної картини світу; здатності правильно орієнтуватися в навколишньому світі; можливість застосовувати рішення на практиці, не роблячи помилки. На закінчення варто сказати, що вчителі хімії використовують у своїй практиці і доповнюють розглянуті активні форми навчання з урахуванням індивідуальних особливостей учнів, прикладами з особистого досвіду.

Література:

1. Буждиган Х. В., Пахомов Ю. Д., Луцишин В. М. Застосування технологій доповненої реальності для вивчення природничих дисциплін. *Актуальні*

- питання сучасної педагогіки: творчість, майстерність, професіоналізм: матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. (Кременчук, 15 бер. 2019 р.). Кременчук, 2019 . С. 353–358.*
2. Дзюбка Л. В., Бучма В. В. Психологічна безпека взаємодії в системі «вчитель-учень» в умовах Нової української школи. *Психологічні виміри особистісної взаємодії суб'єктів освітнього простору в контексті гуманістичної парадигми* : матеріали II Всеукр. конф. з міжнар. уч. (Київ, 21 квіт. 2019 р.). Київ : Fundamental And Applied Researches In Practice Of Leading Scientific Schools. С. 55–64.
 3. Застосування інтерактивних технологій у викладанні хімії: навч. посіб. / упоряд. К. М. Задорожний. Харків: Основа, 2009. 140 с.
 4. Мельник В. В. Інтеракція в освітньому процесі: технологія організації. *Управління школою*. 2006. № 23 (133). С. 15–35.
 5. Мельниченко Л. І. Використання інтерактивних технологій на уроках хімії. Харків: Хімія: наук.-метод. журн., 2010. С. 5–12.
 6. Староста В. І. Методи інтерактивного навчання: сутність, класифікація. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Педагогічні науки*. 2018. № 2 (61). С. 256–262.

**Задорожна О. М.
Пасішніченко А. В.**

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ХІМІЇ

Актуальність дослідження обумовлена вимогами, що змінилися, що пред'являються до випускників школи з боку суспільства, насамперед до рівня їх індивідуального розвитку. Пріоритетним завданням стає створення умов різностороннього розвитку школярів. Сьогодні, як і раніше, навчальний предмет «хімія» одна із найважливіших шкільних предметів. Вивчення їх у школі сприяє, передусім, розвитку учнів, що здійснюється через формування загальнонавчальних умінь і навичок, методологічних знань, дослідницьких навичок та способів творчої діяльності, інтелектуальних умінь та наукового стилю мислення.

Мета дослідження – виявлення можливостей, форм, засобів і методів індивідуалізації навчання окремо взятому шкільному предмету на прикладі хімії в умовах позакласної системи навчання в класах стандартної комплектності індивідуалізованого навчання хімії, що дозволяє сформулювати самостійно мислячого та здатного правильно оцінити результати своєї навчально-пізнавальної діяльності учня, як суб'єкта навчального процесу.

Об'єкт дослідження – навчально-пізнавальний процес навчання хімії в основній та повній середній школі.

Відповідно до метою та провідною ідеєю була висунута гіпотеза дослідження, що полягає в тому, що в загальноосвітній школі в умовах позакласної системи доцільна внутрішньопредметна індивідуалізація навчання, що здійснюється на основі індивідуального, особистісно-діяльнісного та компетентнісного підходів, що передбачає спеціальну обробку хімічного змісту та використання адекватних йому освітніх технологій, технологічних прийомів, форм, засобів та методів навчання.

Аналіз змісту стандартів основного загального та середнього повного утворення дозволив виявити ряд умінь, що входять до складу інформаційної компетентності, та необхідні для продуктивної роботи з навчальною інформацією.

Усвідомлене читання текстів різних стилів і жанрів, проведення інформаційно-сміслового аналізу тексту. Використання різних видів читання, а саме, ознайомче, переглядове, пошукове тощо. Вибирати вид читання відповідно до поставленої мети, вільно працювати з текстами художнього, публіцистичного та офіційно-ділового стилю, розуміючи їхню специфіку, адекватно приймати мову масової інформації.

Володіння монологічною та діалогічною промовою, уміння вступати у мовленнєве спілкування, брати участь у діалозі, розуміння точки зору співрозмовника, визнання права на іншу думку тощо. Уміння розгорнуто обґрунтовувати судження, давати визначення, наводити докази зокрема і протилежного. Пояснювати вивчені теоретичні положення на самостійно підібраних конкретних прикладах.

Наукове трактування терміну «метод» (грец. – methods) – спосіб пізнання, прийом, образ дії. При характеристиці того чи іншого методу дуже важливо відповісти на такі питання: 1) до вирішення якого класу завдань належить цей метод, які аналогічні методи нам відомі; 2) у чому сутність методу; 3) якою є послідовність дій при застосуванні методу; 4) які відхилення від методу гарантовано знижують його ефект; 5) у разі ми можемо судити про ефективність методу [3, с. 46].

При відпрацюванні складних методів має сенс починати з вирішення спеціально сконструйованих завдань. При освоєнні найпростіших способів можна відразу починати з вирішення практичних завдань.

Навчальний текст, як правило, починається з постановки мети та завершується формулюванням висновків. Висновки служать організації тексту, вони допомагають читачеві ще раз зафіксувати у свідомості зміст прочитаного.

У світлі сучасних вимог до випускника, що складаються під впливом ситуації на ринку праці та таких процесів, як прискорення темпів розвитку, суспільства та повсюдної інформатизації середовища, що існує у теперішньому часі, система навчання застаріла. Майбутній професіонал повинен прагнути самоосвіти протягом усього життя, вміти приймати самостійні рішення, адаптуватися в соціальній та майбутній професійній сфері, вирішувати проблеми та працювати в команді. Тому однією з центральних цілей навчання, розвитку та виховання школяра має стати –

реалізація його у суспільстві. Мати досвід діяльності, здатність діяти в ситуації невизначеності, надати навчальній діяльності дослідницький і практико-орієнтований характер надасть можливість компетентнісний підхід[2, с. 98].

Поняття навчально-пізнавальної компетенції включає сукупність смислових орієнтацій, знань, умінь, досвіду діяльності учня. А впровадження в практику навчання хімії формування ключових компетентностей дозволить вирішити типову для ЗЗСО проблему, коли учень, опанувавши набором теоретичних знань, відчуває труднощі в їх реалізації при вирішенні конкретних завдань або проблемних ситуацій. В основі індивідуалізації навчання хімії лежить самостійна навчально-пізнавальна діяльність учнів, найбільш актуальними є навчально-пізнавальна та інформаційна компетентності.

Компетентнісний підхід, як та інші інноваційні підходи у навчанні, потребує поетапного застосування. На першому етапі застосування необхідно формувати такі загальнонавчальні вміння школярів, як: аналіз та синтез, порівняння, узагальнення, систематизація, класифікація, визначення понять. Перелічені вміння повинні формуватися не як окремі, а в цілісній системі нерозривно пов'язані з хімічним вмістом.

Отже, володіння навчально-пізнавальною та інформаційною компетентностями – є також показник розвитку учня, відображення його загальної культури, світогляду, ерудиції, тому рівень сформованості інформаційної компетентності може бути індикатором успішності процесу розвитку учнів.

\Література:

1. Алексинский В. Н. Цікаві досліди по хімії: монографія. Харків: Просвітництво, 1980. 260 с.
2. Бабцева Н. В. Позакласна робота як умова формування ключових компетенцій учнів. Київ: Просвіта, 2009. С. 13-14.
3. Березан О. В. Хімія: тести для школярів та вступників у ВНЗ. Тернопіль: Астон 2009. 367 с.
4. Бех І. Д. Виховання підростаючої особистості на засадах нової методології. Київ: Просвітництво, 1999. С. 5–14.
5. Биковська О. В. Теоретико-методичні основи позашкільної освіти в Україні. Київ: ІВЦ АЛКОН, 2006. 356 с.

**Задорожна О. М.
Токарь К. М.**

ДІАЛЕКТИКА НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ ТА ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ

Вирішення завдань сучасної освіти змушує все активніше звертатися до проблеми взаємозв'язку наукового пізнання та навчання. В умовах, коли

швидкими темпами зростає та оновлюється навчальна інформація при скороченні часу, що відводиться на вивчення базових предметів, велике значення для збереження інтересу до навчання та формування глибоких знань учнів набуває навчання їх пізнанню.

Зміст і структура навчальних предметів спирається на зміст науки та на соціальний досвід. Логіка розвитку хімії показує, що досягнення істини йшло у напрямку від простого і доступного у пізнавальному ставленні до складного, від менш глибокого до глибшого. Шкільний навчальний предмет – дидактично перероблена система знань і умінь, відібрані з галузі науки. Згідно аналізу наукових праць, зміст освіти, спираючись на соціальний досвід, є системою з чотирьох видів змісту: 1) знання про природу, суспільство, техніку, людину і способи діяльності; 2) досвіду здійснення способів діяльності, тобто реалізація знання про них; 3) досвіду творчої діяльності; 4) досвіду емоційно-чуттєвого ставлення до світу та його об'єктів [1, с. 89].

Відставання шкільної освіти від «переднього краю науки» неминуче, але до певних меж. «Якщо навчальні предмети перестануть відображати кардинальні напрями сучасної науки, нові способи пізнання, то врешті-решт це може обернутися непоправними втратами для суспільства, бо випускники шкіл виявляться недостатньо підготовленими до практичної діяльності.

Процес становлення теорії в науці являє собою складний діалектичний перехід, що включає елементи інтуїції, створення разів особистого типу моделей і гіпотез, багатостороння перевірка яких приводить їх в ранг теоретичних положень. Сказане справедливе для будь-якого наукового пізнання, зокрема й хімії.

У процесі навчання нові теорії можна вводити двома шляхами: дотримуючись історичної послідовності відкриттів подібність до наукового пізнання або, викладаючи теорії на початку курсу без урахування після послідовності їх відкриттів. У другому випадку забезпечується великий взаємозв'язок методів пізнання у навчанні та науці. Крім того, досягається – перевага в швидкості та економічності набуття знань, проте при цьому виникає небезпека недостатньої забезпеченості сукупністю фактів, неповною ясністю зв'язків між ними.

Методика вивчення теорій, яка включає емпіричні передумови факти та узагальнення, підстави, поняття та закони, наслідки. Відповідно до цієї методики послідовність вивчення хімічних теорій може бути наступною: 1) загальна характеристика стану знання про хімічний елемент речовина або хімічна реакція до виникнення теорії; 2) виявлення протиріч, сутності підходу як підстав теорії; 3) показ шляху вирішення протиріч, зафіксованих у її предметній галузі, визначення логічної структури теорії; 4) розкриття значення теорії у русі пізнання до дедалі глибшої сутності; 5) використання теорії для пояснення фактів, для систематизації та передбачення фактів, для планування та здійснення експерименту. Вивчення теорії в запропонованій послідовності дозволяє знайти необхідні методологічні підходи, сформулювати в учнів абстрактні моделі та образи реального світу. У науці, та навчанні

проявляється тенденція посилення ролі теорії у пізнанні. Однак, є суттєва відмінність, у науці теорії виводяться на великій кількості фактів, і потім ця теорія використовується для передбачення нових фактів. У навчанні теорії нерідко декларуються, а узагальнення робляться на недостатній кількості фактів.

Теорії, що вивчаються в шкільному курсі хімії, поглиблюють відомості про хімічний елемент, речовину та хімічну реакцію. Так, відомості про хімічну реакцію поступово збагачуються в міру вивчення теорій, що дозволяють, наприклад, глибше зрозуміти сутність перебігу хімічної реакції. Важливо, щоб учні при поясненні факту правильно використали відповідні закони та теорії. Облік співвідношення теорій та фактів, їх внутрішнього зв'язку дозволяє більш точно визначити місце вивчення теорій у шкільному курсі та методику організації пізнавальної діяльності учнів[3, с. 56].

Діалектичний взаємозв'язок наукового пізнання та навчання є основою для розгляду процесуального аспекту їх взаємодії, при цьому найчастіше аналізується взаємодія суб'єкта та об'єкта в процесі наукового пізнання та навчання, співвідношення методів, властивих науці та методів, характерних для навчання. Аналізуючи механізм пізнавальної діяльності, відзначимо, що здобуті знання, зроблені висновки самі стають інструментом добування нових знань, є керівництвом у практичних діях, спрямовуючи пошук у той чи інший бік. Результати навчального знання, оформляючись у вигляді нових понять, теорій також стають інструментом подальшого пізнання в процесі навчання. характер протікання пізнавальної діяльності учнів. У процесі навчання пізнавальна діяльність може бути репродуктивною, евристичною та дослідницькою.

Отже, для вдосконалення пізнавальної діяльності необхідно змінити методологію навчання, надавши учням як освітні об'єкти не стільки ідеальні, скільки реальні об'єкти пізнання, забезпечивши оволодіння способами їх пізнання і конструювання знань, що добуваються. При цьому роль вчителя, як колективного суб'єкта навчального пізнання, зводиться до організації повноцінної пізнавальної діяльності учня, мотивованої та спрямованої на вивчення реальної дійсності, на усвідомлення особистого освітнього продукту, завдяки здійсненню учнями контролю та оцінки дій у процесі вирішення навчальних завдань. Характер пізнавальної діяльності впливає на кінцевий результат навчання – на якість знань, вміння, навичок, способів здійснення пізнавальної діяльності, які набувають учні.

Література:

1. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2003. С. 54.
2. Пометун О. І. Інтерактивні методики та система навчання. О. І. Пометун. Київ : Шкільний світ, 2007. С. 112.
3. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук. метод. посібн. О. І. Пометун, Л. В. Пироженко; за ред. О. І. Пометун. Київ : Шкільний світ, 2004. С.192.

ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ

У зв'язку з різноманітністю джерел інформації в сучасному суспільстві колишні уявлення про освіченість та загальну культуру підростаючого покоління на сьогодні мають бути серйозно переглянуті.

Зміст навчання хімії, перш за все, орієнтувалося на формування в учнів предметних знань, умінь і навичок, дуже важливих для людини, але не відповідають реальним потребам сучасного суспільства, ні ситуації вікового розвитку. Ця проблема є спільною для світової педагогічної спільноти.

Проблема формування предметних умінь учнів з хімії обумовлена переходом української освіти на міжнародні стандарти з метою підвищення якості навчання та посилення практичного спрямування освітнього процесу.

Проведений нами аналіз результатів анкетування, інтерв'ювання, контрольних та практичних робіт учнів, олімпіад різного рівня, аналізу документації в школах України показує низьку якість сформованості предметних умінь школярів з хімії. Разом про те методика формування експериментальних умінь з хімії, що склалася з урахуванням традицій методичної хімічної школи, вимагає вдосконалення. Таким чином, актуальність дослідження визначається відсутністю цілісної методики формування експериментальних умінь школярів з хімії.

Проблема дослідження визначається необхідністю подолання протиріч: між сучасними вимогами підготовки випускника з хімії та відсутністю цілісної методики формування експериментальних умінь школярів з хімії на основі проблемного навчання, та між використанням хімічного експерименту, та проблемності для формування експериментальних умінь школярів, з одного боку, та репродуктивним характером навчання хімії у школах, з іншого боку.

Мета дослідження полягає у підвищенні якості навчання хімії у середній школі через формування експериментальних умінь з хімії на основі проблемного навчання.

Об'єктом дослідження є процес формування предметних умінь учнів з хімії у школі.

Предмет дослідження – методика формування експериментальних умінь школярів з хімії на основі проблемного навчання.

Для вирішення поставлених завдань нами використовувалися різні методи дослідження:

а) теоретичні – теоретичний аналіз філософської, психолого-педагогічної, дидактико-методичної, енциклопедичної літератури на тему дослідження, методи моделювання та конструювання процесу формування експериментальних умінь з хімії на основі проблемного навчання;

б) емпіричні – вивчення досвіду роботи вчителів середніх шкіл, спостереження, анкетування, тестування, інтерв'ювання, статистична обробка даних, методичний аналіз отриманих результатів.

Для визначення теоретичних основ нашого дослідження необхідно звернутися до історії та стану питання формування експериментальних умінь з хімії на основі проблемного навчання.

Тому, проведемо всебічний аналіз філософської, психолого-педагогічної, дидактико-методичної літератури, виявимо стан проблеми у шкільній практиці.

Величезна кількість досліджень присвячено проблемному навчанню. Однак, незважаючи на свою значущість та актуальність, воно досі не зайняло належного місця у практиці навчання хімії. Більше того, останніми роками сталося деяке не виправдане зниження уваги до нього.

Тому для нашого дослідження важливо виявити основні тенденції зміни інтересу до методики навчання хімії до формування експериментальних умінь на основі проблемного підходу.

У той же час проблемний підхід охоплює найрізноманітніші сторони процесу навчання хімії: від контролю якості знань до домашнього завдання проблемного характеру, формування уявлень про теорії, процеси та явища, індивідуальні завдання з хімії.

Широке використання проблемного підходу ставить питання посилення передбачуваної функції теорії.

Вироблення прийомів формування передбачувальної діяльності учнів під час уроків хімії надає ефективне вплив з їхньої розумовий розвиток, активізацію пізнавальної діяльності, розвиток інтересів, здібностей. У цей час розвитку проблемного навчання визначено типи проблемних ситуацій [2, с. 78].

Проведене дослідження має теоретико-практичний характер і спрямоване на вирішення проблеми формування експериментальних умінь школярів з хімії, посилення особистісної складової в освітньому процесі в умовах вимог сучасного суспільства до підготовки випускника середньої загальноосвітньої школи. У ході дослідження було вирішено такі завдання:

1. На основі всебічного аналізу філософської, психолого-педагогічної, дидактико-методичної літератури, стану питання на практиці навчання хімії виявлено наявність складнощів у вчителів та учнів середніх шкіл у формуванні експериментальних умінь з хімії, пов'язаних, головним чином, зі стихійним характером їх формування, а також зі слабким використанням проблемного навчання, з відсутністю цілісної методики, що дозволяє активізувати мислення та діяльність школярів. У школі мало використовується хімічний експеримент, який вчителі іноді замінюють комп'ютерним і застосовують для ілюстрації процесів та явищ. Виявлено позитивний вплив проблемного хімічного експерименту формування експериментальних умінь школярів з хімії [3, с. 56].

2. Розроблено конкретну методику формування експериментальних умінь школярів з хімії на основі проблемного навчання, особливостями якої є

поєднання натурального, комп'ютерного, уявного експерименту, а також вирішення якісних завдань на розпізнавання, отримання, дослідження та доказ хімічного складу та властивостей речовин, поділ сумішей та очищення речовин через створення проблемних ситуацій під час уроків хімії. Важливою особливістю нашої методики є застосування якісних завдань з хімії для учнів 8-11 класів на основі проблемного підходу.

3. Виявлено значення якісних, у тому числі експериментальних задач для створення умов виникнення проблемної ситуації.

використовували зроблені нами прилади для виконання дослідів, з електричним струмом, що застосовуються для проведення дослідів з електролізу розчинів і дослідження електричної провідності речовин.

Отже, при вирішенні ряду експериментальних завдань ми можемо стверджувати, що підвищення якості навчання хімії у середній школі відбувається через формування експериментальних умінь з хімії на основі проблемного навчання з використанням експериментальних задач для створення умов і виникнення проблемної ситуації.

Література:

1. Богданова Л. С. Інтерактивні технології на уроках хімії. Харків. Вид. група «Основа», 2004. 144 с.
2. Дмитренко Е. Б. Тиждень хімії у школі. Хімія. 2005. № 7.
3. Варій М. Загальна психологія: навчальний посібник, друге видан., випр. і доп. Київ: Центр учбової літератури, 2007. 968 с.
4. Винославська О., Бреусенко-Кузнецов О., Зливков В. та ін. Психологія: навчальний посібник : Київ, фірма «НКОС», 2005. 351 с.

Кобзар В. В.

УСВІДОМЛЕНІСТЬ ЗНАНЬ УЧНІВ ЯК ГОЛОВНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЇХ ЯКОСТІ

У сучасних умовах шкільна освіта націлена на саморозвиток, самовираження та самореалізацію особистості.

Сучасна освічена людина – це людина, здатна спілкуватися, вчитися, аналізувати, проектувати, вибирати та творити.

Тому пріоритетним напрямом шкільної освіти є не так засвоєння учнями конкретних знань та використання їх у практичній діяльності, а цілеспрямований розвиток особистості в процесі навчання, формування готовності до саморозвитку та безперервної самоосвіти, що може бути реалізовано в рамках особистісно орієнтованого підходу.

Усвідомленість – свідомість, насиченість конкретним змістом, чітким уявленням і розумінням предметів, що вивчаються, явищ, їх закономірностей, уміння не тільки називати і описувати, але де треба, і пояснювати факти, що вивчаються, вказувати їх зв'язки і відносини, обґрунтовувати засвоєні положення, робити висновки з них.

На наш погляд, саме усвідомленість відповідає сучасним вимогам до якості знань учнів.

Якості знань приділяється велика увага у педагогічних дослідженнях.

У більшості робіт присвячених якості знань розглядалися такі характеристики, як: повнота, глибина, оперативність; конкретність та узагальненість, гнучкість, згорнутість та розгорнутість, систематичність, системність, міцність та усвідомленість.

Характеристики зазначених якостей знань представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Якість знань	Характеристика якості знань
повнота	кількість всіх знань про об'єкт, що вивчається
глибина	число усвідомлених, суттєвих зв'язків даного знання з іншими, які з ним співвідносяться
оперативність	готовність та вміння учня застосовувати знання у подібних та варіативних ситуаціях
гнучкість	швидкість знаходження варіативних способів застосування знання за зміни ситуації
міцність	тривалість збереження знання у пам'яті
усвідомленість	розуміння зв'язків, шляхів здобуття знання, уміння їх довести

Серед усіх зазначених характеристик якості знань учнів особливий інтерес має усвідомленість знань.

У тлумачному словнику, усвідомлений – значить повністю доведений до своєї свідомості, зрозумілий. Усвідомлене не може бути не осмисленим – базисом усвідомлення є осмислення.

На відміну від психологів, які розглядають усвідомленість як акт свідомості, особливості психічних і розумових дій, свідоме відображення дійсності, характеризують ставлення школярів до навчальної діяльності (характеризують її мотиви), педагоги – при вивченні особливостей пізнавальної діяльності, формуванні нових знань учнів у контексті аналізу процесів мислення, засвоєння, осмислення, розуміння та характеристики якості знань, як їх результату [1].

На думку Калашнікова Л., Петрова В. проблема усвідомленості знань учнів пов'язана з змістом, який набувають для них як знання, так і сам процес пізнання. Якщо учень не бачить сенсу пізнання того нового, що йому належить вивчити, то у нього не виникає потреби включатися в цей процес.

Тобто, перед вивченням нового матеріалу необхідно створити умови, в яких учень зможе осмислити майбутню діяльність, сформувані відповідні мотиви, особистісні інтереси, прагнення, тощо; сформувані ставлення учня як до змісту розумової задачі (згорнутої потенційної діяльності) так і відношення учня до самого себе, до своєї поведінки у пізнанні нового [2].

Великі можливості для формування якісних усвідомлених знань створюються при використанні дослідницького методу, оскільки суть його

полягає в самостійному осмисленні школярами проблем, плануванні та самостійному їх вирішенні.

Отже, усвідомленість знань можна розглядати як головна характеристика якості знань учнів.

Показниками усвідомленості знань учнів можуть бути: розгорнуті відповіді учнів, вирішення творчих завдань, здатність пояснювати свої дії, використання знань для пояснення фактів та явищ, планування експерименту та інтерпретація його результатів, використання знань у нових ситуаціях.

Література:

1. Лозова В. І., Москаленко П. Г., Троцько Г. В. Педагогіка : навч.-метод. посібник. Київ, 1993. С. 212.
2. Калашнікова Л. М., Петрова В. В. Усвідомленість знань школярів як психолого-педагогічна проблема. URL: [file:///C:/Users/NATALIYA/Downloads/282-556-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/NATALIYA/Downloads/282-556-1-SM%20(1).pdf)

Копач В. С.

ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ПЕРЕДУМОВА РОЗВИТКУ УЧНІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ

Формування основ проєктної культури вимагає організації проєктної діяльності учнів, що неможливе без використання досвіду проєктного навчання.

Педагогічний термін «метод проєктів» утворений шляхом синтезу двох окремих дефініцій: «метод» і «проєкт», які у поєднанні набувають специфічного змісту та призначення. Отже, «метод проєктів» слід розглядати у контексті двох його складових. Ключовим поняттям, що створює уявлення про предмет дослідження, є «проєкт». Науковці дають різні визначення поняття «проєкт» (від лат. *projectus* – кинутий уперед), зокрема: систематична форма організації діяльності у взаємозв'язку її теоретичних і практичних аспектів (С. Кримський); цільовий акт діяльності, в основу якого покладено інтереси людини (О. Пометун); цілісна, складна робота, що включає різні види діяльності, де оцінюється кінцевий продукт (А. Самохіна); творча діяльність, проблемна за формою представлення матеріалу, практична за формою його застосування, інтелектуально насичена за змістом, яка відбувається в умовах постійного конкурсу думок (І. Зимня); організація і виконання певного цільового завдання (П. Архангельський); змістовно обґрунтована і документально оформлена ініціатива, яка спрямована на досягнення освітніх цілей у межах певного часу (Л. Гур'є); дидактичний засіб пізнавальної діяльності, розвитку креативності мислення і водночас формування певних особистісних якостей (І. Чечель).

Отже, проєкт розглядається як форма організації діяльності, спрямованої на отримання певного результату.

Використання методу проєктів на уроках хімії надає великі можливості у плані організації проєктної діяльності учнів, в формуванні в них проєктної свідомості, дозволяє домогтися особистісного залучення школярів у проєктну культуру як її суб'єктів. Водночас не можна не відзначити, що реалізація методу проєктів часто передбачає переважно індуктивний шлях формування проєктних знань. З цієї причини є необхідною інтеграція даного методу з теоретичним ядром проєктного знання, яке б усунуло зайву емпіричність освітнього процесу.

«Проєктна діяльність» у педагогіці розглядається у двох аспектах: як процес розробки окремими педагогами або колективами вчителів теоретичних моделей – освітніх програм і методик їх реалізації, цілей і конструктивних схем досягнення; як проєктна діяльність складова навчальної діяльності, підпорядкована певним організаційним засадам [2].

Проєктна діяльність учнів на уроках хімії містить деякі риси, притаманні професійній діяльності, проте має якісно відмітні особливості щодо мотивації, мети та результату, обумовленими її видовими властивостями як певного типу навчальної діяльності [2].

Залежно від домінуючої галузі знань та вікового складу учасників структурні етапи проєктної діяльності наповнюються певним змістом. Етапи проєктної діяльності на уроках хімії:

I. Етап постановки мети – усвідомлення студентами конкретного завдання (організація проєкту).

II. Етап планування роботи – вибір способу дії (планування проєкту).

III. Етап виконання – реалізація діяльності, яка супроводжується поточним контролем і перебудовою за необхідності (реалізація проєкту).

IV. Етап перевірки результатів, виправлення помилок, співставлення одержаних результатів із запланованими, підбиття підсумків роботи, її оцінка (підсумок проєкту) [4].

Педагогічною метою формування проєктної діяльності на уроках хімії є розвиток умінь самостійно здійснювати всі її етапи й переходити з одного на інший: від формулювання мети власної діяльності до адекватного виконання проєктних операцій, від реалізації проєкту до самоконтролю та самооцінки.

Таким чином проєктна діяльність є передумовою розвитку учнів на уроках хімії. Вона формує проєктні вміння, які полягають у здатності виконувати проєктні дії.

Література:

1. Ващенко Л. М. Управління інноваційними процесами: монографія. Київ в: ВПЦ «Тираж», 2005. 379 с.
2. Метод проєктів: традиції, перспективи, життєві результати / [наук. ред. І. Г. Єрмаков]. Київ: Департамент, 2003. 500 с.

ЕКСПЕРТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИЯВЛЕННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ- ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Одним з найважливіших чинників прискорення науково-технічного прогресу, автоматизації та інтенсифікації виробництва, створення нових високоефективних технологій, вдосконалення планування та управління є широке застосування Інтернет-технологій та телекомунікацій.

З метою виявлення стану використання Інтернет-технологій у професійній діяльності, пошуку шляхів та оптимальних рішень щодо їх застосування у освітньому процесі використано метод експертних досліджень (В. Староста [1], В. Тимчина [2], О. Шпеко [3], А. Шуляк [4]).

Цей метод допомагає формалізувати процедури збору, узагальнення та аналізу думок фахівців з метою перетворення їх на форму, найбільш зручну для прийняття обґрунтованого рішення.

Основою експертних методів дослідження є система правил, що забезпечують припис обґрунтованих оцінок досліджуваним подіям. При аналізі складних проблем досліджувана характеристика може розглядатися як випадкова величина, відображенням закону розподілу якої є оцінки експертів. У випадках, коли характер розподілу встановити не вдається, намагаються оцінити інформацію за допомогою методів, що відображають перевагу експерта. Передбачається, що експерт має певну систему переваг, якщо він може порівняти можливі варіанти або чинники, приписавши кожному з них якесь значення. Найчастіше перевагу або відносну значущість альтернатив встановлюють за допомогою методів ранжування, безпосередньої оцінки або парних порівнянь. У зв'язку з тим, що добір та методи опитування експертів істотно впливають на результати експертизи, цим процедурам було приділено особливу увагу.

Важливими етапами підготовки експертного дослідження є: підбір фахівців-експертів; складання спеціальних опитувальних листів (анкет); розробка способу та процедури опитування експертів; проведення опитування; аналіз інформації, одержаної від експертів; синтез об'єктивної інформації з підготовки оцінок, необхідне прийняття рішення.

Кількість експертів має забезпечити можливість «рівноправності» вчених та фахівців різних напрямів. З метою забезпечення незалежності оцінок В. Староста пропонує усунути можливу взаємодію експертів та зменшувати вплив сторонніх чинників [1, с.34].

Існує кілька способів організації експертних досліджень та комунікацій із експертами. Ми скористалися методом узгодження оцінок, або індивідуальним методом, сутність якого полягає в тому, що кожен експерт дає оцінку незалежно від інших, а потім за допомогою будь-якого прийому ці оцінки поєднуються в одну узагальнену (узгоджену).

Процес проведення експертних досліджень складається з 4-х етапів:

1. Підбір експертів.

2. Розробка опитувальника – експертної анкети як засобу відображення проблеми, як інструментарію пошуку її вирішення.

3. Вироблення процедури та реалізація процесу проведення анкетування.

4. Обробка експертних статистичних даних.

Розроблена експертна анкета включає 15 питань, які за цільовим призначенням можна розділити на групи:

перша група питань спрямована на виявлення стану використання Інтернет-технологій у професійній діяльності та причин стримування цього інноваційного процесу;

друга група питань спрямована на виявлення та узагальнення накопиченого досвіду використання майбутніми вчителями хімії Інтернет-технологій у професійній діяльності, які володіють комп'ютером на рівні користувача;

третья група питань націлена на виявлення думок експертів щодо найбільш раціонального співвідношення змістових, тимчасових та процедурних чинників у використанні Інтернет-технологій у професійній діяльності;

четверта група питань спрямована на виявлення рівня готовності майбутніх учителів до використання Інтернет-технологій у професійній діяльності та відображає якісний склад респондентів.

Як експерти-респонденти було залучено 19 вчителів-практиків (хіміки). З них 89,0% працюють у ЗЗСО, 7,5% – ЗЗСО з поглибленим вивченням хімії, 3,5% – у гімназії. За стажем педагогічної роботи експерти розподілилися так: до 3-х років – 1,4%, від 3-х років до 5 років – 2,7%, від 5 до 10 років – 13,7%, більше 10 років – 82,2%.

Для отримання адекватної оцінки про стан готовності майбутніх учителів хімії до використання Інтернет-технологій проводилося анонімне анкетування.

У результаті статистичної обробки заповнених анкет вдалося виявити, що лише 11% майбутніх учителів хімії планують використовувати під час навчання учнів комп'ютер та комп'ютерні програми. Спектр причин, через які Інтернет-технології поки що не отримали широкого використання у освітньому процесі широкий. Це вдалося виявити із відповідей респондентів на запитання експертної анкети.

На рис. 1 показані результати експертних досліджень щодо виявлення частотності використання комп'ютерів у різних формах організації освітнього процесу.

Важливо, що респонденти вважають за доцільне використовувати комп'ютер під час аудиторних занять. Проте позааудиторна складова навчального процесу (факультативи, індивідуальні заняття, лабораторні заняття тощо) охоплена Інтернет-технологіями навчання слабо. Причинами цієї ситуації є: перевантаженість комп'ютерного класу; велике навчальне навантаження педагога; відсутність відповідного програмного забезпечення (наприклад, для проведення лабораторних робіт).

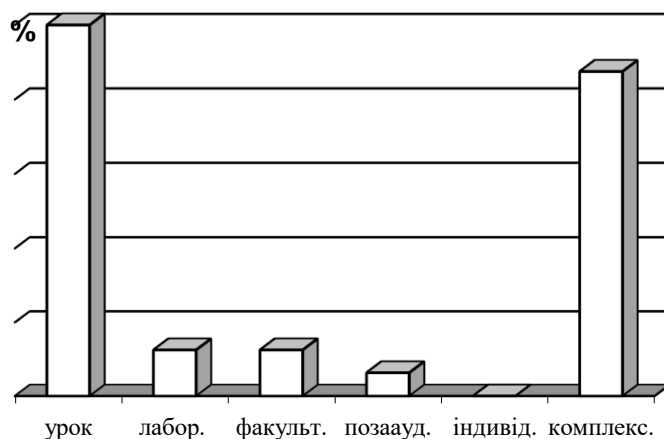


Рис. 1. Частотність використання комп'ютерів у різних формах освітнього процесу

Домінуючими причинами незадовільного стану проблеми комп'ютеризації шкільної освіти експерти називають відсутність кваліфікації вчителів хімії у використанні комп'ютерів на заняттях з предмета (86,3%) і відсутність у них достатнього ресурсу часу, необхідного на розробку автоматизованих навчальних комплексів (69,7%). 23,2% експертів пояснюють таке становище відсутністю у ЗЗСО необхідної комп'ютерної бази, а 23,2% – відсутністю програмного забезпечення за курсом хімії.

Певний вплив на стан проблеми мають і суб'єктивні чинники: 23,3% респондентів утримуються від можливості використання Інтернет-технологій через побоювання, що комп'ютер усуне учня від реального хімічного експерименту, а 4,1% респондентів висловила категоричне заперечення проти їх використання на уроках хімії.

Практично всі експерти позитивно висловилися за більш масштабне використання Інтернет-технологій у освітньому процесі і виділили основні напрями їх застосування – передача нових відомостей, моделювання хімічних процесів, закріплення і контроль знань, пошук додаткової хімічної інформації в мережі Інтернет.

Одним із важливих чинників застосування Інтернет-технологій у освітньому процесі є відносна величина – час, що відводиться на їх використання в порівнянні із загальним часом аудиторних занять з дисципліни. З повної вибірки експертів, які планують використовувати комп'ютери при викладанні шкільного курсу хімії у 8 – 11 класах, виявлено, що 62,5% експертів мають використовувати комп'ютер у навчальному процесі в обсязі 40% від загального навчального часу, 30,0% – до 30%, 10,0% обсягом до 10%.

Обробка анкет, заповнених респондентами, які використовують комп'ютери у процесі навчання школярів хімії, показала, що оптимальний

час застосування комп'ютера на навчання становить 45% від загального навчального часу, що відводиться на цей предмет.

Зазначається недостатня кількість навчально-методичної літератури щодо застосування Інтернет-технологій у школі та водночас, на думку майбутніх вчителів хімії, недостатньою залишається робота з організації навчальних семінарів, курсів.

Методичні журнали, такі як «Хімія», «Біологія і хімія в школі», «Хімія. Позакласна робота» та інші публікують недостатньо матеріалів з практичного використання готових програмних засобів на уроках хімії в ЗЗСО.

Отже, аналіз анкетування показав, що в цілому контингент вчителів хімії слабо володіє знаннями можливостей використання Інтернет-технологій навчання у професійній діяльності, проте багато з них мають великий інтерес до Інтернет-технологій взагалі та їх використання на своїх уроках. При достатньому укомплектуванні ЗЗСО комп'ютерною сучасною технікою 89% вчителів не планують застосовувати Інтернет-технології в навчальному процесі.

Отже, на підставі вище сказаного можна зробити висновок, що організація процесу навчання вчителів хімії Інтернет-технологіям через семінари, конференції, тренінги може сприяти впровадженню Інтернет-технологій у освітній процес.

Спираючись на наявні особисті потреби вчителя (наприклад, на бажання навчитися працювати з комп'ютером і використовувати його на уроках), а також зовнішні джерела активності його особистості (наприклад, вимога суспільства до високої інформаційної підготовки фахівців, вимога сучасності до використання нових інформаційних технологій навчання), можна активізувати внутрішні потреби нині працюючих та майбутніх вчителів хімії для підвищення рівня своєї інформаційної культури.

Література:

1. Староста В. І., Ярошенко О. Г. Тестові завдання з методики навчання хімії: навчальний посібник. К.: Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, 2013. 74 с.
2. Тимчина В. І. Тестування як одна із форм контролю знань учнів. *Цифрові технології в освітньому процесі закладів освіти*: зб. матеріалів VII Всеукр. інтеракт. наук.-практ. конф. (Рівне, 24 вер. – 24 жовт. 2018 р.). Рівне : РОІППО, 2019. С. 106–112.
3. Шпеко О. С., Носовець Н. М. Освітні веб-технології у підготовці майбутніх учителів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки*. 2018. Вип. 151. С. 79–83.
4. Шуляк А. С. Освітні WEB-ресурси у підготовці сучасного вчителя. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку»* : зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2018. Вип. 47. С. 365–367.

СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ «САМОРЕГУЛЯЦІЯ»

Модернізація й удосконалення вітчизняної системи освіти, активне впровадження інтерактивних технологій навчання в закладах загальної середньої освіти детермінують основні підходи до вивчення шкільного курсу хімії, до підготовки до життя, які неможливі без здатності до саморегуляції. Разом із змінним світом має змінитися і людина, і вимоги, які пред'являються суспільством до сучасної молодої людини, повинні бути орієнтиром для шкільної освіти. Фахівці із соціального прогнозування з Інституту Майбутнього (IFTF) [2], розташованого в Каліфорнії (США), опублікували науково обґрунтований список з 10 професійних умінь, яким має володіти людина ХХІ століття. Одне з перших місць у цьому списку займає здатність мислити проєктно, що означає вміння ставити цілі та планувати процес їх досягнення від початкового до фінального етапу, з урахуванням конкретної ситуації вибирати оптимальні засоби досягнення мети, а також організувати всі ресурси, які є у розпорядженні, у тому числі ефективно керувати часом. Іншими словами, сучасна людина має володіти стратегіями самостійної організації та регулювання власної діяльності. Перед школою стоїть завдання формування в учнів здатності до саморегуляції навчальної діяльності на матеріалі всіх предметів, у тому числі хімії.

Саморегуляція у навчанні – це оволодіння засобами виконання навчальних операцій таким чином, щоб будь-яка зміна умов завдання, зустріч з ускладненням спричиняла включення таких механізмів мислення, які призводять до самостійного розвитку завдання чи проблеми.

У зарубіжній психолого-педагогічній практиці прийнято таке визначення: саморегуляція – це здатність ефективно проводити моніторинг та регулювати власне навчання за допомогою використання різноманітності когнітивних, метакогнітивних та поведінкових стратегій, у тому числі збереження вольового зусилля, управління ресурсами, організація та обробка інформації та само-тестування [4]. Дослідження різних аспектів цієї проблеми проводяться в США, Німеччині, Туреччині та багатьох інших країнах. Сучасна тенденція в подібних дослідженнях пов'язана з переорієнтацією різних аспектів проблеми із загальнопедагогічних на дозволені у межах навчання конкретним предметам, наприклад хімії.

Поняття саморегуляції (психічної) визначається як система психічного самовпливу особистості з метою свідомого управління власними психічними станами відповідно до вимог ситуації та доцільності [3]. Саморегуляція розглядається відмітною характеристикою та метою психічного на різних рівнях відображення (сенсорно-перцептивному, уявлення, мовленнєвомисленнєвому, свідомості); саморегуляція є найважливішою характеристикою й особистості. При цьому рівні психічного відображення характеризуються різним характером дій, які регулюються. На підставі сказаного можна вважати саморегуляцію навчальної діяльності системою, що

забезпечує ефективність просування особистості навчальному процесі з його цілей до певним результатам.

В Українській енциклопедії слово «саморегуляція» означає «здатність біологічної системи по відновленню стабільного рівня тих чи інших функцій після їхньої зміни». При саморегуляції керуючі фактори не діють на керовану систему зовні, а виникають у ній самій самочинно. Семантичний аналіз дає змогу визначити в його складі дві частини: «регуляція» (лат. *regulare* – впорядковувати, налагоджувати, нормалізувати) та «само» (вказує на те, що джерело саморегуляції в самій системі). Звідси, саморегуляція – це той механізм, завдяки якому забезпечується активізація та певне спрямування позиції суб'єкта. Вона здійснює оптимізацію психічних можливостей, компенсацію недоліків, регуляцію індивідуальних станів відповідно до завдань і умов діяльності [1; 2]. У сучасних вітчизняних дослідженнях дозріли передумови розуміння процесу саморегуляції як цілісної і відкритої інформаційної системи, де не кібернетично зрозумілий зворотний зв'язок, а взаємозв'язок самостійних рішень суб'єкта на шляху досягнення поставленої «мети» забезпечує як погодженість його дій, так і структурнофункціональну оформленість регуляторних процесів. Чимало науковців у своїх дослідженнях звертають увагу на рівневу характеристику саморегуляції.

Таким чином, саморегуляція свідчить про взаємоузгодженість функціональних взаємозв'язків і взаємовпливів різних утворень, що входять до складу систем і підсистем структури особистості.

Література:

1. Грінцова О. М. Психологічні особливості розвитку ціннісних орієнтацій особистості юнацького віку. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Психологія»*. 2018. №6. С. 235–239.
2. Гринців М. В. Саморегуляція майбутнього фахівця як компонент професійної підготовки. *Science and Educational New Dimension. Pedagogy and Psychology*, II (17). 2014. № 35. С. 107–110.
3. Психологія личности: Словарь-справочник / Под ред. Горностая П.П., Титаренко Т.М. Київ: Рута, 2001. 320 с.
4. Davies A., Filder D., Gorbis M. *Future Work Skills 2020* Institute for the Future for the University of Phoenix Research Institute, 2011. 12 p.

**Люленко С. О.
Ворона І. В.**

ВИДИ МАСОВОЇ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ З БІОЛОГІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇЇ ПРОВЕДЕННЯ

Однією із форм організації навчання є позакласна робота. Позакласна робота – це окрема форма занять, які проводяться в позаурочний час, ґрунтуються на принципі добровільної участі, мають на меті підвищення

рівня розвитку учнів і розвитку інтересу до предмета за рахунок поглиблення і розширення базового змісту програми.

Основу організації позакласної роботи досліджували багато відомих педагогів минулого й сучасності, а саме: Я. А. Коменський, А. С. Макаренко, В. О. Сухомлинський, К. Д. Ушинський, М. Г. Стельмахович, Ю. М. Колягін, З. І.Слепкань, М. М. Фіцула, С. Ф. Русова, С. Т. Шацький та інші. Всі вони наголошували на тому, що позакласна робота сприяє розвитку в учнів навичок самостійної роботи, пробуджує інтерес до навчання і сприяє підвищенню предметної культури учнів.

Масова позакласна робота охоплює школярів декількох класів або всієї школи. Основною метою масової позакласної роботи є поширення біологічних знань серед якомога більшої кількості школярів. Цим і обумовлюється вибір форм і методів підготовки і проведення масового заходу. Кожний з них повинен бути привабливим за змістом і досить цікавим за формою. Будь-який масовий захід вимагає ретельної підготовки, залучення великої кількості школярів.

Розробка того чи іншого позакласного заходу містить у собі такі етапи роботи:

1. Вибір теми, форми і виду заходу.
2. Підбір літератури, її вивчення, вибір змісту.
3. Розробка сценарію заходу.
4. Написання конспекту заходу.

До масової роботи залучається велика кількість учнів – кілька класів, уся школа. Як свідчить практика, найчастіше в школі використовуються такі види масової позакласної роботи: КВК, вечори, тижні біології, біологічні ігри, вікторини, брейн-ринги, конференції, диспути, свята, змагання, конкурси, «Що? Де? Коли?», круглі столи, усні журнали, виставки, ранки, семінари, акції, операції, кампанії та інші.[4].

Залучаючи одночасно велику кількість школярів, ці види масової позакласної роботи дозволяють розширити можливості впливу на учнів з метою пропаганди біологічних знань і розвитку інтересу до цієї науки. Розглянемо деякі з них.

1. Біологічні кампанії. Одним із видів масової позакласної роботи є біологічні кампанії, які вимагають від учителя творчості в їх організації. До біологічних кампаній належать Тижень саду, Тижень чи Місячник лісу, кампанія зі збору плодів і насіння тощо.

Участь у біологічній кампанії передбачає суспільно корисну працю школярів (садіння дерев, знищення шкідників, щеплення рослин, збирання плодів і насіння). Суспільно корисні масові кампанії – робота з широким залученням всіх учнів школи, їхніх батьків, а в деяких випадках і місцевого населення. Це найбільш яскраві моменти практичної роботи учнів. Вони є прекрасною перевіркою отриманих школярами знань і навичок самостійної роботи. Проведенню цих заходів передують значна підготовча робота.

Для керівництва всією роботою виділяється група найбільш активних юннатів. Вони організують учнів своєї школи, залучають батьків,

зв'язуються з іншими школами. Організаційна група забезпечує проведення заходу необхідними матеріалами, інструментами, разом з керівниками складає програму всієї роботи, організує вечір з науковими доповідями і художніми виступами. Успіх суспільно корисних заходів визначається насамперед якістю загальної біологічної підготовки юннатів, їхнім умінням працювати самостійно. Значною мірою він залежить також від уміння організувати роботу, об'єднати велику кількість школярів різних класів, а іноді й шкіл.

Від учителів така масова робота вимагає значної напруги й уміння працювати з дитячим колективом. Перед кожною масовою суспільно корисною компанією юннати з'ясовують обсяг і характер роботи, одержують необхідний інструктаж, здобувають відповідні навички, а потім, розподіливши по класах, знайомлять школярів з майбутньою роботою, а під час її проведення допомагають їм. Наприклад, перед майбутньою роботою зі збору для лісгоспу насіння дерев і кущів юннати з'ясовують, де можна зібрати те або інше насіння і плоди, знайомлять школярів з відповідними деревами й кущами, із зовнішнім виглядом плодів і насіння, термінами і правилами збору та збереження, вивішують колекції плодів і насіння, випускають спеціальні бюлетені, що показують важливість цієї роботи. Такі заходи мають велике освітнє й виховне значення. Учням приходиться переглянути необхідну літературу, згадати, що вивчали в класі, розширити і доповнити свої знання [2].

Наприклад, перед проведенням Дня птахів діти знайомляться з життям пернатих, з користю, яку вони приносять людині, складають альбоми, готують доповіді, виготовляють шпаківні. Робота не повинна обмежуватися посадкою рослин, розвішуванням будиночків для птахів та ін.; учні беруть зобов'язання спостерігати за посадками, охороняти їх, проводити спостереження за будиночками, за заселенням їх птахами, за життям птахів тощо. Усе це виховує дбайливе ставлення до навколишньої природи, привчає дітей охороняти її, боротися з порушниками правил про охорону.

У даний час учні стали брати активну участь у справі охорони природи. В зв'язку з цим у багатьох школах створено спеціальні групи школярів з охорони зелених насаджень, проведення озеленення і догляду за посадками та ін. Під гаслом «Озеленимо нашу школу» або «Озеленимо вулиці нашого міста» можна було б залучити учнів до цієї цікавої роботи.

2. Шкільні свята. Серед масових позакласних заходів особливе місце належить шкільним святкам. Свято – яскрава подія в житті учнівського колективу, яка захоплює дітей і справляє на них велике враження. Відомий педагог М. В. Чехов у праці, присвяченій шкільним святкам, писав: «Школа, яка хоче здійснити виховний вплив, повинна звертати на дитячі розваги таку саму увагу, як і на заняття науками». Проведення свят є невід'ємною частиною позакласної роботи з біології.

У практиці роботи школи з'явилися традиційні свята, серед яких найпопулярнішими є Свято врожаю, Свято квітів, Свято осені, Свято весни, Свято зимуючих птахів, Свято зустрічі птахів, Свято здоров'я та інші.

Біологічні свята вимагають тривалої підготовки. Важлива передумова успішного проведення свята – чітке планування. План роботи повинен бути посильним для учнів, доручення – чіткі й конкретні.

3. Біологічні конференції, диспути, лекторії. Біологічні конференції, диспути, лекторії близькі до біологічних вечорів, але мають багато відмінного. Від вечора конференція відрізняється більш повним і глибшим розкриттям теми. Головна увага зосереджується тут на навчальній, науковій стороні питання. Художня частина або зовсім відсутня, або складається з невеликої програми, яка органічно вливається в тему.

Конференції сприяють виробленню в учнів навичок самостійної праці з літературними джерелами, матеріалами спостережень і дослідів, уміння відбирати і використовувати під час виступів необхідні описи, цифрові та графічні матеріали тощо. Конференції проходять переважно у формі читання доповідей, наукових рефератів.

Серед конференцій розрізняють такі: читацькі; теоретичні (наукові); краєзнавчі конференції; профорієнтаційні; заочні подорожі; заочні експедиції та ін. Методика підготовки й проведення конференції може бути різною, залежно від теми й мети конференції. Підготовку до конференції розпочинають з проведення організаційних зборів майбутніх її учасників, де затверджують тему конференції, розподіляють конкретні обов'язки.

Доцільно, щоб над кожною доповіддю працювала група з кількох чоловік: один готує доповідь; другий підбирає літературу для виставки та ілюстрації з журналів, фото для доповіді; третій добирає й демонструє під час конференції відео- і діафільми тощо. Зал для конференції слід прикрасити плакатами, малюнками, портретами учених.

Конференція повинна мати свій орган друку – стінну газету. Корисно підготувати виставку науково-популярної літератури на тему конференції, з якою учні можуть ознайомитися перед початком конференції чи в перерві між відділеннями. Після закінчення конференції виставку доцільно перенести в бібліотеку чи в біологічний кабінет.

Успіх конференції багато залежатиме і від ведучого, його ерудиції, доброзичливості, контакту з читачами. Ведучий – це не просто конферансьє, який оголошує доповіді. Своїми короткими виступами перед кожною доповіддю він об'єднує їх в єдине ціле і зосереджує увагу слухачів на найважливіших моментах. Вступне слово ведучого має підготувати читачів до виступів, викликати бажання висловлювати свої думки і враження про твори. Активні виступи учасників, рівень інтересу всіх присутніх – головний показник якості проведеної конференції.

Учні виступають з короткими повідомленнями, може виникнути дискусія, де важливо уміти вислухати, зрозуміти співрозмовника, спокійно, зі знанням справи відстоювати свою точку зору, переконати в її правоті слухачів, уміти передати свої знання. Основний елемент конференції – доповіді й повідомлення учнів. Вони можуть супроводжуватися демонстраційним експериментом. Іноді корисно на ту саму тему заслухати доповідь, співповідь і відгуки опонентів. Завдання вчителя – підібрати

такий матеріал, який би стимулював дискусію. Кожна доповідь попередньо повинна бути переглянута вчителем або тими особами, що допомагають у підготовці і проведенні конференції (батьки, науковці, випускники школи – студенти вузів відповідних спеціальностей).

4. Біологічні ігри та змагання. Біологічні ігри та змагання, особливо вікторини й олімпіади, мають винятково важливе значення для інтелектуального розвитку школярів. Дитячі ігри поділяють на два типи: творчі ігри та ігри за правилами. До ігор першого типу належать предметні й сюжетні, до другого – рухливі (спортивно-моторні) і дидактичні (інтелектуальні).

Видатний педагог А. С. Макаренко зазначав: «Гра дає дитині радість. Це буде або радість творчості, або радість перемоги, або радість естетична». І справді, якщо вникнути в суть, зокрема, ігор за правилами, то виявиться, що фінал кожної з них, крім усього іншого, обов'язково повинен показати, хто з учасників краще знає предмет, хто кмітливіший чи спритніший тощо. На такі й подібні питання відповідають конкурси та олімпіади. Інакше кажучи, будь-яка гра за правилами, так само, як і конкурс чи олімпіада, має визначати переможця.

Сучасні біологічні ігри збагатили й поживили позакласну роботу. Їх зміст, в основному, відповідає вимогам часу. Завдяки іграм у дітей зростає інтерес до навчання. Змагальні ігри включають у себе такі види, як вікторина, турнір, КВК, «Поле чудес», «Що? Де? Коли?», «Брейн-ринг», «Щасливий випадок», «Інтелект-шоу» тощо. Цей тип ігор сприяє формуванню мотивації до вивчення біології, розвитку логічного мислення, швидкого прийняття рішень в умовах дискретності часу. Інтелектуальні ігри мобілізують пам'ять, активізують мислення, допомагають закріпити біологічний матеріал, розвивають дітей розумово. Учні будь-якого віку охоплює бажання виграти, показати свої здібності та вміння з предмета. У змагальних іграх використовують такий ігровий матеріал: рулетка, конверти із запитаннями, чорний ящик, комп'ютер тощо. Це посилює емоційне напруження, створює ситуацію азарту, захоплення[1].

У результаті діяльність учнів активізується, відповідно, урізноманітнюється процес навчання. Ігрові форми навчання є своєрідною імітацією реальної ситуації і спрямовані насамперед на досягнення дидактичних завдань навчально-пізнавальної діяльності учнів. Для проведення навчальної гри використовують методику, в якій виділяють чотири етапи: організаційно-підготовчий; власне ігрова частина; завершальний етап; аналіз ігрової діяльності. У процесі гри учні отримують можливість виразити власні погляди з того чи іншого питання, вміння приймати рішення. Все це в цілому підвищує рівень навчання, розвитку та виховання учнів.

5. Тижні біології в школі. У багатьох школах практикується проведення предметних тижнів. Біологічні тижні у школі є об'єднанням названих вище позакласних заходів. У програму тижня включають його урочисте відкриття, екскурсії, біологічні вечори, конференції, лекції

фахівців, зустрічі з цікавими людьми, веселі конкурси для молодших школярів, перегляд кіно-, відео- і діафільмів, виставку книг у бібліотеці і навчальному кабінеті, організацію круглих столів, диспутів, інтелектуальних ігор тощо. Закінчується тиждень виставкою творчих робіт учнів і підведенням підсумків усіх проведених конкурсів, оглядів, олімпіад, а також нагородженням переможців.

У структурі тижня біології можна виділити три компоненти: теоретичний, практичний, ігровий (за Тагліною). Проведення тижня біології передбачається в загальношкільному плані. Підготовку до нього необхідно починати заздалегідь. Спочатку потрібно ознайомити кожний клас із планом проведення тижня та запросити учнів узяти участь у заходах. Завданням учителя біології є організація такої позакласної роботи, яка б охопила якомога більшу кількість учнів, починаючи з початкових класів і закінчуючи 10-11 класами [3].

Отже, позакласна робота сприяє розвитку в учнів навичок самостійної роботи, пробуджує інтерес до навчання і сприяє підвищенню предметної культури учнів. У таких умовах стає особливо актуальною проблема формування творчого підходу, активної життєвої позиції в навчанні, праці і роботі. Виховання дітей є одним з основних чинників розвитку суспільства, а позакласна робота саме націлена на формування і розвиток особистості дитини.

Література:

1. Богданова О. К. Сучасні форми і методи викладання біології в школі. Харків: Основа, 2003. 80 с.
2. Вивчаємо рідний край. Програми гуртків юних екологів і дослідників природи для позашкільних установ і загальноосвітніх шкіл. Мелітополь: Запоріжжя, 1999.
3. Кизенко В. І. Особливості застосування методів навчання на факультативних заняттях. *Біологія і хімія в школі*. 2002. № 5. С. 6–13.
4. Ярошенко О. Г. Групова навчальна діяльність школярів: Теорія і методика. Київ: Партнер, 1997. 193 с.

**Люленко С. О.
Цуркан Л. С.**

ЗВ'ЯЗОК ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ З НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ

Здоров'я людей завжди було у тісному зв'язку з навколишнім середовищем, від самого початку існування людей на Землі. Фактори природи впливали на формування їхнього стану здоров'я. При цьому, здатність організму підтримувати себе у сталому стані незалежно від оточуючого середовища тривалий час залишалася загадкою. Першими, хто внесли великий вклад у розуміння даного питання були французький вчений

К. Бернар і американський дослідник Р. Кеннон. К. Бернар вважав, що життя – це не тільки хімічні або фізико–хімічні процеси. На його думку, існує тісний зв'язок живого з оточуючим середовищем, який проявляється у різних формах пристосування [2].

Одна із таких форм адаптації – це *латентне життя* або життя без зовнішніх ознак його прояву, наприклад, зерно, у якого здатність до проростання зберігається багато років.

За поглядами К. Бернара, ще одним видом адаптації є життя, будь то постійне чи вільне, і ця форма властива тваринам з високою організацією, включаючи людину. Відомо, що життя не припиняється у людини навіть при різких змінах оточуючого її середовища. К. Бернар вперше припустив, що внутрішнє середовище, яке оточує клітини і тканини, при цьому практично не змінюється. Організм живе як би у теплиці, залишаючись вільним і незалежним.

Якщо К. Бернар дав широке біологічне узагальнення даного питання, то Р. Кеннон висловив свою думку як фізіолог. Він увів поняття гомеостазу – відносного сталого стану внутрішнього середовища і деяких фізіологічних функцій організму. З його точки зору, організм – це відкрита для навколишнього середовища система, яка має багато зв'язків з ним через органи почуттів, рецептори шкіри, слизових оболонок, кишково–шлункового тракту, нервово–м'язевих органів. Під впливом якого–небудь зовнішнього фактору відбуваються зміни у межах фізіологічних коливань функцій органів, систем і організму в цілому, але при цьому зберігається стан відносної сталості внутрішнього середовища, що забезпечує нормальний хід обміну речовин.

Основними механізмами адаптації або пристосувань є *механізми саморегуляції*. Вони діють і на рівні клітини, і на рівні органу, системи і організму. Процес клітинної саморегуляції не являється автономним, він підкоряється регулюючому впливу нервової, ендокринної і імунної систем, які здійснюють нервовий, гуморальний і клітинний контроль за сталістю внутрішнього середовища організму.

Реакції, які забезпечують гомеостаз, спрямовані на підтримання стаціонарного стану організму, координацію комплексних процесів для виключення або обмеження впливу негативних факторів, вироблення або збереження оптимальних форм взаємодії організму і середовища у змінених умовах середовища, тобто при зміні температури повітря, його вологості, тиску, руху повітря, сонячної радіації, ґрунту, харчових продуктів тощо.

Нині серед вчених відсутні єдність і згода стосовно інтерпретації поняття «здоров'я». П. І. Калью на основі вивчення світового інформаційного потоку документів склав перелік визначень поняття сутності здоров'я людини. Як відзначає автор, наведений перелік є далеко не повним. Здоров'я часто розглядають як відсутність хвороби. Але здоров'я це не лише відсутність хвороби, це також здатність швидко адаптуватись до постійно змінюючихся умов середовища, здатність до оптимального виконання професійних та інших функцій, як суспільних, так і біологічних. Необхідно

відзначити, що здорова людина не здатна пристосуватись долюбих умов середовища, адаптація завжди має свої межі [3].

Ю. П. Лисицин і співавтори диференціюють 3 взаємопов'язаних рівні здоров'я: *суспільний, груповий та індивідуальний*.

Перший рівень – *суспільний* – характеризує стан здоров'я населення загалом і виявляє цілісну систему матеріальних та духовних відносин, які існують у суспільстві.

Другий – *групове здоров'я*, зумовлене специфікою життєдіяльності людей даного трудового чи сімейного колективу та безпосереднього оточення, в якому перебувають його члени.

Третій – *індивідуальний рівень* здоров'я, який сформовано як в умовах усього суспільства та групи, так і на основі фізичних і психічних особливостей індивіда та неповторного способу життя, який веде окрема людина. Найчастіше у літературі приводиться наступне визначення «здоров'я індивіду» – це процес збереження і розвитку його психічних, фізичних та біологічних функцій, його працездатності і соціальної активності при максимальній тривалості життя.

Досить часто у літературі замість поняття «суспільне здоров'я» використовують термін «здоров'я населення». Водночас, поряд із визначенням поняття «здоров'я населення» деякі вчені користуються поняттям «здоров'я популяції», тобто здоров'я значних груп населення. В. П. Казначеев (визначає *здоров'я популяції* як процес соціально–історичного розвитку психосоціальної та біологічної життєдіяльності населення у низці поколінь, зростання працездатності і продуктивності суспільної праці, удосконалення психофізіологічних можливостей людини [1]).

У свою чергу поняття «індивідуальне здоров'я» замінюють на термін «здоров'я людини».

Відсутність універсального, всебічного і загально визнаного визначення «здоров'я» може бути пояснена не лише тим, що сучасна медицина переважно фокусується на вивченні проблем хвороб, а не здоров'я, але також складністю і труднощами, пов'язаними із самим вивченням концепції здоров'я. Здоров'я людини перебуває у взаємозв'язку з багатьма чинниками, такими, як соціальні, природні, біологічні, психологічні, культурні та ін. Проте більшість дослідників схиляються до думки, що основними ознаками або характеристиками здоров'я є:

1. Нормальна функція організму на всіх рівнях його організації – організму, органів, тканинних, клітинних та генетичних структур, нормальне функціонування фізіологічних та біохімічних процесів, які сприяють відтворенню.

2. Динамічна рівновага організму і його функцій та чинників навколишнього середовища.

3. Здатність до повноцінного виконання основних соціальних функцій, участь у соціальній діяльності та суспільно корисній праці.

4. Здатність організму пристосовуватись до умов існування в навколишньому середовищі, що постійно змінюються, здатність підтримувати постійність внутрішнього середовища організму, забезпечуючи нормальну і різнобічну життєдіяльність та зберігання живої основи в організмі.

5. Відсутність хвороби, хворобливого стану або хворобливих змін, тобто оптимальне функціонування організму за відсутності ознак захворювання або будь-якого порушення.

6. Повне фізичне, духовне, розумове і соціальне благополуччя, гармонійний розвиток фізичних і духовних сил організму, принцип його єдності, саморегулювання і гармонійної взаємодії всіх органів [4].

Сучасні проблеми вибору критеріїв оцінки здоров'я населення. Протягом тривалого часу лікарями, демографами, соціально-гігієністами, а також біологами вирішується питання: якою мірою і з якою повнотою демографічні показники, такі, як смертність, дитяча смертність і середня очікувана тривалість життя, можуть служити показниками здоров'я населення.

На сьогоднішній день досліджено, що цілком можливо використовувати демографічні показники для оцінки стану здоров'я. Це обумовлено тим, що показники смертності та середньої тривалості життя в найкращий спосіб відображають попередню патологію захворюваності, яка може значно відрізнятися за часовими рамками. Іншими словами, смертність існує тільки в контексті захворюваності, водночас як захворюваність може існувати протягом тривалого часу навіть без впливу на рівень смертності. Смертність ніби акумулює в собі всі патологічні процеси в організмі людини і відповідні їх захворювання, і в цьому їх єдність. Але не кожне захворювання закінчується смертю, і в цьому їх відмінність.

Разом з тим, методи кількісної оцінки стану здоров'я населення чи його окремих груп нині ще недостатньо опрацьовані. Досить часто на практиці оцінюють стан здоров'я за параметрами захворюваності, при цьому для прийняття рішень використовується сукупність показників, кожний з яких оцінюється окремо. Наприклад, для визначення груп здоров'я осіб працездатного віку використовують характеристики тільки хронічних захворювань: їх виявлення за частотою звертань, частота загострень, ступінь важкості.

Встановлено що, показниками здоров'я людини-індивіда є:

1. відсутність чи наявність хронічного захворювання;
2. функціональний стан органів (з врахуванням способу життя та стану навколишнього середовища);
3. специфічна резистентність, про яку можна судити за показниками захворюваності;
4. психічний та фізичний розвиток.

Показниками здоров'я популяції є:

1. тривалість життя;
2. відтворення потомства;
3. працездатність;

4. захворюваність (відображає ступінь адаптації до умов середовища);
5. задоволення життям.

Вивчення цих показників дозволяє розробити пропозиції щодо усунення несприятливих чинників навколишнього середовища.

Нині домінуюче місце в структурі захворюваності та смертності населення посіли хронічні неінфекційні захворювання, передусім хвороби органів дихання, системи кровообігу, злоякісні новоутворення. Помітно зросла значущість травматизму, нервово-психічних, ендокринологічних, алергічних, генетичних захворювань.

У структурі захворюваності найвище місце займають хвороби органів дихання, далі йдуть хвороби системи кровообігу, і на третьому місці розташовані хвороби нервової системи та органів чуття. Щодо уперше виявлених хвороб, на другому місці знаходяться хвороби нервової системи та органів чуття, а на третьому - хвороби шкіри та підшкірної клітковини.

Досліджено, що приблизно половина стану здоров'я людини визначається її способом життя. Негативні чинники цього способу життя включають шкідливі звички, незбалансоване та неправильне харчування, несприятливі умови праці, моральне та психічне навантаження, малорухомий спосіб життя, погані матеріально-побутові умови і інше. Природно-кліматичні фактори також мають значення для здоров'я, а також стан генетичного фонду популяції і схильність до спадкових захворювань. Це ще приблизно 20%, які визначають сучасний рівень здоров'я населення. Безпосередньо на охорону здоров'я з її низькою якістю медичної допомоги припадає всього 10% "внеску" в той рівень здоров'я населення, що ми його сьогодні маємо.

Література:

1. Білявський Г. О. та ін. Основи екології : Підручник. Київ: Либідь, 2005. 408 с.
2. Грушко В. С. Здоров'я людини і основи здорового способу життя. Тернопіль, 2016. 368 с.
3. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія. Охорона природи: Словник довідник. Київ: Т-во «Знання», 2002. 550 с.
4. Сухарев С. М., Чундак С. Ю., Сухарева О. Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища. Львів: Новий Світ 2000, 2005. 255 с.

Манчук В. В.

ЗАСТОСУВАННЯ АНАЛІЗУ БАГАТОВИМІРНИХ ДАНИХ У АНАЛІТИЧНІЙ ХІМІЇ

Обсяг накопиченого дослідниками експериментального матеріалу в аналітичній хімії [1], як і в хімії в цілому, зростає швидко, але його розподіл за множиною досліджених об'єктів нерівномірний. Це не дивно. Крім того, фактичний матеріал рознесений у науково-інформаційному просторі,

оскільки він є продуктом різних дослідницьких груп. «Потенційний бар'єр» при узагальненні даних, починаючи з якоїсь їх кількості (тисяча і більше «квантів» фактичного знання, експериментально вимірюваних величин), що визначається тимчасовими та інформаційно-транспортними витратами, донедавна перевищував передбачуваний вигравш від узагальнення даних та можливих результатів їхнього наступного змістового аналізу. Лише бурхливий розвиток інформаційних технологій та комп'ютерних мереж останніми роками дало поштовх до процесів тотального узагальнення фактичної інформації. Традиція публікації змістовних результатів за допомогою повідомлення у спеціальній літературі, з розгорнутими описами експериментів, не є оптимальною для накопичення однорідних «голих» фактів, тому таку інформацію потрібно витягти з численних оригінальних публікацій.

Разом з тим не можна не бачити, що поява та поповнення електронних баз даних – комерційних та загальнодоступних стає універсальною тенденцією наукового життя. Далі ця тенденція зайшла в «математизованих» розділах хімії, наприклад, у структурній хімії. Так, практично всі структури речовин, що розшифровуються, в кристалічному стані Кембриджському банку кристалоструктурних даних (близько 300000 структур); дедалі частіше структури депонують у банку без оформлення окремої журнальної публікації. В інших галузях хімії таких яскравих прикладів поки що небагато, однак, безсумнівно, що фактичні експериментальні дані в недалекому майбутньому повсюдно конвертуватимуться в електронний вигляд і накопичуватимуться у спеціалізованих базах даних великого і дуже великого обсягу.

У зв'язку з цим виникає найважливіша для будь-якої галузі хімії – завдання пошуку, розробки та застосування хемометричних методів, спеціально орієнтованих працювати з дуже великими масивами даних. Очевидно, що поширені нині методи тут, якщо не непридатні, то явно недостатні. Один приклад: навіть найпростіший, здавалося б, етап наукового дослідження – візуальне уявлення всієї сукупності даних, щоб можна було «охопити» її поглядом, ставати абсолютно нетривіальним завданням при обсязі вибірки в десятки тисяч значень.

Звичайно, історія науки показує, що висновки загального характеру можна робити і не користуючись тисячами фактів, а маючи їх лише сотні, а іноді й десятки.

Якщо не автоматизувати, то полегшити завдання пошуку закономірностей, «прихованих» у великих масивах даних. Однак існують три труднощі, що ускладнюють застосування таких методів: для них бажаний суттєвий обсяг оброблюваних даних, а якщо його немає, проблема їх якісного попереднього відбору на вхід методам знову перетворюється майже на мистецтво; інакше набирає чинності відомий принцип GIGO (garbage in garbage out, російською - що на вході, те й виході); застосування математичних методів потребує глибокого знання їхніх «пасток» та тонких місць; незнання останніх у кращому випадку може призвести до

неінтерпретованих або непомітних недосвідченого ока результатів, а в гіршому – до результатів невірним; правильна інтерпретація отриманих за допомогою математичних методів узагальнень і моделей – нетривіальне завдання, для коректного вирішення якої необхідно розуміти межі застосування методів, вміти перевести математичні моделі на предметну мову, яка придатна для практичного використання.

Таким чином,, перспективи застосування математичних методів багатовимірною аналізу для пошуку закономірностей у великих масивах даних очевидні. Так само очевидна необхідність пошуку та ретельного тестування відповідного математичного «інструментарію».

Література:

1. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник / Л. П. Циганок, Т. О. Бубель, А. Б. Вишнікін, О. Ю. Вашкевич; За ред. Л. П. Циганок. Дніпропетровськ : ДНУ ім. О.Гончара, 2014. 252 с.

Михальчук В. А.

ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСУ МОДЕЛЕЙ АТОМІВ ТА МОЛЕКУЛ У КУРСІ ХІМІЇ

У сучасній школі усвідомлене розуміння хімічних процесів потребує глибокого вивчення будови атомів, молекул, кристалічних структур тіл та природи хімічного зв'язку. Формування понять про будову речовини відноситься до одного з найважливіших завдань у методиці навчання хімії.

Моделювання – це метод пізнання досліджуваних якостей об'єкта через моделі: дії з моделями, що дозволяють досліджувати окремі якості.

Навчальні моделі складають суттєвий компонент навчально-методичного комплексу, центральне місце у якому належить підручникам та навчально-методичній літературі.

Моделі визначаються як навчальні образотворчі засоби, що заміщають натуральні об'єкти та передають їх структуру, суттєві властивості, зв'язки та відносини.

Особливе значення має застосування моделей щодо процесів, які неможливо спостерігати через великі різниці часових чи просторових масштабів. Модель виявляється єдиним об'єктом, яка є носієм інформації про процес чи явище. У такій ситуації велике значення приділяється модельному експерименту.

Модельний експеримент [1] – це особлива форма експерименту, для якої характерне використання матеріальних моделей, що діють, як спеціальні засоби експериментального дослідження. До модельного експерименту, в якому замість самого об'єкта вивчається модель, що його заміщає, вдаються у випадках, коли об'єкт дослідження недоступний наглядному спогляданню, як об'єкт мікросвіту. Тому проблема моделювання особливо актуальна у

природничих науках. У фізиці та хімії – це проблема моделювання мікрооб'єктів, тобто атомів та молекул.

Істотною відмінністю модельного експерименту від звичайного є його своєрідна структура. Відмітна особливість структури модельного експерименту полягає не в його суб'єктивній стороні, а в об'єктивній, в характері засобів дослідження і їх відношенні до об'єкта дослідження. У той час як у звичайному експерименті засоби експериментального дослідження так чи інакше безпосередньо взаємодіють з об'єктом дослідження, в модельному експерименті взаємодії немає, оскільки тут експериментують не з самим об'єктом, а з його заступником [2].

Необхідність використання наочних моделей, їх вдосконалення і поява нових моделей, що триває, зумовлені розвитком хімії. Істотним фактором, що перешкоджає створенню моделей, що задовольняють педагогіко-ергономічні вимоги, є несумісність сучасних наукових уявлень з більшістю простих і наочних образів, що використовуються в моделюванні. Спроба адаптації наукових даних до процесу навчання у школі призводить до створення спрощених моделей та пов'язана з певними похибками у відображенні властивостей. Фактично створення навчальних моделей зводиться до завдання оптимального вибору між моделями різного ступеня складності та різної образотворчої потужності. З дидактичної погляду, це неминуче призводить до необхідності формування комплексу взаємозалежних моделей, описові характеристики якого мають задовольняти всім запитам моделювання.

Однак, традиційно використовувані моделі не є достатніми для формування комплексу моделей для навчання. Вибірковість властивостей, що моделюються з їх допомогою, взаємна несумісність моделей і відсутність між ними структурно-логічних зв'язків створює перешкоди навчанню і ускладнює процес засвоєння інформації. Слід доповнити список рекомендованих моделей такими сучасними моделями, які дозволили б пов'язати воедино історичні моделі атома, що відображають розвиток знань про атом (Демокріта, Томсона, Резерфорда), моделі, які вже стали традиційними при вивченні хімії (кулестержневі, Стюарта-Бріггеба), моделі, що використовуються у обчислювальних наукових методах. Необхідно створити ієрархічні системи моделей, в рамках яких могли б бути побудовані різні моделі та пояснені особливості будови атома, ілюструючи в залежності від необхідності певні сторони, що моделюються.

Проблеми моделей та моделювання залишаються актуальними щодо періодичного закону та періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва: необхідно проводити демонстрацію моделей стійких електронних оболонок, що визначають вид таблиці хімічних елементів. При вивченні хімічних зв'язків також потрібні прості образи взаємодії атомів з утворенням загальної молекулярної оболонки. Таке явище має супроводжуватися наочним чином, а не лише символічним позначенням.

Актуальною проблемою є створення нових навчальних моделей, аналогічних науковим і які мають дидактичні властивості. Цій проблемі

методисти приділяють велику увагу протягом усього вдосконалення наукових моделей. А. Шпак пропонував у восьмому класі у вигляді першої моделі використовувати електрон, розглядаючи його розташування у просторі, форму електронної хмари. В. Полосин для викладу питання про спрямованість електронних хмар у просторі використовував моделі з м'ячів та надувних куль, а також розбірні моделі s- та p-орбіталей, виконані з дроту, забарвленого у різні кольори.

Навчальні моделі, як і дослідні, повинні бути інформативними, тобто їх використання має створювати образ, насичений інформацією, необхідною і достатньою для формування поняття про об'єкт, що моделюється. У той самий час інформативна (наукова) насиченість навчальних моделей має конфліктувати зі своєю пристосованістю до специфіки навчального процесу. На відміну від дослідницьких навчальні моделі одного об'єкта або явища не повинні суперечити світовим закономірностям і повинні бути сумісними між собою.

Таким чином, поява різних моделей пояснюється різним рівнем складності явищ, що моделюються, і різними областями їх застосування. Будь-яка складна модель має бути сумісною з будь-якою більш простою моделлю, відрізняючись лише діапазоном використання.

Література:

1. Комарова О. Модельні експерименти при вивченні закону Харді – Вайнберга. URL: https://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/0564/1831/1/%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B_1.pdf
2. Штофф В. А. Місце моделей в структурі експерименту. Модельний експеримент. URL: <https://ibib.ltd.ua/mesto-modeley-strukture-eksperimenta-modelnyiy-32845.html>

**Небикова Т. А.
Омельченко В. С.
Загоруйко О. В.**

РОЛЬ ЕКСКУРСІЙ У ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ»

Загальна середня освіта в Україні динамічна, постійно змінюється та удосконалюється. Навіть в умовах пандемії, розв'язаної росією війни, вимушеного дистанційного або змішаного режиму навчання учнів освітній процес зазнає трансформації.

Регламентуються освітні зміни нормативними документами, зокрема Державним стандартом базової загальної середньої освіти. За його останньою редакцією (30 вересня 2020 р. № 898) базова середня освіта має сприяти розвитку природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів, формуванню

компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації, продовження навчання на рівні профільної освіти або здобуття професії, виховання відповідального, шанобливого ставлення до родини, суспільства, навколишнього природного середовища, національних та культурних цінностей українського народу [4, с. 1].

Оновлено, відповідно стандарту, і мету природничої освітньої галузі, яка передбачає: «формування особистості учня, який знає та розуміє основні закономірності живої і неживої природи, володіє певними вміннями її дослідження, виявляє допитливість, на основі здобутих знань і пізнавального досвіду усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу, здатен оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі, відповідально взаємодіє з навколишнім природним середовищем» [4, с. 9]. Реалізується така мета, зокрема, під час викладання інтегрованого курсу «Пізнаємо природу».

Інтегрований курс «Пізнаємо природу» розрахований для учнів 5-6 класів, є продовженням курсу «Я досліджую світ» початкової школи та виступає пропедевтичною основою вивчення природничих наук у базовій школі. Передбачає новий ступінь вивчення природи завдяки систематизації знань про об'єкти і явища природи, формуванню первинних уявлень про взаємозв'язок між світом неживої і живої природи, між організмами й середовищем, поглибленого розуміння впливу діяльності людини на зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі. Такий підхід до відбору змісту відповідає і віковим особливостям розвитку розумових операцій у молодших школярів, і екологічним вимогам сучасного життя. Цей курс також завершує вивчення природи в межах єдиного інтегрованого предмета, тому в змісті велику увагу приділено розкриттю способів та історії пізнання природи людиною, представлені основні природничі науки, визначена специфічна роль кожної з них у дослідженні навколишнього світу та в житті людини [1, с. 1].

Оновлена програма предмету «Пізнаємо природу» передбачає використання різних форм навчання і потребує переосмислення вчителями підходів щодо застосування дидактичних засобів навчання. Однією із форм організації освітнього процесу курсу є екскурсія. Вона дозволяє проводити спостереження, безпосередньо вивчати різні предмети, явища і процеси в природних або штучно створених умовах. Екскурсії мають велике пізнавальне і виховне значення. Вони конкретизують, поглиблюють і розширюють знання учнів. На екскурсіях учні перевіряють на практиці здобуті теоретичні знання і трансформують їх в уміння і навички.

Під екскурсією ми розуміємо, форму роботи під час якої учні безпосередньо наочно вивчають певні явища та процеси, під керівництвом вчителя. Це активна форма пізнання природи під час якої школярі не просто ознайомлюються з навколишнім світом і споглядають природні об'єкти, а збирають матеріал, що використовують у подальшому на уроках,

позаурочних і позакласних заняттях, набувають навички збирання живих об'єктів, колекціонування і гербаризації, вчать орієнтуватися на місцевості, спостерігають, порівнюють, узагальнюють, виявляють взаємозв'язки між компонентами природи, між природою і господарською та культурною діяльністю людини [3; 5].

Експерсії розширюють кругозір учнів, розвивають спостережливість, уміння бачити те, що раніше відбувалося поза їх увагою, виробляють практичні навички і вміння – орієнтування в просторі, вивчення видів ґрунтів, рослин, комах, птахів, формують уявлення про їх життя, харчування, значення та ін. Експерсії цінні тим, що на відміну від уроків у класі учні можуть сприймати природу безпосередньо різними органами чуттів. Діти бачать об'єкти в природному середовищі, спостерігають взаємозв'язки між ними. Це дає можливість сформулювати уявлення про природу як єдине ціле, в якому всі елементи перебувають у тісному взаємозв'язку, утворюючи природний ланцюг.

Головна дидактична мета експерсій – формування нових знань через безпосередні спостереження за природними, соціальними, виробничими об'єктами і явищами, долучення школярів до дослідницької діяльності: аналізу й порівняння властивостей об'єктів, явищ, їх закономірностей з метою узагальнення інформації, пізнання навколишнього світу [2].

У навчальній програмі курсу «Пізнаємо природу» 5-6 клас експерсії є варіативною формою роботи, яка може бути використана на розсуд вчителя. Проте, програмою передбачено проведення експерсій, зокрема, у 5 класі під час вивчення теми «Гриби. Лишайники» пропонується експерсія на підприємство «Як виготовляють дріжджі», або можливе проведення експерсії з метою вивчення грибів та лишайників своєї місцевості; вивчення теми «Рослини та їх різноманіття» передбачає проведення експерсії «Рослини нашої місцевості»; під час вивчення теми «Тварини та їх різноманіття» є необхідним проведення експерсії «Тварини нашої місцевості» або в місцевий зоопарк.

У 6 класі під час вивчення теми «Розмноження організмів» програмою передбачено проведення експерсія в теплицю або фермерське господарство; тема «Астрономічні інструменти та спостереження» краще засвоїться учнями у результаті проведення експерсії в планетарій (за можливості) або ознайомлення із зоряним небом за допомогою віртуального планетарію; під час вивчення теми «Як змінити світ на краще» можливе проведення експерсії екологічною стежиною з метою вивчення впливу діяльності людини на взаємозв'язки в природі [1, с. 9–39].

Зазначені експерсії передбачають створення умов для наближення змісту інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» до реального життя, спостереження та дослідження учнями явищ природи і процесів життєдіяльності суспільства, розширення світогляду школярів, формування в них життєво необхідних компетенцій, посилення практичної та професійно-орієнтаційної спрямованості освітнього процесу.

Література:

1. Біда Д. Д., Гільберг Т. Г., Колісник Я. І. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу». 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (рекомендовано Міністерством освіти і науки України). 2021. 41 с.
2. Гільберг Т. Особливості та роль екскурсій у пізнанні навколишнього світу : веб сайт. URL : <https://nuschool.com.ua/lessons/world/1-2klas/9.html> (дата звернення 17.10.2023).
3. Грицай Н. Б. Методика підготовки та проведення екскурсій з біології : навчально-методичний посібник. Рівне : О. Зень, 2016. 232 с.
4. Державний стандарт базової загальної середньої освіти (затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898). 2020. 471 с.
5. Небикова Т. А., Омельченко В. С. Місце екскурсії у навчальній діяльності учнів. *Наукові записки екологічної лабораторії УДПУ*. 2022. Випуск 25. С. 140–143.

**Подорожна Т. О.
Душечкіна Н. Ю.**

РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ УЧНІВ ДО ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГО-ХІМІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

Стале майбутнє людства на нашій планеті є одним з найбільш хвилюючих питань сьогодення. Порушення екологічного балансу та рівноваги в довкіллі, загроза зміни клімату та глобального потепління, що виникли в результаті масштабного розвитку промисловості, широкого використання природних ресурсів планети та недбалого ставлення людини до природи призводять до численних негативних наслідків та екологічної кризи зокрема. Розуміння цього, а також того, що від екологічної свідомості людей, активності, інформованості та бажання приймати участь у природоохоронній діяльності залежить майбутнє суспільства призвело до появи такої міждисциплінарної галузі освіти як «екологічна освіта».

Заплановані результати екологічної освіти істотно відрізняються від традиційного «предметного» навчання. Передбачається досягти не стільки отримання глибоких наукових знань і вмінь, скільки сформувати особистісні якості такі як ціннісні орієнтації, екологічно грамотні вміння, готовність до практичної діяльності у сфері захисту довкілля, здоров'я людини та покращення екологічної ситуації. Таким чином, якщо екологічна освіта стане світоглядним принципом, вона допоможе, як наслідок, вирішити соціальні проблеми та змінити ставлення людини до природи.

Екологічна свідомість людини формується протягом всього життя, на всіх ступенях освіти. Важливу роль у формуванні екологічної свідомості підростаючого покоління відіграють саме середня та старша школи. Велике

різноманіття навчальних дисциплін створює основу для ефективного впровадження екологічної освіти та досягнення запланованих результатів. Така дисципліна природничого циклу як хімія відіграє одну з головних ролей у впровадженні екологічної освіти в середній школі. Хімічна наука знаходить широке використання у розв'язанні ряду важливих екологічних проблем таких як вивчення різних видів забруднення довкілля та методів боротьби з ними, раціональне використання природних ресурсів та оптимізація взаємин між природою та людиною.

Досвід зарубіжних країн у впровадженні екологічної освіти в середніх школах є надзвичайно корисним для вивчення педагогами України та подальшого його використання у власній роботі. У даній статті ми звернемось зокрема до досвіду Канади, яка є активною учасницею всесвітніх конференцій та саммітів з екологічної освіти та інтенсивно впроваджує екологічну освіту на всіх рівнях шкільної освіти.

Джерельну базу даної статті складають нормативні документи міністерств освіти провінцій Канади, що спрямовують та організують роботу шкіл по впровадженню екологічної освіти та численні роботи науковців Канади, що працюють над питанням вдосконалення екологічної освіти в середніх школах країни. «Екологічна освіта. Масштаби та послідовність очікуваних результатів» (провінція Онтаріо), «Схеми шкільних навчальних планів. Екологічна освіта та досвід» (провінція Британська Колумбія), «Майстерність в екологічній освіті. Вказівки для навчання (дошкільні заклади – 12 клас)» (Північноамериканська Асоціація з Екологічної Освіти) є документами, що підлягають вивченню у даній статті.

Метою даної публікації є висвітлення процесу посилення ролі екологічної освіти в середніх школах Канади на прикладі викладання хімії у старших класах.

Викладання екологічної освіти в середніх школах Канади вивчається, регулюється та підкріплюється урядом у співпраці з міністерствами освіти провінцій країни, які розробляють спеціалізовані програми з впровадження екологічних знань в навчальні дисципліни шкільного курсу навчання, які відповідають вимогам сталого розвитку країни.

Шкільні програми з екологічної освіти в Канаді створюються за принципом курікул, які являють собою операціоналізовану навчальну програму, у якій визначаються не тільки загальні цілі або головні напрями педагогічного процесу, але й в усіх подробицях продумується послідовність конкретних операцій навчання й учіння, що сприяють досягненню поставлених цілей навчання [1, с. 108]. Навчальні екологізовані програми з хімії чітко оговорюють знання, вміння та навички, якими повинні оволодіти учні на кожному з етапів вивчення даної дисципліни у поєднанні з екологічною тематикою, що відноситься до дидактичного матеріалу теми, що викладається.

Прикладом такої програми є навчальна програма провінції Онтаріо для 9–12 класів «Екологічна освіта. Масштаби та послідовність очікуваних результатів» (Environmental Education. Scope and Sequences of Expectations).

Дана програма охоплює весь спектр навчальних дисциплін, що входять до курсу 9–12 класів та чітко окреслює зміст та заплановані результати екологічної освіти стосовно кожної з дисциплін, що викладається.

Таблиця 1

Зміст екологічної освіти курсу хімії 9–12 класів

Клас	Тема	Екологічний компоненттеми
9	Атоми та елементи	Опис методів видобутку хімічних елементів в Канаді, що містить економічний та екологічний аналіз процесу; Порівняння хімічних та фізичних властивостей хімічних елементів з урахуванням потенційної користі та супутнього ризику їх використання. Демонстрація та розуміння процесу виробництва, використання та екологічної небезпеки хімічних елементів та простих хімічних сполук. Визначення важливості знання хімічних реакцій для створення товарів вжитку.
	Дослідження речовини	Опис методів видобутку хімічних елементів в Канаді, що містить економічний та екологічний аналіз процесу; Порівняння хімічних та фізичних властивостей хімічних елементів з урахуванням потенційної користі та супутнього ризику їх використання.
10	Хімічний процес Хімічні реакції	Дослідження позитивних та негативних наслідків взаємодії людини та природи у контексті даної теми, зокрема така діяльність як очищення Великих Озер та використання токсичних речовин у побуті та промисловості. Практичне використання хімічних реакцій у повсякденному житті людини та їх позитивні та негативні наслідки для довкілля Ідентифікація хімічних речовин з точки зору екологічної значимості
11	Речовини та хімічні сполуки Розчини та розчинність Гази та атмосферна хімія Вуглеводень та енергія Речовини та хімічні сполуки Розчини та розчинність Гази та атмосферна хімія Вуглеводень та енергія	використання хімічних речовин та сполук у повсякденному житті (миючі засоби, пестициди тощо). Пояснити залежність якості води від вмісту та кількості розчинених речовин; Пояснення походження забруднюючих речовин у природних водоймах (звалищні стічні води, сільськогосподарський стік тощо); Ідентифікація допустимої норми вмісту металів та органічних речовин у питній воді; Опис технології очистки води; Пояснення заходів вжитих Канадою щодо покращення стану повітря (переробка хлорофлюорувуглецю, Монреальський протокол) Оцінка впливу вуглеводню на стан довкілля; Демонстрація важливості вуглеводню як палива; Виробництво полімерів. Оцінка впливу органічних сполук на рівень життя та стан довкілля; Порівняння звичних та альтернативних джерел енергії в екологічному контексті (розщеплення атомного ядра, згоряння палива, сонячна енергія); Пояснення важливості хімічної рівноваги в різноманітних системах - екологічній, біологічній та технологічній системах.

12	Органічна хімія Енергоносії Хімічні системи та рівновага Електрохімія Хімія в довкіллі	Використання батарей та паливних елементів; Оцінка екологічної безпеки, пов'язаної з електрохімічними процесами. Демонстрація розуміння ролі хімічних сполук в довкіллі, а саме кислот, лугу та газів в атмосфері. Демонстрація усвідомлення необхідності урядових та особистих заходів щодо збереження здорового довкілля.
----	---	--

Складено за матеріалами програми «Екологічна освіта. Масштаби та послідовність очікуваних результатів» [2, с. 77–78].

Аналіз вищеописаної програми та зміст матеріалу, що вивчається показує, що в ній в достатній мірі висвітлена проблема сучасності – загроза екологічної кризи та охорона довкілля. Як видно, програма передбачає ознайомлення учнів з хімічними проблемами довкілля. Основна увага приділяється явищам, які викликають серйозне занепокоєння за стан природного середовища.

Програма містить наступні цілі:

- природа знаходиться в динамічній рівновазі;
- результатом взаємодії людини і природи є зміна хімічного складу компонентів довкілля, що призводить до порушення рівноваги в природі;
- хімічні знання – невід'ємна частина знань про основи охорони довкілля, раціональне природовикористання та розумне перетворення довкілля.

Сучасні розробки екологізованих навчальних планів в провінції Британська Колумбія також відповідають вимогам сталого розвитку. З метою впровадження теорії в практику міністерством освіти провінції розроблені спеціалізовані «Схеми шкільних навчальних планів. Екологічна освіта та досвід» («The Environmental Learning and Experience. Curriculum Maps»), які надають змогу вчителям окремих дисциплін впроваджувати питання сталого розвитку до тем, що викладаються. Це стосується всіх без винятку навчальних предметів та хімії зокрема. Вищевказана збірка містить також інформацію про викладання в 11 класах середніх шкіл провінції Британська Колумбія навчальної дисципліни «прикладна хімія», яка теж охоплює питання екологічної тематики. Зокрема у курсі прикладної хімії увага приділяється таким питанням як:

- вміст хімікатів у товарах повсякденного вжитку та їх вплив на довкілля;
- опис безпечних методів хімічного знищення відходів та порівняння їх з існуючими методами;
- розробка та проведення експерименту з ідентифікації та порівняння властивостей хімічних речовин домашнього вжитку та демонстрація усвідомлення питань безпеки, екології та здоров'я пов'язаних з їх використанням [3, с. 44].

Вагомим внеском у процес інтенсифікації екологічної освіти в середніх

школах Канади є міжнародне співробітництво країни в галузі екологічної освіти. На рівні міжнародного співробітництва Канада є членом Північноамериканської Асоціації з Екологічної Освіти (ПААЄО). Дана організація опікується питаннями активізації та інтенсифікації екологічної освіти в країнах Північної Америки. Підручники, довідники, вказівки, методичні видання тощо, розроблені фахівцями асоціації спрямовують та забезпечують необхідними матеріалами діяльність педагогів країни [4].

В контексті даної статті ми звернемось до збірки «Майстерність в екологічній освіті. Вказівки для навчання (дошкільні заклади – 12 клас)» («Excellence in Environmental Education Guidelines for Learning (K-12)»), виданої ПААЄО. Збірка спрямована на насичення предметів шкільного курсу екологічним змістом. Екологізація шкільного курсу хімії відбувається шляхом встановлення конкретних тем (англ. strands) екологічної науки, які в подальшому вивчаються у контексті конкретної дисципліни шкільної програми, а зокрема хімії. Схематично вищевказане можна показати наступним чином:

Тема – Знання екологічних процесів та систем.

Таблиця

Зміст теми «Земля, як фізична система»

Навчальні дисципліни	Вказівки
Хімія	<p>Зміни в речовині:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснення щоденних хімічних реакцій таких, як згорання палива, фотосинтез, утворення смогу та втягнення цих речовин у подальші хімічні реакції; - розгляд хімічного складу таких процесів, як фотосинтез, респірація, розпад; - пояснення того, як біологічні та фізичні процеси відповідають загальному процесу біохімічного оборту.

Складено за матеріалами програми «Майстерність в екологічній освіті. Вказівки для навчання (дошкільні заклади – 12 клас)» [5, с. 54].

Підсумовуючи вищесказане можна зробити висновок, що роль хімії у вирішенні екологічних проблем є значною. Усвідомлення цього факту педагогами Канади, що здійснюють екологічну освіту в середніх школах країни є основною причиною створення екологізованих курсів вивчення хімії. Вищезгадані програми з даних курсів складені з урахуванням всіх традиційних принципів: принцип відповідності навчальним вимогам, доступності, вікової відповідності, новизни, виховного впливу тощо. Зміст екологічних знань органічно, логічно та послідовно поєднується зі змістом уроку хімії в середній школі та закладає основу поглиблення екологічних знань учнівської молоді та формування екологічної культури підрастаючого покоління.

Усвідомлення учнівською молоддю свого обов'язку перед природою та виникнення бажання самотійно приймати участь у вирішенні проблем

довкілля можна вважати показником ефективності екологічної освіти.

Література:

1. Червонецький В. В. Екологічна освіта учнів у школах країн європейського регіону та Північної Америки. Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2005. 312 с.
2. Environmental Education, Grades 9–12: Scope and Sequences of Expectations – Queen’s Printer for Ontario, 2008. 107 p.
3. The Environmental Learning and Experience. Curriculum Maps – British Columbia Ministry of Education, 2009. 60 p.
4. <http://www.naaee.org/>
5. Excellence in Environmental Education Guidelines for Learning (K-12) – NAAEE Publications and Membership Office Washington, DC, 2010. 121 p.

**Сорока М. В.
Зеленко Т. В.**

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ ХІМІКО-БІОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

На сьогоднішній день в педагогічній освіті триває удосконалення освітніх потреб учнів з урахуванням індивідуальних особливостей і здібностей, щоб відкрити та забезпечити дослідницький потенціал школярів.

Велика кількість вчителів більшість уваги приділяють позакласній або гуртковій роботі. Причиною позаурочного навантаження є, зростання ролі хімії в повсякденному житті та інтерес до хімічної науки в учнів. Тобто, з цього можна зробити висновок, що хімія як наука, прогресує, та викликає в школярів цікавість до її вивчення.

Якщо серйозно займатись індивідуальною роботою з учнями, то позакласна робота здатна забезпечити високий потенціал для подальшого вивчення хімії школярами.

Розглядаючи науково-дослідницьку роботу учнів, як вид індивідуальної діяльності школярів у позакласній роботі у позакласній роботі експериментального напрямку, можна охарактеризувати цей вид важливим у педагогічній сфері і є невід’ємною частиною освітнього процесу.

При виконанні науково-дослідницької роботи учні ознайомлюються з сучасним станом хімічної науки, новими методами, засобами, отримують навички наукових досліджень. Крім того, науково-дослідницька робота дозволяє школярам творчо проявити свою індивідуальність, уміння аналізувати спостережені явища, зіставляти з наявними літературними джерелами, перманентно поповнювати знання, формувати свою особисту точку зору, оволодівати методиками, початковими навичками наукового дослідження, відійти від репродуктивного рівня діяльності. Загалом, дослідницька робота розвиває розумові здібності і діяльнісні якості учнів.

Науково-дослідницька діяльність школярів включає в себе такі взаємопов'язані елементи: навчання учнів елементам дослідницької діяльності, організації та методики наукової творчості; наукові дослідження, що здійснюють учні під керівництвом викладачів [1, с.193].

Дослідницька діяльність школярів має за мету: формування наукового світогляду, оволодіння методологією і методами наукового дослідження; розвиток творчого мислення та індивідуальних здібностей школярів у вирішенні практичних завдань; прищеплення учням навичок самостійної науково-дослідницької діяльності: розвиток ініціативи, здатності застосовувати теоретичні знання у своїй практичній роботі; розширення теоретичного кругозору і наукової ерудиції майбутнього фахівця: необхідність постійного оновлення і вдосконалення своїх знань; створення та розвиток наукових шкіл, виховання у стінах школи майбутніх вчених та дослідників; міцне і свідоме засвоєння навчального матеріалу; формування високої духовності школярів: прищеплення самостійності до розв'язання того чи іншого завдання: самовизначення, самовдосконалення та самореалізації учня: формування грамотного майбутнього громадянина незалежної України [2].

Різноманітні форми позакласної роботи, які існують у школах, теж спрямовані на підготовку учнів-науковців. Серед них можна виділити такі: предметні гуртки, шкільні наукові товариства, індивідуальна дослідницька діяльність школярів, конкурси, ігри, олімпіади, індивідуальні проекти. До позашкільних форм організації наукової діяльності школярів слід віднести Малу академію наук, що залучає школярів України до наукової творчості.

Науково-дослідницька діяльність школярів включає в себе такі взаємопов'язані елементи:

- навчання учнів елементам дослідницької діяльності, організації та методики - наукової творчості;
- наукові дослідження, що здійснюють учні під керівництвом вчителів.

Зміст і структура наукової діяльності школярів хіміко-біологічного профілю забезпечує послідовність її засобів і форм відповідно до логіки і послідовності навчального процесу, що зумовлює наступність її методів і форм від молодших класів до старших, від однієї дисципліни до іншої, від одних видів робіт до інших, поступове ускладнення завдань, а в тім переходу знань, вмінь, та навичок школярів на якісно новий рівень під час виконання наукової роботи.

Науково-дослідницька діяльність школярів має за мету:

- формування наукового світогляду, оволодіння методологією і методами наукового дослідження;
- розвиток творчого мислення та індивідуальних здібностей школярів у вирішенні практичних завдань;
- прищеплення учням навичок самостійної науково-дослідницької діяльності;

- розвиток ініціативи, здатності застосовувати теоретичні знання у своїй практичній роботі;
- розширення теоретичного кругозору і наукової ерудиції майбутнього фахівця;
- необхідність постійного оновлення і вдосконалення своїх знань; створення та розвиток наукових шкіл, виховання у ЗЗСО майбутніх вчених та дослідників;
- міцне і свідоме засвоєння навчального матеріалу;
- формування високої духовності школярів;
- прищеплення самостійності до розв'язання того чи іншого завдання;
- самовизначення, самовдосконалення та самореалізації учня;

Дослідницька діяльність на основі експерименту:

1. мета,
2. гіпотеза,
3. планування,
4. здійснення,
5. аналіз результатів,
6. рефлексія.

Рефлексія – усвідомлення та оцінювання експерименту на основі співставлення мети та результатів. При цьому доцільно з'ясувати чи всі операції по виконанню експерименту виконані на належному рівні [4].

Ефективна самостійна робота забезпечується застосуванням специфічних для природничих дисциплін методів навчання: спостереження, експерименту, практичної роботи тощо. Для цього бажаним є самостійний вибір учнями об'єктів спостережень, дослідів, експериментів.

Велике практичне значення, зокрема, для науково-дослідницької роботи школярів, має діагностика сформованих здібностей (можливостей їхнього становлення). Вона здійснюється за допомогою тестів, що дозволяють давати також кількісну оцінку рівня здібностей, що сформувалися.

Для діагностики здібностей у психолого-педагогічній науці ведеться постійне удосконалення існуючих і розробка нових методів. До них відносяться такі методи, як тестування, анкетування, теоретичне дослідження, спостереження, педагогічний експеримент, інтерв'ю, аналіз продуктів діяльності й інші.

Література:

1. Стрижак С. В. Організація науково-дослідницької діяльності школярів з хімії. *Актуальні питання підготовки майбутнього вчителя хімії: теорія і практика* : зб. наук праць. Вінниця: Ніланд-ЛТД, 2015. С.193–195.
2. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : Підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. К.: Знання Прес, 2002. 295 с.
3. Бабюк Т. Й. Організація дослідницько-експериментальної діяльності дітей у природі. Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2012. 64 с.

4. Недодатко Н. Технологія формування навчально-дослідницьких умінь школярів. *Рідна школа*. 2002. № 6. С. 21–23.

Стащенко Т. І.

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

STEM-освіта, є одним із напрямів інноваційної освіти. Вважається, що така освіта навчить підростаюче покоління критично мислити, розвивати, активізувати пізнавальну діяльність учнів на уроках природничо-математичного циклу, так і в позакласній роботі. Це освіта – комплексного дисциплінарного підходу, який поєднує в собі біологію і всі природничі науки з технологіями, інженерією, де розвиваються практичні навички, спіробітництво, комунікативність, творчість, креативність, а головне – зацікавленість учнів до вивчення біології.

Біологія для дітей, не легка наука, яка переповнена складними термінами, тому саме зараз використання елементів STEM-освіти допомагає нам, учителям, зробити матеріал предмету цікавим, доступним, адже зрозуміти процеси, що відбуваються в біосистемах починаючи з молекулярного рівня не так просто. Наприклад: для кращого розуміння будови клітини, діти в 6 класі створюють моделі «Будова рослинної клітини», моделі 3Д, де чітко видно всі складові клітини. Це дає змогу кращого розуміння і запам'ятовування будови органел та їх функціонування в клітині.



Рис. 1 Будова клітини

В 7 класі – модель тваринної клітини (яку також кожен змодельював сам) вже допомагає знайти ознаки подібності та відмінності функціонування

рослинного та тваринного організму. Такі моделі також пояснюють гетеротрофність та автотрофність живлення у біосистемах.



Рис. 2 Будова одноклітинних твариноподібних організмів



Рис. 3. Різноманітність кишковопорожнинних

STEM — освіта допомагає зрозуміти класифікацію живих організмів в кожному царстві живої природи.

7 клас – Тип Членистоногі: порівнюючи моделі представників ракоподібні павукоподібні, комахи, діти безпомилково встановлюють ознаки ряду, класу, типу. Причому, спостерігається дискусія між дітьми, згуртованість, робота в команді, де вони приходять до спільного висновку: чому, наприклад, модель комахи має бути така, а не інша (три пари ніг, одна пара вусиків тощо). Уроки проходять цікаво, де діти задоволені від своєї роботи. Елементи моделей діти отримують в класі, або приносять з дому і або створюють на уроці , або вже готові презентують в класі. В кожного учня

проявляється зацікавленість якомога краще, швидше, справитись з завданням.

Цікавими для дітей стали уроки анатомії – біологія 8 клас. Легко вивчити будову скелету людини, якщо ти спроектував модель скелету сам, або модель роботи дихальної, кровоносної системи людини, чи модель вуха, або серця.

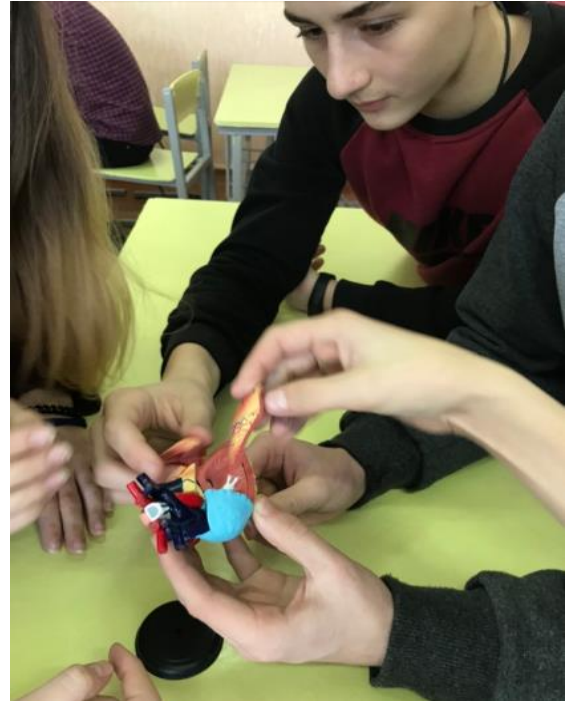


Рис. 4, 5 Будова скелета, дихальної системи людини.

Уроки біології у 9 класі біосинтез білка, як зрозуміти? За моделлю «біосинтез білка» цей процес засвоюється легко і зрозуміло.



Рис.. 6, 7

Діти дуже креативні вони знаходять такі матеріали, що точно, за допомогою них можна відтворити ті чи інші біосистеми та процеси які в них відбуваються. Це може бути пластик, гайки, шурупи, кульки, трубочки, ручки 3д, пінопласт, глина, папір, бісер, природній матеріал тощо.

STEM освіта допомагає вирішити проблему великого обсягу і перенасиченості біологічними поняттями і термінологією учнів, робить уроки цікавими і допомагає викладу шкільного програмного матеріалу у стислий термін уроку.



Рис. 8 Будова тіла людини



Рис. 9 Будова сечовидільної системи

Технологія STEM-освіти відіграють важливу роль у проведенні як звичайних так і інтегрованих уроків. Зрозуміло що біологія тісно пов'язана з хімією географією але-ж і з математикою, тому що ряд біологічних задач неможливо розв'язати без математичних обчислень. Саме інтегрований підхід присучасному викладанням біологої і екології не лише підвищить якість окремих компонентів навчального процесу, а й сприятиме формуванню в учнів основних життєвих компетентностей, структурованої системи знань.

Цікавим і ефективним іноваційним підходом STEM-освіти на уроках біології, екології є використання асоціативних структурно-логічних і опорних схем, які активізують пізнавальну діяльність та підвищують інтерес учнів до навчання за допомогою карток з теми: «особливості розмноження паразитичних червів», «особливості розмноження вірусів», «цикл розвитку комах: прямий та не прямий» і тд., діти з легкістю формують власні висновки з будь-якої теми і ці знання використовують в повсякденному житті. Адже те, «що я бачу, чую і роблю» (практика через дію) забезпечує 75% засвоєння знань. Для проведення ефективного уроку використовуємо всі методи «піраміди навчання», щоб урок був ілюстративний, лаконічний, евристичний, який формує творчу особистість формує цілісні природничі знання, які використовуються на практиці розвивають креативне мислення, творчість.

Мета STEM освіти полягає у створенні зв'язків між школою і соціальними практиками, між навчальним процесом і цілим світом в аспекті

розвитку природних здібностей дитини, рівень яких визначатиме їх успішну самореалізацію у дорослому житті.

Хороленко І. М.

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ХІМІЇ

Соціально-економічні зміни, що відбуваються в країні, призвели до кардинальних змін у сфері освіти, що, у свою чергу, потребує створення сучасної концепції хімічної освіти з використанням засобів інформатизації.

Проблемі комп'ютеризації та інформатизації різних сфер життя суспільства, науки, освіти присвячено значну кількість друкованих праць. Процес інформатизації освіти, підтримуючи інтеграційні тенденції пізнання закономірностей предметних галузей та навколишнього середовища, актуалізує розробку підходів до використання технічних та дидактичних потенціалів комп'ютерних технологій для розвитку особистості учня, підвищення рівня його креативності, розвитку здібностей до альтернативного мислення, формування умінь розробляти стратегію навчальних, і практичних завдань, прогнозувати результати реалізації прийнятих рішень з урахуванням моделювання досліджуваних об'єктів, явищ, процесів, взаємозв'язків з-поміж них.

Актуальність нашого дослідження визначається тим, що розробка проблеми комп'ютерного навчання хімії має, перш за все, наукове значення і пов'язана з розкриттям теоретичних основ комп'ютерного навчання та розробкою його моделі. Дослідження має прикладне значення, пов'язане з розробкою методики комп'ютерного навчання хімії в основній школі та апробуванням рекомендацій запропонованої методики. Дане дослідження має соціально-економічне значення, тому що його результати дозволяють вирішити актуальні задачі формування та розвитку хімічно освіченої, інформаційно-культурної особистості [1, с. 78].

Мета з'ясування впливу методики комп'ютерного навчання хімії на підвищення ефективності навчання та формування елементів хіміко-інформаційної культури особистості.

Об'єкт дослідження – процес комп'ютерного навчання хімії у основній школі.

Предмет дослідження – теоретична модель комп'ютерного навчання хімії, що служить прикладною базою для створення методики комп'ютерного навчання хімії в основній школі.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати психолого-педагогічну, дидактичну та методичну літературу з проблеми хімії.
2. Проаналізувати комп'ютерні програми, що використовуються в

навчанні хімії в основній та середній школі з точки зору реалізації сучасних освітніх завдань, ефективності та доступності.

3. Обґрунтувати та розробити теоретичну модель хімії в основній школі.

4. Відповідно до теоретичної моделі розробити методiku та методичні рекомендації з комп'ютерного навчання хімії в основній школі.

5. У процесі експериментального дослідження відкоригувати методичні рекомендації щодо хімії.

6. Перевірити в процесі педагогічного експерименту робочу гіпотезу дослідження.

7. Проаналізувати результати всіх етапів дослідження, зробити адекватні їм наукові висновки та узагальнення.

Новизна полягає в тому, що в дисертації вперше сформулювалась – сучасна концепція комп'ютерного навчання хімії в основній школі, що включає систему закономірностей комп'ютеризації освіти, а також провідні ідеї та принципи.

Комп'ютерне навчання хімії у шкільництві є цілісний керований процес вивчення хімії, заснований на інтегративному змісті, методах, засобах та організаційних формах навчання [2, с. 89].

При комп'ютерному навчанні хімії дуже значним є метод – комп'ютерного хімічного експериментування. Хімічний експеримент у шкільних умовах має досить багато обмежень, пов'язаних з недоступністю реактивів, небезпекою в обігу та зберіганні деяких речовин, екологічною – небезпекою дослідів, складністю проведення, тривалістю в часі, відсутністю деяких приладів. Метод комп'ютерного хімічного експерименту дозволяє позбутися вище перерахованих складностей, таким чином, коло використовуваних у комп'ютерному навчанні хімії дослідів значно ширше, ніж при використанні традиційних методів.

У навчанні з використанням комп'ютера найбільш ефективним є використання поєднання методу проблемного навчання та методу комп'ютерного моделювання. Вирішення проблем є також найчастішим випадком у комп'ютерних програмах. Тематика навчання може бути диференційована не тільки за ступенем труднощі, але її уявлення залежить від того, наскільки знання та вміння учнів підготовлені для такої форми навчання.

Основними засобами комп'ютерного навчання хімії виступають програмно-педагогічні засоби та власне персональний комп'ютер, як тимчасовий варіант. Перевага надається наступним організаційним формам діяльності: комп'ютерні уроки, уроки-ігри, уроки комп'ютерного контролю та оцінки знань.

В інформаційно-управлінській діяльності вчителя хімії як суб'єкта педагогічного впливу на всіх трьох етапах комп'ютерного навчання хімії виділяються такі взаємопов'язані компоненти: проектувальний, конструкційний, організаційно-управлінський, комунікативний, прогностичний, результативно-оцінний.

Методична система комп'ютерного навчання хімії представлена у вигляді взаємопов'язаних структурних та функціональних компонентів, як динамічна система взаємодії суб'єктів хіміко-освітнього процесу. Ефективність функціонування методичної системи забезпечується за допомогою обліку закономірностей процесу комп'ютерного навчання, а також його етапів.

Результати комп'ютерного навчання хімії визначаються за допомогою якісних і кількісних критеріїв, а також показників, що характеризують рівень розвитку особистості, що включає хімічні знання, вміння інтегрувати хімічні знання з використанням комп'ютерної техніки, ціннісні відносини до хімії, досягнення інформаційно-комп'ютерної сфери, а також інтеграційний мислення та сформованість елементів хіміко-інформаційної культури.

Література:

1. Концепція профільного навчання в старшій школі. *Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України*. 2003. № 24. С. 15.
2. Стратегія реформування освіти в Україні: Рекомендації з освітньої політики : Київ. «К.І.С.», 2003. С. 296.
3. Типові навчальні плани для основної та старшої школи загальноосвітніх навчальних закладів у структурі 12-річної школи. *Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України*. 2004. № 6. С. 32.

Шекмар О. С.

АСПЕКТИ ЕКОЛОГО-ВАЛЕОЛОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

Науково-технічний та соціальний прогрес підвищив попит і задоволення зростаючих потреб людей у речах і матеріалах, що забезпечують комфортність життя, але водночас створив глобальні проблеми, серед них і екологічні. Останні викликані як антропологічними чинниками забруднення довкілля, а й низькою хімічною та екологічною культурою населення.

Конференція ООН з проблем навколишнього середовища та розвитку, що пройшла в 1992 р. в Ріо-де-Жанейро, у своїх деклараціях підкреслила величезну значущість екології у розробці та реалізації стратегії захисту життєздатності Планети, виживання та сталого розвитку людства [2]. Було підкреслено, що від вирішення не тільки економічних, а й екологічних проблем залежить розвиток усіх країн. У зв'язку з цим конференція дала досить чіткі формулювання завдань і напрямів екологічної освіти, наприклад:

- просвітництво людей різного віку з питань розвитку та збереження навколишнього середовища;

- включення концепції сталого розвитку суспільства та охорони навколишнього середовища в усі програми з аналізом причин, що викликають основні екологічні проблеми;

- залучення школярів до дослідження навколишнього середовища, включаючи питання санітарії, безпеки питної води, харчових продуктів та екологічних наслідків використання природних ресурсів.

Це та багато іншого представлено конференцією як програма дій всіх країн для подальшого розвитку шляхом реалізації моделі сталого розвитку.

У вересні 2002 року пройшов міжнародний саміт з проблем навколишнього середовища «Ріо+10» в Йоганнесбурзі (ПАР), на якому обговорювалися позитивні результати та проблеми реалізації концепції сталого розвитку як стратегії розвитку людства в XXI столітті.

Сучасна цивілізація підійшла до порога, за яким потрібні нові підходи, знання, моральні норми та менталітет цінностей. Тому вагомим елементом сучасної природничої освіти виступають екологічне навчання і виховання екологічної культури особистості. Це проявляється в системі духовних цінностей, у розвитку гуманістичних установок, у всіх видах та результатах людської діяльності, пов'язаних із пізнанням та перетворенням природи, визначає характер та якісний рівень взаємовідносин суспільства та природи.

Головну роль у становленні нових взаємин у системі «суспільство - природа» або «людина – навколишнє середовище» та реалізації моделі стійкого розвитку покликано виконати освіта, яка формує основні життєві принципи та критерії людської діяльності.

Проведена нині модернізація загальної освіти покликана підвищити якість і ефективність природничо-наукової освіти, зробити внесок у міжпредметну інтеграцію, у формування загальної та екологічної культури, у всебічний розвиток особистості учнів.

Концепція профільного навчання у старшій школі визначає методологію, організаційно-педагогічні умови та окреслює механізми реалізації профільного навчання у старшій школі [1].

Отже, частиною профільного навчання може стати курс хімії з еколого-валеологічною спрямованістю для учнів старшого ступеня.

Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року визначає мету, шляхи та етапи реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти на період з 2017 до 2029 рр.

Разом з тим, у сучасному освітньому просторі природничо-наукової освіти в практиці навчання хімії виявилися такі протиріччя: між різким скороченням годин на вивчення предмета хімії та вимогами якісного виконання розширеного з хімії та загальних цілей природничо-наукової освіти; між важливістю підвищення мотивації учнів до вивчення хімії, ролі її у розкритті хімізму екологічних та валеологічних явищ та подолання «хемофобії» в умовах зниження хімічної та екологічної культури населення; між необхідністю розв'язання задачі розвитку екологічних та валеологічних знань, умінь, цінностей у предметному навчанні, та складністю її практичного здійснення через не розробленість відповідної мети.

Таке становище суперечить процесу відновлення школи, спрямованому на досягнення поставлених цілей і формування загальної екологічної культури.

Проблема розвитку екологічних і валеологічних знань, умінь і цінностей зважаючи на їх значущість на сучасному етапі вирішувалася багатьма вченими-природознавцями, методистами та вчителями-практиками, але переважно на матеріалі загальної та неорганічної хімії середньої та вищої школи: Г. Вовк, А. Макареня, Н. Мартинова, Н. Суханова, В. Назаренко, О. Рогова.

Варто зазначити, що чимало видатних педагогів минулого (А. Дістервег, Я. Коменський, А. Макаренко, Й. Песталоцці, М. Пирогов, В. Сухомлинський, К. Ушинський та ін.) звертались до різних аспектів природовідповідного, екологічного та валеологічного виховання особистості.

Однак, враховуючи, що основними забруднювачами навколишнього середовища є органічні речовини, життєдіяльність людей обумовлена складними перетвореннями органічних речовин в організмі людини та обмін речовин з навколишнім середовищем. Та й існування людства неможливо уявити без широкого використання органічних речовин у побуті, медицині, промисловості, сільському господарстві тощо. Тому курс органічної хімії найбільш продуктивний для вивчення як екологічних, так і валеологічних питань, але, на жаль, саме до цього курсу хімії цілісна методика вирішення цього завдання не розроблена.

Таким чином, пред'являються соціумом і державою вимоги до рівня теоретико-практичної підготовки учнів у питаннях збереження навколишнього середовища та здоров'я, з одного боку, та недостатністю розробленості методики вивчення екологічних та валеологічних питань у курсі органічної хімії, що мають велике значення для формування наукового світогляду та екологічної культури, з іншого боку.

Література:

1. Концепція профільного навчання в старшій школі. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1456729-13#Text>
2. Порядок денний на 21 століття. Конференція ООН з охорони навколишнього середовища та розвитку. Ріо-де-Жанейро, червень 1992. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21.shtml

Яцько Д. В.

СУТЬ ПОНЯТТЯ «САМОКОНТРОЛЬ»

В аспекті ідей гуманістичної освіти та виховання затверджується особистісно-орієнтований (особистісно-діяльнісний) підхід до виявлення змісту освіти, пов'язаний з вимогами її відповідності віковим закономірностям розвитку учнів, їх особливостям та можливостям на

кожному шаблі освіти, а також його спрямованості на формування загальних навчальних умінь та навичок, узагальнених способів навчальної, пізнавальної, комунікативної, практичної, творчої діяльності, на здобуття учнями досвіду цієї діяльності та досвіду самоконтролю навчальних дій.

Слід зазначити, що перші спроби вирішення питання самостійного оволодіння знаннями знаходимо ще в працях Сократа, Демокріта, Я. А. Коломенського. Різні аспекти взаємозв'язку між якістю засвоєння знань і сформованістю навичок самоконтролю висвітлювали відомі педагоги і психологи П. Блонський, С. Архангельський, М. Данилов, М. Махмутов, які довели, що розвинений самоконтроль не тільки поліпшує результати пізнавальної діяльності, але й сприяє підвищенню її активності.

У філософській літературі самоконтроль сприймається як особливість когнітивної, розумової діяльності, властивість людської свідомості. Спрямованість цієї розумової діяльності він, свої можливості дозволяє розглядати самоконтроль як елемент (рівень) структури самосвідомості людини.

Б. Ф. Скіннер мав на увазі під самоконтролем послідовність поведінкових актів, у ході якої організм маніпулює умовами оточення відповідно до принципів навчання у пошуках специфічної поведінки.

П. П. Блонський розглядав самоконтроль як властивість особистості та особливу форму діяльності.

Самоконтроль у світлі вчення І. П. Павлова [3] про вищу нервову діяльність у своїй фізіологічній основі має здатність нашої нервової системи до саморегуляції у її співвідношеннях із зовнішнім середовищем. Здійснюється самоконтроль завдяки здатності людської психіки відбивати з випередженням у мікроінтервалах часу послідовний ланцюг явищ зовнішнього світу.

К. Д. Ушинський [1] висловив цінні міркування щодо вивчення питання самоконтролю, які не втратили свого значення і в наш час. Говорячи про здатність управляти собою, вчений пов'язує самоконтроль переважно з волею людини. Саме К. Д. Ушинський розглядає методи виховання самоконтролю, до яких відносяться: активне повторення, звіт про прочитане, самостійне складання питань тими, хто навчається, виправлення своїх помилок по друкованому тексту, взаємне виправлення і самовиправлення своїх помилок, застосування знань на практиці.

Галієва О. М. зазначає, що найзагальніше визначення самоконтролю може бути дано з позиції функціонального підходу до нього, відповідно до якого, що б не було об'єктом самоконтролю, в яку б сферу психічних явищ не відносився би він, його функція носить перевірочний характер і полягає у встановленні ступеня збігу того, що повинно бути, з тим, що ще тільки може бути або фактично вже має місце. Зміст компонентів, що входять до складу самоконтролю, природно, буде змінюватися в залежності від того, в якому контексті воно проявляється [2, с.38].

Таким чином, єдиного розуміння поняття «самоконтроль» в науковій, психолого-педагогічній літературі не існує, а це говорить про складність

цього дефініцію, тому проблема самоконтролю потребує подальшого вивчення.

Література:

1. Баєва О. Підготовка вчителя початкових класів у педагогічній спадщині Костянтина Дмитровича Ушинського. URL: https://cusu.edu.ua/download/nauk_zapiski/2010_vipusk_8/tom_1/psih_ped.pdf
2. Галієва О. М. Теоретичний аналіз поняття «самоконтроль». *Проблеми соціальної та життєвої практики в сучасному просторі: Збірник наукових праць Хортицького національного навчально-реабілітаційного багатoproфільного центру*. Вип. 3. Запоріжжя : Видавництво комунального закладу «Хортицький національний навчально-реабілітаційний багатoproфільний центр» Запорізької обласної ради, 2014. С. 36–49.
3. Павлов І. П. Двадцятирічний досвід об'єктивного вивчення вищої нервової діяльності (поведінки) тварин. Київ : Радянська школа, 1953. 614 с.

МІНЛИВІСТЬ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК *SPIRAEA L.*

Спіреї представляють інтерес як лікарські рослини, що містять антиоксиданти, мають протівірусну дію та декоративні рослини. Однак деякі види спіреї є інвазійними. Система роду *Spiraea* оспорується, проте всі дослідники виділяють три секції *Chamaedryon*, *Calospira* та *Spiraria*, для яких визначають морфологічні ознаки. Систематика роду продовжує уточнюватися на основі морфологічних, біохімічних, молекулярно-генетичних ознак [1-3].

Представники відділу *Spiraria* відрізняються густою волоттю, довшою за широко, квітки біло-трояндові, характеризуються пізнім і тривалим цвітінням на пагонах поточного року. Найпоширенішими видами цієї секції є: *S. salicifolia*, *S. alba*, *S. latifolia*, *S. x billardi*, *S. douglasii*, *S. tomentosa*, *S. x syringaeflora*. У літературі є описи видів, різновидів і культиварів гелії в секції *Spiraria* в їх природних місцях існування, але немає порівняльної характеристики морфологічних ознак в однакових умовах вирощування, тим більше, що для деяких видів спостерігається варіація ознак при різних умовах освітлення. Майже всі види спіреї демонструють високий рівень внутрішньовидової мінливості. Спонтанні міжвидові гібриди з'являються на перетині середовищ існування видів, що ускладнює ідентифікацію видів [4, 5].

Усі об'єкти дослідження відрізняються прямою формою крони з вертикально розташованими пагонами, викривлення пагонів відсутнє, пагони округлі в поперечному перерізі. Форма листа широколанцетная, край листка спиляний, колір верхньої сторони листка зелений, нижньої сіро-зелений. Суцвіття — волоть, волоті розташовані на кінцях пагонів поточного року. Таким чином, варіації за перерахованими ознаками немає, що відповідає літературним даним, ці ознаки використовуються, в тому числі, для виділення секції *Spiraria*.

Відзначено варіювання кольору кори багаторічного пагона, переважно кора жовто-коричнева, але у *S. douglasii* subsp. *menziesii* чорно-сіра, а у *S. x syringaeflora* — червоно-бура. *S. douglasii* subsp. *menziesii* відрізняється наявністю опушення пагонів і верхньої сторони листа. Для *S. x billardi* і *S. x syringaeflora* також характерне опушення верхньої сторони листка. На відміну від інших об'єктів, у *S. x syringaeflora* відсутні опушення частин суцвіття та опушення квітконіжки. Колір бутонів у більшості представників рожевий або світло-рожевий, за винятком *S. alba*, який має біле забарвлення. Забарвлення пелюсток переважно рожеве різної інтенсивності, за винятком *S. alba* з білим забарвленням (рідше дуже світло-рожевим) і *S. x syringaeflora* з бузковим забарвленням пелюсток. Колір пиляків варіюється від кремового до

S.alba, рожевого *S.douglasii*, *S.salicifolia* та *S.x billardii*, до червоного *S.douglasii* subsp.*menziesii* та *S.x syringaeiflora*.

Довжина листкової пластинки коливається від 4,41 до 7,05 см, за результатами одностороннього дисперсійного аналізу об'єкти дослідження можна розділити на три групи: *S.x syringaeiflora* і *S.x billardii* мають меншу довжину листкової пластинки порівняно з іншими і не істотно не відрізняються один від одного. *S.salicifolia* має середню довжину листкової пластинки, суттєво відрізняється від усіх інших об'єктів дослідження на рівні 5% значущості. Частка факторної дисперсії в сумі становить 93%. Найбільшу довжину листкової пластинки (більше 6,75 см) мають *S.douglasii*, *S.douglasii* subsp.*menziesii*, *S.alba*. Коефіцієнт варіації довжини листкової пластинки низький і коливається від 4,4 до 8,8%.

Ширина листкової пластинки коливається від 1,76 см до 2,62 см, на 5% рівні значущості суттєво не відрізняються між собою *S.x billardii*, *S.alba* та *S.douglasii*, також *S.salicifolia*, *S.douglasii* subsp. *menziesii* та *S.x syringaeiflora*. Частка факторної дисперсії в сумі становить 51%, що свідчить про значний вплив випадкових факторів на цю ознаку. За ознакою ширина листкової пластинки відзначено дещо вищий коефіцієнт варіації (від 6,3 до 14,7%). Коефіцієнти варіації ознак волоті в діапазоні від 16 до 39,7% (тобто середня та висока варіація) демонструють суттєву різницю між змінними в повторюваності. Частка факторної дисперсії в сумі за ознаками становить довжина волоті 17%, діаметр волоті 58%, кількість квіток у волоті 64%, тобто об'єкти дослідження суттєво відрізняються один від одного за всіма трьома ознаками, але в різному ступені. Максимальна довжина волоті *S.salicifolia* (14,7 см), за цією ознакою він достовірно відрізняється на 5% від інших об'єктів дослідження. Мінімальна довжина волоті у *S.x billardii* (10,9 см). За діаметром волотей можна виділити дві групи, які суттєво відрізняються одна від одної: з вужчими волотями *S.douglasii*, *S.douglasii* subsp. *menziesii*, *S.alba* і *S.x billardii* і друга група з більш широкими волотями *S.x syringaeiflora* і *S.salicifolia*. Водночас *S.x syringaeiflora* та *S.douglasii* мають дуже схожі значення та суттєво не відрізняються за діаметром волоті.

Кількість квіток у волотях дуже мінлива. *S.alba*, що характеризується найменшою кількістю квіток у волотях (в середньому 194 штуки), суттєво відрізняється від усіх зразків. *S.salicifolia* з найбільшою кількістю квіток у волотях (в середньому 1298 шт.) також суттєво відрізняється від усіх зразків. Решта чотири об'єкти дослідження не відрізняються один від одного на рівні 5% значущості. В цілому можна сказати, що *S.alba* відрізняється довгими, вузькими, низькоквітковими волотями, *S. salicifolia* - довгими, широкими, дуже багатоквітковими волотями, інші види займають проміжне положення.

Оскільки ознаки описані в різних шкалах, для оцінки їх взаємозв'язку використовувався метод рангової кореляції Спірмена. Встановлено, що для даного зразка ознаки форми кінця листкової пластинки, опушення волоті та опушення квітконосу мають функціональний зв'язок, при редукції було вирішено використовувати для групування об'єктів ознаку форми кінця листкової пластинки, як найпростішу при проведенні спостереження.

Виявлено сильний прямий зв'язок між ознаками забарвлення пиляка та кольором кори молодого пагона ($r=0,88$), кольором кори молодого пагона та шириною листової пластинки ($r=0,85$), кольором пиляка та кольором пелюсток ($r=0,82$), довжиною волоті та кількістю квіток у волоті ($r=0,77$).

На основі оцінки мінливості та кореляційних зв'язків між ознаками визначено набір ознак, за якими правильно групувати об'єкти дослідження: забарвлення кори молодого пагона, опушення пагонів, форма кінчика листової пластинки, колір пелюсток, колір пиляків, довжину і ширину листової пластинки, довжину і діаметр волоті, кількість квіток у волоті.

У результаті кластеризації було виділено три кластери, що об'єднують два об'єкти дослідження. *S.douglasii* subsp. *menzieza* та *S.x syringaeflora* групуються за однаковим проявом ознак опушення листової пластинки, забарвленням пиляків до бутонізації, довжиною та шириною листової пластинки, кількістю квіток у волотях. *S.douglasii* і *S.salicifolia* мають однаковий прояв кори молодого пагона, опушення пагонів, форму кінця листової пластинки, опушення листової пластинки, колір пелюсток, колір пиляків перед розпусканням, ширина листової пластинки. *S.alba* і *S.x billardii* колір кори пагонів, опушення пагонів, форма кінця листової пластинки, ширина листової пластинки, довжина і діаметр волоті. Друга і третя групи мають однаковий прояв забарвлення кори молодого пагона, опушення пагона і форми кінця листової пластинки.

При вивченні чисельних ознак відмічено значну варіативність параметрів волоті, що можна пояснити особливостями цвітіння видів секції *Spiragia* – цвітіння на пагонах поточного року досить тривале, часто розтягнуте на два місяці. Крім того, під час досліджень розглядали волоті на пагонах першого порядку, сила росту яких відрізнялась залежно від часу початку відростання та цвітіння. У ботанічних атласах і флористичних довідниках різних регіонів є досить докладні описи морфологічних ознак видів спіреї. Усі ці описи складено в місцях природного зростання рослин, що відрізняються за кліматичними та ґрунтовими умовами. При вирощуванні рослин в культурі можна створити однакові умови освітлення, вологості, складу і родючості ґрунту і провести порівняльний аналіз прояву ознак. По-перше, це важливо для числових ознак. У даному зразку для достовірної ідентифікації об'єктів дослідження можна рекомендувати такі ідентифікаційні ознаки: для *S.douglasii* subsp. *menzieza* – чорно-сіре забарвлення кори молодого пагона і наявність опушення пагонів, для *S.x syringaeflora* – червоно-буре забарвлення молодих пагонів і заокруглення кінця листової пластинки, для *S.salicifolia* – максимальна довжина волоті та максимальна кількість квіток у волоті (тобто загалом дуже велика волоть порівняно з іншими видами), для *S.alba* – біле забарвлення пелюсток, кремове забарвлення пиляків перед цвітінням та мінімальна кількість квітів у волоті. *S.douglasii* і *S.x billardii* неможливо визначити тільки за однією ознакою, необхідно описати набір ознак. Інформація про взаємозв'язок ознак і групування об'єктів за набором ознак має практичне застосування в селекційній роботі, дозволяє проектувати схрещування, підбирати

батьківські пари. Інформація про варіацію ознак важлива при вивченні місцезростань, поширення рослин і потенційної інвазійності видів спіреї [6, 7].

Література:

1. Белемець Н. М. Види роду *Spiraea* (Rosaceae) природної флори України (таксономія, біоекологічні особливості, поширення, використання) : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05 - ботаніка / Белемець Наталія Михайлівна. - Київ, 2018. - 22 с.

2. Федорончук М. М., Белемець Н. М., Волуца О. Д. Рідкісні види роду *Spiraea* L. (Rosaceae) флори України та стан їхньої охорони. (2013). *Укр. бот. журн.*, 70(2). 164–167.

3. Li J. and Zhang Q. Studies on resources of *Spiraea* in north China and application in gardens *Acta Hort.* 2008. 769. 415-420.

4. Lorenz J., Heinrich R., Schneider A., Schwager M., Herklotz V., Wesche K. and Ritz C. M. Invasive populations of *Spiraea tomentosa* (Rosaceae) are genetically diverse but decline during succession in forest habitats. *Plant Biol J.* 2021. 23. 749-759.

5. Potter D., Eriksson T., Evans R. C., Oh S., Smedmark J. E. E, Morgan D. R. and Campbell C. S. Phylogeny and classification of Rosaceae. *Plant systematics and evolution.* 2007. 266. 5-43.

6. Iizuka M. *Bulletin of Gunma Agricultural Technology Center* (Japan) Studies on the breeding and the characteristics of interspecific hybrids between *Spiraea thunbergii* Sieb. ex Blume. and *S. japonica* L. fil. 2009.70. 767-773 (6).

7. Zasada, John C., and Peter F. Stickney. *Spiraea* L. *The woody plant seed manual. Agric. Handbook No.* 2008. 727 1067-1070.

**Кучеренко Н. І.
Кучеренко О. В.**

СТВОРЕННЯ ЧЕРВОНИХ КНИГ ТА ЇХ ПРИЗНАЧЕННЯ

Ідея створення Червоної книги належить англійському зоологу, професору Пітеру Скотту. Метою заснування Червоної книги було поліпшення охорони рідкісних і таких, що знаходяться під загрозою зникнення, видів рослинного та тваринного світу. Червона книга також – основа для розробки подальших дій, спрямованих на охорону занесених до неї видів тварин і рослин.

Червоні книги – офіційні документи неурядових міжнародних і національних адміністративних організацій, які містять систематизовані відомості про рослини і тварин світу чи окремих регіонів, стан яких викликає стурбованість за їх майбутнє. Початок перепису зникаючих видів покладено у 1948 році Організацією Об'єднаних Націй (ООН) при Міжнародному союзу охорони природи.

Наукова діяльність організації здійснюється через шість Комісій за різними напрямками: екологія; планування навколишнього середовища; навчання в галузі навколишнього середовища; національні парки й охоронні території; політика, право й адміністративні питання в галузі навколишнього середовища; рідкісні та зникаючі види.

Комісія з охорони рідкісних і зникаючих видів створена у 1949 році для формування анотованих списків рідкісних і зникаючих видів. Саме «Списки рідкісних і зникаючих видів» на початку були віднесені до видання, названого згодом «Червоною книгою», причому червоний колір було обрано не випадково – це символ небезпеки, тривоги та попередження. Формування першого видання Міжнародної Червоної книги тривало 14 років. У результаті багаторічної роботи Комісії у 1963 році вийшло друком перше видання книги, так званий реєстр рідкісних і зникаючих видів диких рослин і тварин – він отримав назву «Червона книга фактів», мав вигляд перекидного календаря та складав два томи. Для кожного виду було відведено окремий листок, причому книга була надрукована на папері 125 червоного кольору – кольору застереження. З цього часу в усьому світі стали видавати подібні переліки зникаючих видів.

Занесені до книги види було поділено на дві категорії: рідкісні та зникаючі. Рідкісні – це такі види, яким нині ще не загрожує зникнення, але вони є настільки нечисленими або мешкають на таких обмежених територіях, що можуть зникнути за несприятливих умов. Зникаючі – це такі види, які перебувають під загрозою зникнення та врятування яких неможливе без вжиття спеціальних заходів. Друге видання Міжнародної Червоної книги здійснене в 1966–1971 рр. і в ньому вироблена нова класифікація рідкісних видів. Це видання складалося із трьох томів – крім інформації про ссавців і птахів, містилася інформація про плазунів і земноводних. Перший том містив (уперше!) інформацію про рідкісні рослини.

Водночас Комісією з охорони зникаючих видів було ухвалено створення Чорного Списку видів (список безповоротних утрат, опублікований у 1973 році) – це список видів, про які достеменно відомо, що вони вимерли. Згідно із цим списком було констатовано, що, починаючи тільки з 1600 року, зникло 118 видів (підвидів) ссавців (наприклад, тур, Стеллерова корова, дикий кінь – тарпан), 140 видів птахів (безкрила гагарка, каролінський папуга, лабрадорська гага), більше 230 видів інших хребетних тварин, земноводних і плазунів знаходяться під загрозою зникнення. Міжнародна Червона книга мала ще декілька видань.

На сьогодні Червона книга МСОП існує у вигляді електронних баз даних, які розміщені в Інтернеті. Ці відомості щорічно уточнюються, а переглядаються й аналізуються через кожні 4–5 років.

Категорії видів Червоної книги МСОП:

I категорія – вид зниклий;

II категорія – вид зниклий у дикому середовищі;

III категорія – вид на критичній межі існування;

IV категорія – вид у стані загрози;

- V категорія – вид вразливий;
- VI категорія – вид близький до стану загрози;
- VII категорія – вид у стані появи тривоги;
- VIII категорія – вид недостатньо відомий;
- IX категорія – вид недостатньо оцінений.

У Червоній книзі МСОП для кожного виду наведено наукову назву, поширення в європейських країнах-членах Європейської економічної комісії, а також за межами Європи, глобальний статус виду відповідно до класифікації категорії видів МСОП.

На відміну від національних Червоних книг, Червона книга МСОП не є нормативним документом. Тобто ніяка держава не зобов'язана виконувати її вимоги. Але завдяки авторитету організації – це досі один із найважливіших документів в галузі охорони рідкісних та зникаючих видів. Її положення враховуються при створенні національних Червоних книг, на яких базується багато програм збереження певних видів. За даними відповідної комісії МСОП з виживання видів, сьогодні потребують охорони близько 20 тисяч видів вищих рослин, а Всесвітнього центру моніторингу збереження біорізноманіття загроза вимирання нависла над 60 тисячами видів рослин і п'ятьма тисячами видів тваринного світу відповідно до оцінки Червоної книги МСОП. У цьому контексті треба відмітити, що серед країн світу Швейцарія одна із перших започаткувала створення так званого «Голубого списку», до якого заносяться види із Національної Червоної книги рідкісних видів країни, котрі в результаті правильної природоохоронної політики та діяльності держави стабілізували свій популяційний склад і зараз знаходяться поза загрозою.

З української флори до Червоної книги МСОП увійшли переважно види сьомої категорії. Європейський Червоний список. У 1990 році в Туреччині було завершено складання проекту Європейського Червоного списку тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі, а через рік у Фінляндії Європейська економічна комісія остаточно прийняла Європейський Червоний список, а також ряд рекомендацій до урядів країнучасниць щодо застосування даного списку.

Європейський Червоний список – це перелік таксонів тварин і рослин, які зустрічаються в Європі і знаходяться під загрозою глобального вимирання. В ньому використовуються такі категорії МСОП: зниклі, зникаючі, вразливі, рідкісні, невизначені та недостатньо відомі. На сьогодні він включає 60 видів ссавців, 28 – птахів, 37 – рептилій, 19 – амфібій, 38 – прісноводних риб, 238 – безхребетних і майже 4500 видів судинних рослин. За даними Каталогу раритетного біорізноманіття, в заповідниках та національних природних парках України зростає 110 видів судинних рослин, які занесені до Європейського Червоного списку.

Червона книга України є офіційним державним документом, який містить перелік рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тваринного і рослинного світу у межах території України, її континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони, а

також узагальнені відомості про сучасний стан цих видів тваринного і рослинного світу та заходи щодо їх збереження і відтворення.

Червона книга України – документ, в якому узагальнено матеріали про сучасний стан рідкісних рослин і тварин у країні, на підставі якого розробляються наукові і практичні заходи, спрямовані на їх охорону, відтворення і раціональне використання. Червона книга України є основою для розробки та реалізації програм (планів дій), спрямованих на охорону та відтворення рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тваринного і рослинного світу, занесених до неї. Об'єктами Червоної книги України є рідкісні і такі, що перебувають під загрозою зникнення, види тваринного і рослинного світу, які постійно або тимчасово перебувають (зростають) у природних умовах у межах території України, її континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони.

Червона книга має значення: біологічне – вона розрахована на фахівців, науковців; природоохоронне – передбачає розробку заходів збереження тварин і рослин; юридичне – встановлює особливий правовий статус видів тварин і рослин; визначає підвищену кримінальну, адміністративну та матеріальну і моральну відповідальність.

Займаючи менше 6% площі Європи, Україна володіє приблизно 35 % її біорізноманіття, причиною чого є розташування території України на перехресті багатьох природних зон та міграційних шляхів багатьох видів фауни. Біота України включає понад 70 тис. видів, з них флора – понад 27 тис. видів, фауна – понад 45 тис. видів.

Одним із заходів збереження цієї різноманітності тваринного і рослинного світу є ведення Червоної книги України, куди заносяться види, що внаслідок різних причин опинилися під загрозою зникнення. Під час ведення Червоної книги України обов'язково здійснюється картографування поширення, визначення стану життєвості популяцій, формування загальнодержавних та регіональних списків, встановлюється форма та вид режиму збереження популяцій. На природно-заповідних територіях за станом популяцій ведеться контроль, на кожен популяцію оформляється паспорт.

Залежно від стану та ступеня загрози для популяцій видів тварин чи рослин, занесених до Червоної книги України, їх поділено за такими категоріями:

1. 0 категорія (зниклі) – види, щодо яких відсутня будь-яка інформація про наявність їх в Україні у природі чи спеціально створених умовах;

2. I категорія (зникаючі) – види, що знаходяться під загрозою зникнення, збереження яких є малоймовірним, якщо продовжиться згубна дія факторів, що впливають на їх стан;

3. II категорія (вразливі) – види, які у найближчому майбутньому можуть бути віднесені до категорії «зникаючих», якщо триватиме дія факторів, які негативно впливають на їх стан;

4. III категорія (рідкісні) – види, популяції яких є невеликими і на сьогодні не відносяться до категорій «зникаючих» чи «вразливих», хоча їм загрожує небезпека;

5. IV категорія (невизначені) – види, про які відомо, що вони можуть належати до категорій «зникаючих», «вразливих» чи «рідкісних», але ще не віднесені до жодної з цих категорій; у тому числі більш-менш широко розповсюджені в різних регіонах України;

6. V категорія (недостатньо відомі) – види, які потребують подальших досліджень і які не можна віднести до жодної з вищезазначених категорій через відсутність необхідної достовірної інформації; у тому числі таксономічно критичні види;

7. VI категорія (відновлені) – види, популяції яких, завдяки вжитим заходам щодо їх охорони, не викликають стурбованості, однак не підлягають використанню і вимагають постійного контролю.

Прийнята у Червоній книзі України категоризація не співпадає з міжнародною категоризацією МСОП. У Червоній книзі України про кожний з видів тварин і рослин, занесених до неї, подано такі відомості: українська та латинська назви, категорія, поширення, основні місця знаходження, чисельність у природі (в тому числі й за межами України), її зміни, відомості про розмноження або розведення в неволі (культури), заходи, що вжиті та які необхідно вжити для їх охорони, джерела інформації. У книзі також містяться картосхеми розповсюдження та фотографії (малюнки) занесених до неї видів тварин і рослин.

Підстава для занесення виду до Червоної книги – це матеріали про його чисельність і динаміку у складі природних угруповань. Пропозиції щодо занесення виду до Червоної книги можуть подавати всі приватні особи або організації. Експертизу подання здійснює Національна комісія з питань Червоної книги України, а відповідне рішення приймається Міністерством екології та природних ресурсів України. Якщо загроза зникнення перестала загрожувати виду (наприклад, унаслідок проведених природоохоронних заходів), та ж Національна комісія з питань Червоної книги України подає пропозицію про його вилучення з Червоної книги. Ведення Червоної книги, тобто стеження за її регулярним (раз у 10 років) перевиданням покладено на Міністерство екології та природних ресурсів України. Всі витрати на ведення Червоної книги здійснюються з державного бюджету України.

Література:

1. Закон України «Про рослинний світ» від 9.04.1999 р. № 591-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/591-14#Text>(дата звернення 12.06.2022 р).

2. Закон України «Про тваринний світ» від 13.12.2001 р. № 2894-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2894-14#Text> (дата звернення 12.06.2022 р).

3. Закон України «Про Червону книгу України» від 7.02.2002 р. № 3055-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3055-14#Text> (дата звернення 15.06.2022 р).

4. Законодавство України в природоохоронній діяльності [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Аманчик Ю. Ю. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Баблюк А. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Бакун І. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Бікетов Б. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Бобриченко К. Ю. – здобувач Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Бойчук Д. Р. – здобувач освітнього рівня доктор філософії Уманського національного університету садівництва

Браславська О. В. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри географії та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Верхогляд В. О. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Вовчук А. А. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Ворона І. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Герасименко О. В. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри географії та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Гіглава І. І. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Гончарук В. В. – викладач кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Горбатюк Н. М. – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Грабова Т. О. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Гречин О. П. – вчитель Уманської гімназії №5, Уманської міської ради Черкаської області

Давискиба В. В. – викладач кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Джус Ю. С. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Домаскіна А. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Домська Є. О. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Драгомир Л. П. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Душечкіна Н. Ю. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Євона В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Жиляк І. Д. – кандидат хімічних наук, доцент УНУС.

Житорчук В. Р. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Заболотна А. В. – старший викладач кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Загоруйко О. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Задорожна О. М. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Зражевська А. І. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Зеленко Т. В. – викладач-стажист кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Іщенко В. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Каніболотський С. А. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кизим О. Г. – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кирилюк В. П. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри географії та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кіпоренко В. В. здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кобзар В. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Колесник О. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Копач В. С. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кочмарук Р. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кочубей І. Ю. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кочубей М. М. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кочубей О. В. – аспірант Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Красноштан І. В. – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Красноштан В. І. – кандидат біологічних наук, викладач-стажист кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кучер Л. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кушнір Ю. О. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Левченко С. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Лещенко О. І. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Люленко С. О. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Ляховський Я. Г. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Максютов А. О. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри географії та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Мандебура С. В. – викладач-стажист кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Манчук В. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Марков С. А. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Машманюк Н. Б. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Миколайко В. П. – доктор сільськогосподарських наук, професор, декан природничо-географічного факультету Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Миколайко І. І. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Михайлюк К. О. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Михальчук В. А. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Міхальська К. М. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Мовчанюк С. А. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Мороз Л. М. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Небикова Т. А. – викладач кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Озерова Л. А. – викладач-стажист кафедри географії та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Омельченко В. С. – викладач-стажист кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Осадчук О. І. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Парахненко В. Г. – викладач-стажист кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Пасішніченко А. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Петренко О. О. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Печений Р. С. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Побережна М. С. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Подзереї Р. В. – викладач кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Подорожна Т. О. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Поліщук Т. В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Пономаренко С. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Поступайло О. П. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Прибило В. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Проценко О. В. – викладач стажист кафедри географії та методики їх навчання

Рожі І. Г. – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри географії та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Салтановський М. М. – здобувач Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Ситник О. І. – кандидат географічних наук, доцент кафедри географії та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Слободяник С. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Смілянець Я. С. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Соболенко Л. Ю. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Совгіра С. В. – доктор педагогічних наук, професор кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Сорока М. В. – викладач-стажист кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Сорокіна С. І. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Стещенко Т. І. – вчитель біології Уманського ліцею №3, Уманської міської ради Черкаської області

Стецюк А. А. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Суботович А. В. – асистент вчителя Бандурського ліцею Мигіївської сільської ради, Первомайського району, Миколаївської області

Тараненко В. С. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Токарь К. М. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Токаренко А. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Федик О. М. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Фесько В. Г. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Філіпоненко Т. А. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Хороленко І. М. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Цуркан Л. С. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Чернікова Н. С. – викладач стажист кафедри хімії екології та методики їх навчання

Чінчой О. О. – кандтдат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри природничих наук і методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Чмир С. М. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Чорновіл А. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Чорноморець В. С. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Шаповал Ю. Е. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Шекмар О. С. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Шипулін В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Щерба І. Р. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Щербак Л. Д. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Яненко О. С. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Яцько Д. В. – здобувач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

ДО ВІДОМА АВТОРІВ
«НАУКОВИХ ЗАПИСОК ЕКОЛОГІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ УДПУ»

У листопаді 2024 року планується видання «Наукових записок екологічної лабораторії УДПУ». Редакційна колегія запрошує Вас взяти участь у формуванні «Випуску 27».

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ

1. Матеріали подаються українською мовою, обсягом від 4 до 10 сторінок друкованого тексту формату А-4.

2. Гарнітура «Times New Roman», розмір шрифту 14 пт, друк через 1,5 міжрядковий інтервал (текстовий редактор Ms WORD 9x, 2003 у форматі «DOC»).

3. Поля: зліва – 30 мм, зверху, знизу – 20 мм; справа – 15 мм; абзац – 10 мм.

4. Прізвище та ініціали автора друкуються зверху з вирівнюванням по правому краю напівжирним курсивом; за ним через 1 «Enter» – назва статті напівжирними прописними літерами з вирівнюванням по центру; далі через 1 «Enter» – основний текст з вирівнюванням по ширині; в кінці через 1 «Enter» – подається Література: з розміром шрифту 14 пт гарнітурою «Times New Roman».

5. Таблиці повинні бути книжкової орієнтації, розмір шрифту 12 пт. Слово «Таблиця» друкується з вирівнюванням по правому краю курсивом, під ним назва таблиці напівжирним шрифтом з вирівнюванням по центру.

6. Назви рисунків (вставка + надпис) подавати під графічними об'єктами з вирівнюванням по центру, складні рисунки зі значною кількістю об'єктів, а також підписи до них подавати у зв'язаному вигляді (групувати як один об'єкт). Рисунки повинні бути вставлені в статтю і додаватися окремо в форматі BMP, TIFF, JPEG.

7. Література: подається в алфавітному порядку і оформляється згідно вимог ВАК (Бюлетень № 5 за 2015 р.).

8. Текстовий файл повинен бути названий прізвищем автора літерами латинського алфавіту.

9. *ТЕКСТ СТАТТІ ПОВИНЕН БУТИ РЕТЕЛЬНО ВИВІРЕНИЙ НА НАЯВНІСТЬ ОРФОГРАФІЧНИХ ТА ГРАМАТИЧНИХ ПОМИЛОК. АВТОРИ НЕСУТЬ ОСОБИСТУ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ДОСТОВІРНІСТЬ ПОДАНИХ ФАКТІВ.*

Матеріали збірника зараховуються під час захисту дисертації у рубриці: «Статті у інших виданнях»

Матеріали, подані без дотримання зазначених правил, не приймаються.

Термін подачі матеріалів для «Випуску 27» – до **22 жовтня 2024 р.**

Матеріали надсилати на електронну адресу: lab.eco@udpu.edu.ua, оплату – поштовим переказом на адресу: 20300, Черкаська обл., м. Умань, вул. Садова, 2, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, навчально-наукова лабораторія «Екологія і освіта» (ауд. 211).

Зразок оформлення тексту:

Совгіра С. В.

**СУЧАСНИЙ СТАН НАУКОВИХ КОНЦЕПЦІЙ ВЗАЄМОДІЇ
ЛЮДИНИ І ПРИРОДИ**

Далі друкується текст через 1,5 міжрядковий інтервал. Посилання на літературу подаються арабськими літерами за формою.

Література:

1. Крисаченко В. С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології. К.: Заповіт, 1998. 688 с.

Наукове видання

**НАУКОВІ ЗАПИСКИ
ЕКОЛОГІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ
УДПУ**

Випуск 26

Комп'ютерна верстка:
Ляховський Я. Г. – молодший науковий співробітник

Видається в авторській редакції

*Автори опублікованих матеріалів
НЕСУТЬ ПОВНУ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
за добір, точність наведених фактів, цитат, власних імен
та інших відомостей!!!
Позиція редакційної колегії не завжди співпадає з ідеями авторів.*

Видається в авторській редакції

Підписано до друку 24.11.2023 р. Формат 70x100/32.

Папір офсетний. Ум. друк. арк. 17,43

Тираж 100 прим. Замовлення № 772

Видавничо-поліграфічний центр «Візаві»
20300, м. Умань, вул. Тищика, 18/19, вул. Небесної Сотні 1/2

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 2521 від 08.06.2006.

тел. (04744) 4-64-88, 3-51-33, (067) 104-64-88

vizavi-print.jimdo.com

e-mail: vizavi008@gmail.com

vizavi003@gmail.com