

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

**Кваліфікаційна робота
магістра**

на тему: МОНІТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО СЕРЕДОВИЩА
АГРОЕКОСИСТЕМ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT MONITORING OF AGROECOSYSTEMS
OF THE ZAPORIZHIA REGION

Виконала: студентка 2 курсу, групи 8.1011

спеціальності 101 Екологія

освітньо-професійної програми «Екологія та охорона
навколишнього середовища»

Школова Л.П.

Керівник _____ доцент, доцент, к.с.г.н. Притула Н.М.

Рецензент _____ доцент, доцент, к.б.н. Горбань В.В.

Запоріжжя – 2022

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біологічний факультет

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 Екологія

Освітньо-професійна програма Екологія та охорона
навколишнього середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загальної та прикладної
екології і зоології,
д.б.н., проф. О.Ф. Рильський

«_____» _____ року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Школовій Лізі Петрівні

1. Тема роботи Моніторинг атмосферного середовища агроecosystem
Запорізької області

керівник роботи Притула Наталія Михайлівна доцент ,к.с.г.н.

затверджена наказом ЗНУ від « 12 » 07 2022 р. № 834–с

2. Строк подання студентом роботи «30» листопада 2022 року

3. Вихідні дані до роботи

дослідити можливість моніторингу агроecosystem завдяки методам
фітоіндикація , а точніше флуктуаційної асиметрії листя соняшнику. Оцінити
її якість та обґрунтувати доречність застосування даного методу.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Матеріали та методи дослідження, аналіз наукової літератури,
експериментальна та практична частина, охорона праці та практичні
рекомендації.

5. Перелік графічного матеріалу: Таблиця 1.1 Блок-схема системи моніторингу. Таблиця 1.2 Класифікація стану природного середовища і здоров'я населення, реакцій природних систем. Рисунок 2.1 Карта ділянок відбору. Рисунок 3.1 Схема для вимірювання морфологічних ознак.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ім'я, по-батькові та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Костюченко Н. І., доцент		

7. Дата видачі завдання 16 травня 2022 року

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Огляд літературних джерел. Написання відповідного розділу роботи.	жовтень – грудень 2021	Виконано
2.	Вивчення, засвоєння методик дослідження. Написання відповідного розділу роботи.	січень – лютий 2022	Виконано
3.	Засвоєння правил техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. Написання відповідного розділу роботи.	квітень – березень 2022	Виконано
4.	Проведення експериментальних досліджень. Оформлення результатів експерименту (таблиці, рисунки). Написання відповідного розділу роботи.	травень, червень, вересень 2022	Виконано
5.	Оформлення кваліфікаційної роботи. Передзахист роботи.	жовтень – грудень 2022	Виконано
6.	Рецензування кваліфікаційної роботи	грудень 2022	Виконано
7.	Захист кваліфікаційної роботи	грудень 2022	Виконано

Студенка

Л.П. Школова

Керівник роботи

Н.М. Притула

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер

Н.І. Костюченко

РЕФЕРАТ

У роботі 62 сторінки, 6 таблиць, 2 рисунків, 74 літературних джерела, із них 6 іноземною мовою.

Об'єктом дослідження є агроєкосистеми запорізької області.

Предметом дослідження є *Helianthus annuus* L.

Методи досліджень наприкінці липня проводили відбір проб для дослідження, в період максимального розвитку вегетативних органів соняшнику, на 9 дослідницьких ділянках. Ділянки знаходились під різним рівнем техногенного навантаження. По 50 листкових пластинок відбирали на кожній ділянці. Використовували лише непошкоджені листки для вимірювання морфологічних параметрів.

Метою кваліфікаційної роботи є: дослідити можливість моніторингу агроєкосистем за допомогою соняшника (*Helianthus annuus* L.)

Теоретично та експериментально визначено: придатність *Helianthus annuus* L. для моніторингу агроєкосистем.

ФЛУКТУАЦІЙНА АСИМЕТРІЯ, ДИСПЕРСІЯ, МОРФОМЕТРИЧНІ
ОЗНАКИ, МІНЛИВІСТЬ, СОНЯШНИК, АГРОЕКОЛОГІЯ

ABSTRACT

In the work 62 pages 6 tables, 2 pictures were used 74 literary sources, including 6 in a foreign language.

The object of the research is agroecosystems of the Zaporizhzhia region.

The subject of the study is (*Helianthus annuus* L.)

Research methods at the end of July, samples were taken for research, during the period of maximum development of vegetative organs of sunflower, at 9 research sites. The sites were under different levels of manmade load. 50 leaf plates were selected in each plot. Only intact leaves were used to measure morphological parameters.

The purpose of the qualification work is suitability (*Helianthus annuus* L.) for agroecosystem monitoring.

FLUCTUATION ASYMMETRY, DISPERSION, MORPHOMETRIC CHARACTERS, TRANSIABILITY, SUNFLOWER, AGROECOLOGY

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1 Екологічні аспекти взаємодії суспільства і природи.....	9
1.2 Класифікація земель за типами та категоріями землекористування як інструмент екологізації землекористування	13
1.3 Поділ земель України за цільовим поділом та чинними категоріями...	19
1.4 Біотестування і біоіндикація в екології	25
1.5 Основні принципи організації полігонного агроекологічного моніторингу.....	38
2 МАТЕРІАЛИ Й МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	41
2.1 Матеріали дослідження.....	40
2.2 Методи дослідження.....	44
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	47
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ...	51
ВИСНОВКИ.....	54
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	56

ВСТУП

Актуальність дослідження кваліфікаційної магістерської роботи полягає у тому, що підвищення рівнів споживання населення та економічне зростання часто супроводжуються погіршенням стану навколишнього природного середовища. Постійний моніторинг дуже важливий задля контролю стану навколишнього середовища.

Метою кваліфікаційної роботи є: дослідити теоретичні та практичні можливості моніторингу агроecosистем за допомогою соняшника (*Helianthus annuus* L.)

Для досягнення поставленої мети було сформовано та виконано такі завдання:

- 1) проаналізувати такі поняття як біоіндикація та фітоіндикація;
- 2) визначити яким чином впливає географія розташування посівів;
- 3) дослідити флуктуаційну асиметрію листкової пластинки соняшнику (*Helianthus annuus* L.)

Об'єктом дослідження є агроecosистеми Запорізької області.

Предметом дослідження є *Helianthus annuus* L.

Методи дослідження: польовий, статистичний, вимірювальний, описовий.

Наукова новизна: робота удосконалює дослідження можливості використання соняшнику як об'єкт фітоіндикації.

Значення результатів наукового дослідження полягає в можливості використання соняшника задля моніторингу агроecosистем.

Результати експериментальних досліджень кваліфікаційної роботи магістра можуть бути використані у змісті навчальних дисциплін:

- Моніторинг агроландшафтів;
- Агроecологія;
- Біоіндикація;

– Великий практикум з моніторингу довкілля.

Основні положення та результати дослідження доповідалися й обговорювалися на X регіональній науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих, медичних та фармацевтичних наук».

За матеріалами дослідження опубліковано 1 друковану працю: 1 тези за матеріалами наукової конференції.

1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Екологічні аспекти взаємодії суспільства і природи

Взаємозв'язок суспільства і природи полягає не лише в їх спільному існуванні, він знаходить свої прояви в активній взаємодії одне з одним. У теоремі «природа – суспільство» найбільш змінним є другий елемент, при цьому темпи історичного розвитку суспільства постійно зростають. Сама ж природа під час існування на Землі людського суспільства істотних змін не зазнала.

Тому основні причини будь-яких змін у взаємодії природи і суспільства слід шукати насамперед у тих нових процесах, які виникають у виробничій, соціально–політичній і духовній сферах суспільного життя. Крім того, характерною рисою сучасного етапу взаємодії природи і суспільства є те, що суспільство настільки сильно впливає на природу, призводить до таких змін у ній, що саме це здебільшого визначає характер зворотного процесу – впливу на природу, природи на розвиток [1].

Природа як екологічна підсистема розвивається за своїми особливими аспектами та закономірностями. До них належать:

- єдність і взаємозв'язок навколишнього природного середовища (розв'язуючи окрему проблему довкілля, ми повинні в комплексі враховувати всі фактори, що здатні вплинути на стан навколишнього середовища);

- перехід кількісних змін у якісні (поступовий вплив на навколишнє середовище (вулкани, землетруси, навіть у дозволених нормах) може з часом перейти в докорінні якісні зміни, перетворивши довкілля на зону, небезпечну для життєдіяльності людини);

- заперечення заперечення, тобто заперечення будь-якого негативного впливу чи нераціональної діяльності в природі самої себе (існування людини зокрема);

Результатом діяльності природи є саморегуляція (дозволяє певною мірою знешкоджувати відходи виробництва та негативний вплив людської діяльності в цілому), відтворення природних ресурсів (сприяє відтворенню втрат природного середовища), ємність природного середовища. Основні напрями впливу природи на суспільство відображені на рисунку [2].

Вплив природи на суспільство очевидний:

1) природа забезпечує основу існування, особливо матеріали та енергію, необхідні для життя людини. Суспільство бере у природі прісну воду для життя, зв'язків і промисловості, повітря для дихання та горіння, а також природні засоби зв'язку, будівельні матеріали тощо;

2) природа впливає на розміщення продуктивних сил підприємства та спеціалізацію господарства. Жителі Норвегії займалися переважно рибальством, жителі Єгипту – вирощуванням бавовни. Діяльність у Чилі стосується видобутку міді, у Венесуелі – нафти;

3) природа прискорює або сповільнює розвиток продуктивних сил, особливо на ранніх стадіях суспільного розвитку. Але пізніше, з розвитком продуктивних сил і збільшенням власності людини над природою, їхнє значення неухильно зменшуватиметься;

4) природа може знищити результати людської діяльності. Такі природні явища, як посухи, повені, виверження вулканів, землетруси можуть гальмувати розвиток суспільства;

5) природа має вплив на формування та розвиток суспільної свідомості, та , прогрес екології мав вплив на розуміння глибинних принципів цілісності природи як єдиної системи [3, 4].

Суспільство як соціальна підсистема розвивається за своїми особливими аспектами та закономірностями. До них належать:

– доступ до використання природних ресурсів у життєдіяльності суспільства;

– забруднення природних ресурсів;

– руйнування природних об'єктів і систем. Результатом діяльності підприємства є прибуток, рентабельність, продуктивність.

Екологія як наука зародилася в кінці 19 століття, основою дослідження були відносини між організмами і навколишнім середовищем. Протягом 20 століття екологія зазнала трансформаційних змін, і на початку 21 століття суто біологічна наука стала новою інтегрованою міждисциплінарною галуззю знань – наукою про виживання в навколишньому середовищі. Сучасна екологія стала наукою про навколишнє середовище, яка об'єднує окремі галузі природничих, гуманітарних і технічних наук. Варто знати! Екологія (від дав.– гр. οἶκος – середовище, житло і λόγος – учення, наука) – розділ біології, що вивчає принципи взаємовідношень організмів з навколишнім середовищем, а також організацію і функціонування надорганізмових систем (популяцій, видів, біоценозів, біосфери) [5, 6].

Провідні завдання сучасної науки екології стали: моніторинг стану біосфери і її змін під впливом природних та антропогенних чинників; складання прогнозу змін біосфери в часі та просторі; пошук шляхів гармонізації суспільства і природи методом оптимізації антропогенних навантажень на екосистеми.

Зараз екологія має складну та багаторівневу структуру, яка включає до 90 напрямків, де йдуть процеси екологізації. Однак основними напрямками залишаються: загальна, спеціальна та прикладна екологія. Загальна екологія вивчає основні проблеми організації екосистем, включає: демекологію (екологія популяцій), синекологію (екологія угруповань), аутекологію (факторіальна екологія), екосистемологію (екологія екосистем) тощо.

Спеціальна екологія досліджує закони функціонування екосистем та включає: екологію мікроорганізмів, ґрунтів, екологію тварин, рослин, грибів, ґрунтову зоологію, екологічну паразитологію, ландшафтну екологію, екологію водних екосистем (гідробіологія), екологію наземних екосистем, степове лісознавство, еволюційну екологію тощо [7].

Прикладна екологія вивчає механізми руйнування біосфери, методи раціонального природокористування і включає: екологію енергетики, транспорту, промисловості, агроекологію, екологічний моніторинг, заповідні речі, соціальну екологію, екологічну освіту та ін.

Особливістю актуальних екологічних проблем вимагають пошук нових напрямів і підходів до їх вирішення. Так одним із основних загальних напрямів екології стала економіка природокористування, яка досліджує методи найефективнішого використання людиною природних ресурсів і умов з метою підтримання певної рівноваги біосфери, зберігаючого використання природних ресурсів, охорони природного різноманіття та способів оптимізації суспільства і природи. Одним з провідних напрямів економіки природокористування є екологія землекористування. Як нова наука екологія землекористування почала формуватися в кінці ХХ століття, через обмеженість сільськогосподарських земель, підняття темпів забруднення, опустелювання та деградацію земель. Екологія землекористування повинна здійснювати аналіз раціонального використання землі та попереджувати негативні наслідки неефективного використання сільськогосподарських земель, сприяти їх охороні та збереженню. Земля не продукт людської праці, не змінюється в просторі, не може замінитись іншими ресурсами. Земля постійно у користуванні активним та пасивним способом [8].

Головним аспектом ефективного способу використання земельного ресурсу є екологічно стійке землеволодіння та землекористування. Через активне використання земля виконує функцію джерела харчування й засобу виробництва (інтегральний природний ресурс). Спираючись на ФАО, у світі орні землі становлять лише 10% території суші, сіножаті і пасовища – близько 20 % [9].

При пасивному використанні – як природний об'єкт існує дивлячись на волю людей, має функцію місця проживання, відпочинку, культурного дозвілля тощо, тобто є просторово-операційним базисом та носієм інтересів соціуму й екологічних умов життя населення. Спираючись на ФАО, у світі

70 % земель не знаходиться у використанні в сільському господарстві, оскільки 20 % суші мають розташування у зонах з холодним кліматом, 20 % – в зонах з посушливим кліматом, 20% розміщено на крутих схилах, 10 % представлено неродючими ґрунтами. На ринку земля стає багатофункціональною як природо охоронна територія і рекреаційна зона виконує екологічну функцію, та територія держави визначає політичну функцію, при операціях з земельною ділянкою земля набуває певного юридичного статусу [10, 11].

1.2 Класифікація земель за типами та категоріями землекористування як інструмент екологізації землекористування

Зонування – тип територіального планування, завдяки якому встановлюються вимоги щодо допустимих видів використання земельних ресурсів у межах окремих зон. Зонування є різновидом альтернативи принципу встановлення «цільового призначення земель», яке не узгоджується з умовами ринкової економіки, із можливостями власника розпоряджатися своєю земельною ділянкою. На думку багатьох науковців, які працюють у сфері будівництва, конкретне визначення «цільового призначення» земельних ділянок варто замінити поняття на виділення однорідних за своїм режимом територіальних ділянок, де певні види господарювання запроваджуються або завдяки прямим заборонам чи приписам, або підвищених відсотків податку тощо.

Відповідно до статті 180 Земельного кодексу України «Зонування земель» зонування земель здійснюється в межах населених пунктів. При зонуванні земель встановлюються вимоги щодо допустимих видів будови та іншого використання земельних ділянок у межах окремих зон відповідно до місцевих правил забудови. На території України за даними Державного

земельного кадастру, 52,9 млн га або, 87,7 % земель, станом на 2010 рік налічується, розміщені за межами населених пунктів і відповідно до положень Земельного кодексу України належать до компетенції управління Кабінету Міністрів України та інших органів виконавчої влади. Якщо управління міським землекористуванням у нашій країні прийнято вважати розвиненою та здійснюється на підставі Генеральних планів розвитку населених пунктів й іншої містобудівної та землевпорядної документації, то землекористування за межами населених пунктів практично не охоплене зонуванням (землевпорядною та іншою планувальною документацією) взагалі [12].

Через це виникають складнощі у встановленні правового режиму та умов використання земель, неефективного функціонування економічного механізму регулювання землекористування і спричиняє певні труднощі в управлінні земельними та природними ресурсами. Основним принципом визначення режиму земельних ділянок, на думку А.Д. Юрченка [13], має стати не наявне «дозволено лише те, що передбачено» (тобто те, що визначено цільовим призначенням), а більш природне – «дозволено те, що не заборонено». Зонування в разі вирізняється від наявного в Україні містобудівного планування.

Правила зонування в населених пунктах можуть встановлювати вимоги щодо розмірів земельної ділянки, її фронтального розміру (протяжності вздовж вулиці), відступів забудови (від меж земельної ділянки або червоних ліній), корегувати висоту забудови, розміри будинків, відсоток забудови ділянки, кількість поверхів та інших відкритих просторів, регламентувати розміщення й використання будівель і землі для різноманітних потреб (виробництва, житла, торгівлі тощо) [14].

Правила мають корегувати утворенню земельних ділянок, які не можуть використовуватись відповідно до вимог цих правил (насамперед щодо планувальних параметрів-відступів, розмірів, конфігурації тощо). У країнах першого світу територіальне планування та визначення цільового використання земель є однією з провідних функцій державного управління

земельними відносинами. У всіх економічно розвинених державах землекористування за межами населених пунктів є в більшості сільським. В нього входять не тільки землі сільськогосподарського призначення, але й природоохоронного, лісгосподарського, рекреаційного та іншого призначення, які використовуються для рекреації й оздоровлення населення. Уряди цих країн приділяють пильну увагу ефективному і сталому розвитку цього землекористування. Виходячи з досліджень, у країнах Європейського Союзу, де найбільш розвинене управління земельними ресурсами на державному та муніципальному рівнях, вважається, що головним чинником й основною умовою розвитку ринкової економіки є планування використання земель за допомогою їх зонування [15].

У цьому разі система управління земельними ресурсами, яка побудована на засадах регульованого планування використання земель, є основним механізмом проведення єдиної земельної політики не тільки в межах однієї країни, але й у межах різних союзів держав, наприклад, на територіях Європейського Союзу, які охоплюють величезні природні комплекси (басейни океанів, морів, річок, напівпустельні регіони тощо). З часу створення Європейського Союзу земельна політика і планування використання земель у ньому регулюються європейським співтовариством, яке встановлює директиви у сфері розвитку європейського землекористування, загальної виробничої, транспортної та соціальної інфраструктури [16].

На підставі законів Європейського Союзу у сфері землекористування країни-учасники мають розробити національні плани організації раціонального використання земель та їх охорони. Територіальне планування в закордонних країнах пов'язується із складанням плану розвитку землекористування і територіальним зонуванням. У більшості випадків ці землевпорядні дії проводяться спільно й мають назву планування використання земель (Land Use Planning). До прикладу, у Франції національний Закон про план територіального устрою й розвитку від 4 лютого 1995 р. проголошує принципи рівноправного розвитку всіх територій країни.

Відмінно від Закону про земельну орієнтацію від 30 грудня 1987 р., де заміські території розглядалися як «невикористовуваний земельний резерв», в останньому законі передбачається комплексний розвиток сільських територій на підставі планів і проектів облаштування земель та їх охорони.

Сприятливий вплив має Закон про посилення охорони навколишнього середовища (1995 р.). Вкінці 90-х рр. держава констатувала, що проведена в попередні 30 років політика територіального устрою та регіонального розвитку виявилася недостатньо ефективною і не забезпечила раціональне використання та охорону земель. На це оприється сучасна земельна політика Франції, яка базується на землевпорядні заходи, гармонійний розвиток і зонування земель усіх територій. Аналіз зарубіжного досвіду розробки землевпорядної документації свідчить про те, що плани використання земель поділяються на генеральні, які розробляються, здебільшого, на країну в цілому або провінцію (графство, область, кантон), з терміном дії 20-25 років, регіональні та місцеві (муніципальні) з терміном дії від 5 до 15 років. Головною основою будь-якого плану є зонування, коливсі землі, що землевпорядковується, поділяється на зони: забудована, сільськогосподарська, лісова, першочергової забудови для індивідуальних і суспільних потреб тощо [17].

Після публікації таких планів за наявності позитивного відгуку суспільства вони затверджуються і є обов'язковими для реалізації. Часто планування охорони й використання земель у зарубіжних країнах називають просторовим (територіальним) плануванням. Крім того, у країнах Європейського Союзу є поняття міського планування, що впливають на землі, розташовані в межах населених пунктів.

Для забезпечення сталого і збалансованого розвитку території з врахуванням екологічних, економічних, соціальних й інших чинників, реалізації в життя земельної політики держав при здійсненні, містобудівної, лісоі водогосподарської, природоохоронної, агропромислової оборонної та іншої діяльності в зарубіжних країнах розробляється система директивних,

планових і проектних документів територіального планування, зонування, землевпорядного й архітектурно-будівельного проектування. Групування та мета планів організації раціонального використання й охорони земель на місцевому рівні у країнах Європейського Союзу [18].

В той же час у нашій країні системи зонування земель за доцільним використанням та класифікацією територіальних зон для формування екологічного землекористування за межами населених пунктів сьогодні не враховуються, хоча є спроби виокремлення таких зон для різних потреб. Так, наприклад, до введення в практику проектування територіальних зон з природоохоронним режимом землекористування належать:

- зони особливого режиму використання земель:

- території, в зонах яких використання земельних ділянок, що перебувають на них, або частин здійснюється відповідно до обмежень, які визначені законами виконавчої влади або органів місцевого самоврядування на підставі законів (природоохоронні містобудівні, й рекреаційні зони, охоронні санітарні та зони магістралей, підприємств, особливо охоронюваних природних об'єктів і ін.);

- території, які виділені із земель адміністративно-територіальних утворень з метою їх раціонального використання відповідно до встановленого законодавства і правового режиму (землі сільськогосподарського призначення, землі природно-заповідного фонду, землі промисловості та іншого несільськогосподарського використання, землі лісового і водного фонду, особливо охоронювані території);

- зони забруднених, заражених і деградованих земель

- території, виключені із господарського використання рішеннями місцевих органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування відповідно до законів. У цьому разі надається опис територіальних зон, які діляться на загальні, які властиві всім зонам, і спеціальні, залежно від типу зони. В загальні характеристики територіальних зон належать: спосіб і дата утворення, обліковий номер, найменування і тип зони, підстава і дата її

внесення до обліку, площа, опис меж. Окрім текстового опису зон, присутні картографічні матеріали, завдяки яким можливо наочно уявити розміщення зон і режиму землекористування в ній. Спеціальні характеристики залежать від категорії земель [19].

До прикладу, землі сільськогосподарського призначення характеризуються родючістю земельних наділів, ступенем еродованості, їх місцем розташування, меліоративним і культуртехнічним станом, а саме показниками, які відбивають цінність та прибутковість землі як особливого природного ресурсу і засобу виробництва в сільському господарстві.

Залежно від методичних нормативно-правових та землепорядних інструктивно-документів, які містять відомості про ті або ті види територіальних зон за межами населених пунктів, виділяються додатково такі їх види:

– природні зони, що характеризуються показниками екологічного, ерозійного, природно-сільськогосподарського, гідрографічного та інших видів районування;

– еколого-економічні, агроландшафтні, земельно-оціночні еколого-господарські, та інші зони, які враховують сукупну дію природних й економічних чинників та характеризуються показниками природної й економічної цінності;

– класи земель за їх придатністю в сільському господарстві (придатні під рілля; придатні переважно під сінокоси; пасовищні землі, угіддя після корінної меліорації чи поліпшення; малоприсадні придатні під сільськогосподарські; непридатні; порушені землі);

– класи земель за продуктивністю сільськогосподарських угідь (дуже високої продуктивності; високої, середньої, низько, дуже низької продуктивності), також класи, групи, види, підвиди земель за ерозійною небезпекою, ступенем зволоженості, засміченості камінням і т.п. [20].

Виходячі з попередніх даних, перелік природоохоронних зон настільки численний та неупорядкований, а сфера їх практичного застосування дуже

обмежена, що не є можливим для вирішування будь-яких питань, пов'язані з формуванням екологічного землекористування та управління земельними ресурсами на підставі територіального зонування. Це призводить до певних проблем у визначенні правового режиму ділянок за різними категоріями земельного фонду країни, частого визначення суперечливих заборон або дозволів у використанні на ті самі ділянки, до неврегульованого і необґрунтованого надання та вилучення продуктивних земель, безсистемності в організації їх використання, відсутності пропонованих для землевласників і землекористувачів вимог щодо охорони довкілля.

Через це заважає не тільки здійсненню належного регулювання землекористування, але й контролю за використанням й охороною земель та застосуванню правового й економічного механізму регулювання екологічних відносин та землекористування [21].

1.3 Поділ земель України за цільовим поділом та чинними категоріями

Класифікація поділу земель України за цільовим призначенням та чинними категоріями, видами дозволеного використання, функціональним використанням, чітко свідчить про недоліки поділу земель на категорії при зонуванні, зокрема:

1. У складі різних категорій земель наявність земель однакового цільового та функціонального призначення. Це, наприклад, землі сільськогосподарського призначення у складі земель, що не належать до земель сільськогосподарського призначення. Їхня площа в Україні становить 690 тис. га, або 1,6% від загальної площі сільськогосподарських угідь країни. Землі рекреаційного призначення – 73 % у складі земель лісогосподарського та водного фонду та в категорії земель природно-заповідного фонду тощо.

2. Якщо землі в межах населених пунктів законодавчо та на практиці чітко розподілені на функціональні зони та за видами дозволеного використання, які визначені відповідними нормативно-правовими актами та правилами планування території та поділом інших категорій земель на зони, це в основному стосується земель сільськогосподарського призначення, лісового та водного фонду, істотно змінено [22].

3. Враховуючи те, що Законом України «Про землеустрій» передбачено проведення землевпорядних робіт з оцінки якості ґрунтів, які спрямовані на отримання інформації про їх властивості як засобів виробництва в сільському господарстві, а також за природними, та сільськогосподарського районування територій, у сільськогосподарському виробництві існує певна класифікація земель за придатністю для ведення сільського господарства, але на сьогодні не діють нормативні акти про землі сільськогосподарського призначення (види дозволеного використання), а обмеження та обтяження у використанні земель конкретні земельні ділянки, що зобов'язують землевласників і землекористувачів охороняти родючість ґрунтів або здійснювати природоохоронні та протиерозійні заходи, не визначаються і не вносять до реєстру земель державного земельного кадастру. Враховуючи діючі закони та нормативно-правові акти з питань планування територій, можна зробити наступні висновки:

- 1) визнається існування багатьох видів зонування, поділених на різні галузі права;
- 2) у виробничих кадастрах відображаються територіальні зони різних (промислових) типів (планувальні, лісові, водні та ін.);
- 3) законодавчо ще не встановлені загальні принципи та порядок планування територій, водночас міським та земельним законодавством уже визначені окремі види просторових зон, а земельним законом додатково визначені зони (категорії земель) за цільовим призначенням.
- 4) в розробці методи проведення зонування міських територій, визначення дозволеного використання земельної ділянки, а також складання

Правил забудови і землекористування на підставі результатів комплексного, у тому числі, правового зонування території;

5) порядок і правила обліку територіальних зон у системі земельного кадастру не встановлені;

6) документами із землеустрою відповідно до законодавства із землеустрою є проект землеустрою та Правила забудови і землеустрою, затверджені уповноваженим органом місцевого самоврядування;

7) усі територіальні зони, у тому числі встановлені земельним законодавством, мають бути зареєстровані (зареєстровані) у системі земельного кадастру як базовій системі обліку всіх необхідних територіальних зон;

8) у зв'язку з реєстрацією територіальних зон в системі земельного кадастру зони територіального розгалуження неминуче будуть перетинатися і утворювати багаторівневі перетини, які обмежують використання землі на цій ділянці. Це має уточнити картину економіко-екологічних і графічних факторів, що є частиною відносин людини та земельних ділянок.

9) допустиме використання землі може бути визначено лише після комплексного територіально-галузевого поділу та з урахуванням різних територіальних зон у системі земельного кадастру на основі системного підходу до вибору меж допустимого використання;

10) гарантією раціонального землекористування, містобудівного планування та всього економічного розвитку територій має змогу за допомогою проведення роботи з зонування земель і складених на підставі результатів зправил землекористування і забудови;

11) без певних результатів комплексного територіального зонування і складених на їх підставі правил землекористування та забудови мають негативні чинники [23]:

– бракує прозорості в управлінні адміністративною територією, тобто нормативно-правові акти забудовників та землекористування (відведення та зміни земель, затвердження ставок земельного податку), органів виконавчої

влади та місцевого самоврядування часто неповно розкривають зміст закону. режим землекористування, який дозволяє їм змінювати ці правила за бажанням, коли це необхідно;

– нормативна грошова оцінка земельних ділянок без попереднього комплексного територіального зонування призводить до необ'єктивних та неякісних результатів оподаткування, внаслідок чого застосовуються необґрунтовані ставки земельного податку, не встановлюється принцип справедливості плати за земельні ділянки, а тому рівень довіри населення до влади та збору податків і землі не забудовуються;

– недостатня неефективність використання земельних ресурсів, падіння вартості землекористування, зменшення рівня доходів до відповідних бюджетів;

– відсутні основи для інвестицій у землекористування. Враховуючи особливе значення охорони природи і сільськогосподарських угідь для забезпечення населення продовольством, а промисловості сировиною, необхідність переважного використання сільськогосподарських угідь та необхідність їх особливої охорони та дотримання вимог родючості ґрунтів, пропонується, щоб господарське використання цих територій регулювалося та планувалося на основі норм землеустрою.

Код зонування як документ кодексу землеустрою є частиною правил землеустрою (землекористування та охорони території), які розробляються для кожного типу території та території, визначеної в проектах землеустрою згідно з відповідним планом просторово-територіальних умов. Використання конкретної території [24, 25].

При цьому під сільськогосподарським регулюванням розуміються види і параметри дозволеного використання та охорони земель сільськогосподарського та іншого призначення, а також усього, що лежить над і під поверхнею ґрунту, зазначених у відповідному територіальному окрузі. Зони, граничні (мінімальні та (або) максимальні) розміри земель, що

відповідають інтенсивності використання земель, а також обмеження (обтяження), що встановлюються на землю.

Території забудови в межах сільськогосподарських угідь, на яких розташовані об'єкти інвестиційного будівництва, використовуються законом на підставі норм просторового планування. Це означає, що залежно від типу землекористування та відповідного використання та зонування землі можна розробити механізми створення правової бази та регулювання землеустрою на кожній ділянці, що використовується для різних цілей [26].

Базою для зонування земель за певним використанням і за типами землекористування в Україні є класифікація за категоріями та цільовими призначенням. Маємо на увазі, категорія земель – це частина земельного фонду України, яка класифікується за основними цільовим призначеннями і має чіткий правовий, економічний та екологічний режими використання й охорони земель. На сьогодні віднесення земель до одної з категорій відбувається завдяки перепису у власність або надання в користування після затвердження відповідних землевпорядних проектів, або прийняття рішень про створення об'єктів природоохоронного та історико-культурного призначення (ч. 2 ст. 20 Земельного кодексу України). До привеликого жалу, здатність чи навпаки нездатність зміни цільового призначення окремої земельної ділянки пстає із неконкретної позиції уповноважених органів, що затверджують певні проекти землеустрою та їх ухвалюють. Приналежність земельної ділянки до певної категорії можна визначити кількома способами, які можуть дати різні результати:

- 1) за певним становищем (наприклад, на ділянці розміщені будівля або водний об'єкт);

- 2) за даними взятими з Державного земельного кадастру, що можуть не ізбігатися з фактичноим становищем на землевпорядній документації тощо;

- 3) за проектами по відведенню. Але визначальними для з'ясування цільового призначення окремої ділянки є положення про землекористування,

які вміщені в документах, що засвідчують право на земельну ділянку (ст. 125, 126 Земельного кодексу України).

Розбіжність між документами власності та фактичним станом земельної ділянки (наприклад, розташування на ній природного водоймища, законно зведених об'єктів житлової та громадської забудови тощо) свідчить про наявність положень документації з просторового планування, процесуальних порушень при реєстрації правових документів та є підставою для їх перевірки. Якщо повернутися до статистичної звітності державного кадастру нерухомості, то вона може відображати лише реальний стан, а не цільове призначення майна. На практиці просторового планування в Україні ще не використовується визначення меж категорій та територіальний поділ за видами цільового використання земель [27].

Найчастіше суперечності виникають між поняттями «основне цільове призначення» та «цільове призначення»: на практиці формулювання статті 19 Земельного закону України щодо поділу земельних ділянок на категорії за ознакою цільового призначення не завжди відповідає дійсності. У багатьох випадках саме земля належить до певної категорії не за цільовим призначенням, а наприклад, за об'єктом використання. (наприклад, положення ст. 68 ЗКУ, ст.23 ЗУ «Про транспорт» стосовно земель транспорту, ст. 77 ЗКУ щодо земель оборони), або з використанням поділу територіального розташування (див. ст. 38 ЗКУ щодо визначення земель житлової забудови).

Але, можна сказати що правові режими певних категорій земель не наповнені потрібним правовим змістом. Данне завдання досить суттєве аж до сьогодні не виконане. Задля вдосконалення методично-правових підходів до планування ефективнішого використання земель та формування режиму землекористування і здійснення цифрового підходу до формування й оцінки вартості земельних ділянок розроблена класифікація цільового призначення й певного дозволеного використання земель.

Тобто виходячи з поставленої мети та існуючого законодавчого регулювання режиму використання земель пропонується скорегувати цільове

призначення землі, види використання земель та допустимий режим використання земель у межах категорій земель, визначених законом [28].

1.4 Біотестування і біоіндикація в екології

Відповідно до програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» комплексний комплекс моніторингу довкілля – це система тривалих та регулярних спостережень у просторі та часі, виділення інформації про стан оточуючого середовища з метою оцінки та прогнозування екологічних параметрів, які важливі для людини. До методів моніторингу відноситься біологічний метод, який базується на використанні біоіндикаторів.

Біологічні індикатори (біоіндикатори) – це види, групи видів або спільноти живих організмів, які за наявності, ступенем розвитку, зміною морфологічних, генетичних, біохімічних та інших ознак оцінюють їх стан, специфічні властивості та ознаки. Навколишнє середовище та його компоненти, а також антропогенні зміни середовища. Включають склад ґрунту, наявність мінеральних речовин, забезпеченість території мікроелементами, вологість, поживні речовини, наявність, склад і концентрація шкідливих речовин у навколишньому середовищі [29].

Методи хімічного аналізу зазвичай використовуються для екологічної та токсикологічної оцінки. Вони дають «швидку» картину забруднення конкретних об'єктів (води, ґрунту, донних відкладень) конкретними токсичними речовинами. Однак вони не можуть скласти карту стану екосистеми в цілому, оцінити весь спектр забруднюючих речовин та їх взаємодію (ефект «коктейлю»). Окрім того, недоліком цих методів є придбання дорогого, точного аналітичного обладнання та їх висока трудомісткість. Але водночас реєстрація спектру забруднювачів, компонентів

навколишнього середовища – не завжди дає змогу оцінити їх небезпеку для теплокровних тварин і людини.

Тобто для багатьох хімічних речовин не має чітко розроблених гігієнічних нормативів (гранично допустимі концентрації, порогові дози), завдяки яким можна визначити ступінь впливу на людину. Але в той же час, коли прилади визначають лише окремі речовини, конкретно для яких вони розроблені, не реагуючи на ті речовини, вміст яких нижче границі виявлення, біоіндикатор сприймає цілісно всі забруднюючі речовини. Бачимо, що можливість біоіндикаторів можна вважати важливим доповненням до фізичних і хімічних методів досліджень. Але біодіагностика спираючись на використання біоіндикації і біотестування має самостійне значення і дозволяє знайти причини або фактори зміни ситуації в навколишньому середовищі. Біодіагностика в цьому випадку виступає у якості засобу інтегральної оцінки впливу поллютантів [30].

Перспективність біодіагностики надає доступність, простота, інформативність і надійність цих методів контролю. Як уже зазначалося, біодіагностика включає біоіндикацію та біотестування.

Біоіндикація – оцінка якості біотопу та його індивідуальних особливостей за станом його біоти в природних умовах. Типовим прикладом біоіндикації є бджоли. Ці маленькі комахи збирають нектар та пилок з рослини, розташованої на певній території поблизу вуликів. Після проведення хімічного аналізу отриманого меду можливо оцінити забруднення даної території важкими металами і хімічними речовинами (пестицидами, промисловими викидами тощо). Біотести – оцінка якості об'єктів навколишнього середовища (переважно в лабораторних умовах) за допомогою живих організмів.

Біотестування дає змогу визначити інтегральну токсичність проб з досліджуваних територій, оцінити еколого-токсикологічний стан агроценозів та їх можливі наслідки з використанням спеціально відібраних, високоекологічних, біотестованих тварин [31].

Серед біологічних індикаторів слід розрізняти біоіндикатори рівня забруднення та біоіндикатори стану екосистеми. Біоіндикаторами рівнів забруднення є організми-концентратори. Вони містять певне накопичення (концентрацію) певних забруднюючих речовин. У цьому випадку оцінка забруднення середовища проживання (і біодоступності токсичних речовин) здійснюється на основі реакції організмів, яка проявляється в певних фізіологічних реакціях і накопиченні токсичних речовин в окремих органах і тканинах. Концентрація тих чи інших забруднюючих речовин в тваринних або рослинних організмах дуже різна. Вибираючи для цілей моніторингу показники, які активно збагачують речовину, що цікавить, можна вивчати масштаби антропогенного забруднення різних територій.

По цій темі є досить конкретні результати які були отримані при використанні в якості біоіндикаторів нижчих рослин, особливо епіфітних лишайників. Лишайники менш добре захищені покривною тканиною, ніж вищі рослини, тому вони особливо чутливі до шкідників. З їх допомогою визначають вміст екотоксичних речовин в об'єктах навколишнього природного середовища. Здатність організмів-індикаторів до біоаккумуляції забруднюючих біокомпонентів спрощує їх визначення традиційними методами хімічного аналізу. Ліпофільний токсин (наприклад, диметилртуть або TCDD), присутній у водній екосистемі у невеликих кількостях, доцільніше визначати, аналізуючи не саму воду, а жирову тканину хижих риб, яка відноситься до вищих трофічних рівнів. рівнях цієї системи [32].

Так, виявлення біоконцентраторів в першу чергу служить для вирішення еколого-аналітичних завдань. Біоіндикатори стану екосистем використовуються людиною вже давно: в зонах підвищеної сейсмічної активності поведінка домашніх тварин (кішок, собак) допомагає передбачити виникнення землетрусів і вивержень вулканів. Велика кількість щавлю, осоки, жовтцю в лісі свідчить про значну кислотність ґрунту. Біоіндикатори стану найбільш повно і адекватно відповідають кінцевим завданням екологічного моніторингу. Прийнято вважати що індикаторний організм стає монітором та

може слугувати як для якісної, так і для кількісної оцінки стану середовища існування або екосистеми. До прикладу, рослини тютюну вразливі до присутності в повітрі фітооксидантів – озону та органічних пероксидантів: ступінь зміни пігментації листків лінійно залежить від утримання у повітрі цих токсикантів.

Тобто, використовуючи рослини тютюну як індикатори, можна зробити висновок про певне виникнення і ступінь важкості «смогової ситуації». Вдале застосування в якості біоіндикаторів мають дикоростучі тестоб'єкти із родини ряскових. Ступінь інтенсивності фототаксису хлоропластів в листецях ряски, яка оцінюється за зміною кількості хлоропластів у епістофному положенні, можемо розглядати як чутливий показник, який може свідчити про ступінь забруднення елементів агроландшафту.

Кожен з об'єктів має свої переваги і обмеження, жоден з даних організмів не може бути універсальним «тестером», мати однакову чутливість до всіх шкідливих речовин. Однак нескінченно розширювати коло біологічних тест-об'єктів не є доцільно. Дощові черв'яки та олігохети (кільчасті черв'яки) і різні комахи використовуються для біологічного аналізу проб ґрунту. Кількість розмноження дощових черв'яків значною мірою залежить від наявності в ґрунті пестицидів, важких металів та інших забруднюючих речовин. Перевищуючи певну кількість забруднюючих речовин у зразку для аналізу, тварини сигналізують про токсичність зміною свого фізіологічного стану або гинуть [33].

Фітоіндикація полягає у використанні рослинного покриву та окремих видів як індикатора (індикатора) стану досліджуваних компонентів середовища. Перші згадки про рослини-індикатори зустрічаються у «батька» ботаніки – Теофраста. У стародавніх римлян був вислів: «Гарячу землю впізнають по чорній гнилій траві, холодну – по кривій порослі, мокру – по потворності» (Катон Старший, III – II ст. до н. е.) ботанік Б. Виноградов класифікував індикаторні ознаки рослин на флористичні, морфологічні, фізіологічні і фітоценотичні. Флористичні ознаки дають змогу відобразити

відмінності у флористичному складі досліджуваних ділянок. Вони є наслідком від пристосування окремих видів рослин до якогось певного комплексу екологічних факторів [34].

Збирання великої кількості фактографічного матеріалу дає змогу оцінити ступінь гідроморфізму, засолення, кислотності чи лужності, а також збагачення ґрунтів поживними речовинами. До прикладу, щодо рослин і кислотності ґрунту (рН) були встановлені групи рослин, які адаптовані до певних значень рН. На закислених ґрунтах з рН 3,0-4,5 ростуть великоплідна журавлина, дикий агрус, хвощі, щавель. Слабокислі ґрунти з рН 4,5-6,0 можна аналізувати як чорничні, брусничні, болотні, болотні.

Окрему групу складають рослини нейтральних ґрунтів, які добре розвиваються при рН 6,0-7,3: примула, суниця зелена, конюшина: гірська, лучна, цикорій та ін. Рослини, адаптовані до засоленних ґрунтів, – галофіти (верблюжа колючка, саксаул, деякі види полин), глікофіти ростуть на незасоленних ділянках. За гранулометричним складом ґрунту рослини поділяють на псамофіти (піщані рослини) і пелітофіти (глинисті рослини). Петрофітні рослини ростуть на кам'янистих і піщаних субстратах (наприклад, вапняку). Тому ми повинні взяти велику вибірку задля дотримання точнішого результату [35].

Прояви морфологічних ознак виявляються в змінах забарвлення і формами листків, будови кореневої системи, ширини річних кілець на деревах, і особливостях будови тканин і окремих кліток.

Безпека навколишнього середовища на пряму пов'язана з безпекою людей. Остання є поняттям, яке відображає сутність суспільного життя, його психічні, соціальні та духовні блага; є невід'ємною частиною характеристики стратегічного розвитку людства, який ООН визначає як сталий людський розвиток (Sustainable Human Development), тобто такий розвиток, який сприяє гуманізації національного менталітету та забезпеченню інтелектуального потенціалу країни в зв'язку зі сталим розвитком, питання постійної

координації та гармонізації людських відносин і природного середовища за такими векторами:

- використання природних ресурсів у контексті відновлення або оптимізації цих процесів, – Космос;

- задоволення потреб населення у вирішенні екологічних проблем, поліпшення екологічних умов для розвитку територіальних громад;

- підвищення екологічної свідомості господарів виробництва тощо.

Згідно з статистикою, в епоху урбанізації людям часто не вистачає якісного свіжого повітря та чистої води. Останнім часом це стало помітно в Україні, тут стан навколишнього середовища не тільки незадовільний, та на жаль, погіршується.

Нині лише 15 % території України вважається чистою або частково чистою, а 70 % – забрудненою територією, яку знайде людина чи група людей. У цьому контексті вважаємо за доцільне нагадати, що, наприклад, Хілько М. Зазначає, що екологічна безпека – це сукупність певних властивостей навколишнього природного середовища та умов, відповідно створених усвідомленою діяльністю людини, за яких економічна або соціальні чинники і науково обґрунтовані навантаження на об'єкти біосфери тримаються на мінімальному можливому рівні ризик антропогенного впливу на навколишнє середовище і негативні зміни які відбуваються в ньому, забезпечуються далекі наслідки цього впливу для прийдешніх поколінь. Екологічні проблеми посилюються в процесі переходу до ринкових відносин. Сталий розвиток потребує оптимального поєднання ринкових механізмів та заходів щодо державного регулювання соціально-економічного розвитку з метою створення нового економічно безпечного середовища [18].

У свою чергу це, потребує визначення ризиків для безпечної життєвої ситуації людини, що включає також соціальну сферу. Відомо, при будівництві будинків враховують екологічні фактори. Збудували більше житлових мікрорайонів та громадських центрів, які відрізняються певними архітектурними рішеннями і покращеними показниками екологічної безпеки.

Думка Шевчука О.Г. характеризується сукупністю умов та дій і процесів, які прямо чи опосередковано не призводять до значних збитків (або загроз таких збитків), які завдають шкоди природному середовищу, окремій особі чи групі людей.

В нашій країні майже кожна четверта частина очисних споруд, кожна п'ята насосна станція, більше половини насосних агрегатів відпрацювали свій офіційний термін. 37 400 перебувають у аварійному стані. 13,85 тис. кілометрів каналізаційних систем (30 % від їх загальної протяжності) тощо. Відсутність зливних систем призводить до збільшення скидання неочищеної води у природні водойми та споживання цієї води викликає захворювання населення. Отже це означає, що в деяких регіонах з низькою питомою вагою площі житлового фонду, не обладнаного системою каналізації існує висока ймовірність захворювання населення від споживання цієї забрудненої води. Окрім того, на сьогоднішній день наша державна земля є лідером по втратам води у водопостачанні і забрудненню інших природних ресурсів, що призводить до ще більшого загострення проблеми забезпечення населення якісною питною водою [36].

Інформаційна система цілісного моніторингу антропогенних змін є частиною системи управління взаємодією між людиною і природою та їх ресурсами, оскільки інформація про актуальний стан навколишнього природного середовища та тенденції щодо його зміни, має бути основою для розроблення методів збереження та використання при плануванні розвитку екосистеми. Завдяки порівнянню поточного і цільового стану уточнюються вимоги до підсистеми моніторингу та оцінюється поточна ситуація. Тобто зрештою, стане можливим реалізувати цілеспрямовані та грамотні заходи щодо регулювання якості та стану навколишнього середовища і уникнення негативних наслідків людського впливу [37].

Знання щодо геофізичних процесів, різноманітних антропогенних впливів і ситуацій, що їх зумовлюють, необхідні для об'єктивної оцінки, аналізу та прогнозу екологічної ситуації в будь-якому масштабі її прояву.

Існує ряд різних антропогенних факторів, що впливають на стан біосфери і здоров'я населення (вплив різних хімічних речовин і факторів, відходів виробництва, фізичні та біологічні впливи, нагрівання біосфери та ін.).

Спостереження можливо проводити за допомогою різних фізичних, хімічних і біологічних індикаторів. Найперспективніші інтегральні індикатори стану природних систем. Ця система моніторингу сприяє виявленню певних критичних ситуацій, дає змогу ідентифікувати багато критичних факторів впливу та антропогенно впливові елементи біосфери.

Найважливіші фактори, елементи та процеси, які потребують ретельного спостереження та вивчення (за Ю .А. Израелем), наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Класифікація стану природного середовища і здоров'я населення, реакцій природних систем

Розділ спостережень	Назва розділу спостережень	Класифікація
А	Джерела та фактори впливу	А1. Локальні забруднюючі джерела А2. Фактори впливу
Б	Стан оточуючого природного середовища	Б1. Фізичні та фізикогеографічні данні стану середовища. Б2. Стан середовища який характеризується даними про склад і характер забруднення
В	Стан біотичної складової біосфери	Реакція біоти та стан організму, популяцій, співтовариств, екосистем.
Г	Реакція великих систем в цілому у біосфері	Г1. Погода і клімат Г2. Реакція біосфери в цілому
Д	Стан добробуту та самопочуття населення населення	

Місцеві джерела забруднення та фактори, що впливають на них, висвітлені в частині А. Туди входять природні (горіння вулканів , нафта, газ тощо) явища та антропогенні (викиди від промисловості і

сільськогосподарських робіт, порушення правил хімічного землеробства, викиди від транспорту тощо).

Розділ В (підрозділ В1) включає спостереження за геофізичними даними, отриманими шляхом безперервних або безперервних вимірювань параметрів навколишнього середовища, а також спостереження за спонтанними природними явищами (вулканізм, землетруси, посухи, повені, зсуви, ерозія ґрунту тощо). За ці спостереження відповідають різні географічні служби. Фізико-географічні дані, включають дані про розподіл земель і води, рельєф земної поверхні, природні ресурси, населення та урбанізацію, надають ключову інформацію про стан НПС.

До цієї ж частини відносяться певні спостереження за станом НПС (та його змінами), що характеризуються декількома геохімічними даними (спостереження за кругообігом речовин у природному комплексі, складом сторонніх забруднюючих речовин у біосфері, у тому числі радіоактивних речовин), різними специфічними фізичними особливостями навколишнього середовища, в тому числі спостереження за шумовим і тепловим забрудненням, різними видами випромінюваннями (іонізуючими та неіонізуючими) [36].

У розділ Б можна віднести спостереження за хімічним складом (природного й антропогенного походження) поверхневих і підземних вод, атмосферних опадів, вод океанів і морів, ґрунту, донних відкладень, рослинного й тваринного світу та спостереження за основними шляхами поширення забруднень. Данні спостереження зачасти відносять до першорядних по важливості в системі моніторингу.

Розділ В вміщує спостереження за реакціями біоти (складової живих біосфери) на численні фактори впливів та змін стану НПС. В цю групу відносять спостереження за відгуками (оборотні зміни) і наслідками (необоротні зміни) у біоті. Стали можливими спостереження за функціональними та структурними біотичними ознаками. В число функціональних можна додати, до наприкладу, прирісту біосфери в одиниці

часу, швидкість поглинання різних речовин окремими рослинами й тваринами; до числа структурних – чисельність видів рослин і тварин, загальну суму біомаси. Такі спостереження повинні бути організовані на всіх рівнях окремих організмів та популяції, суспільства й екосистеми.

Розділ Г – Спостереження за реакцією навколишнього середовища великих всіх систем (погода, клімат) і біосфери в цілому охоплює всю систему спостережень за станом кліматичної системи, представлену в багатьох попередніх розділах, які потребують конкретних узагальнень і оцінок .

Розділ Д включає в себе спеціальні дослідження. Спостереження, що проводяться за певною системою виконання розглянутих завдань, залежно від прояву мети проводяться за фізичними, хімічними і біологічними показниками. Система спостережень може ще бути заснована на точкових вимірюваннях (на станціях), включаючи до себе дистанційні спостереження, або на просторових зйомках і зборі інтегральних показників. Комбіноване використання всіх підходів є прийнятним і має сенс. В організації спостереження важливе значення мають бортові та супутникові засоби і методи [11, 38].

Дивлячись та аналізуючи результати спостережень, важливим аспектом варто виділити зміни стану середовища, реакцію певної біоти на ці зміни, обумовлені аспектами антропогенними впливами. Тобто необхідна інформація про еталонний стан середовища, тобто про стан до істотного втручання людини.

Ретроспективу можна деякою мірою відтворити за результатами багаторічних спостережень, в цьому випадку може бути корисним аналіз всього складу донних відкладень льодовикових шарів і деревних кілець до початку значного впливу втручання людини. Дослідження антропогенного впливу на біосферу вимагає визначення її сучасного та глобального фонового стану в місцях які ізольованих від локальних проявів джерел впливу (забруднення), а ще врахування фактичного фонового стану в районах і областях.

Моніторинг біосфери який поєднує спостереження, оцінку і прогнозування стану біосфери внаслідок антропогенних впливів, визначення джерел, факторів та масштабів всіх цих впливів, базується на ряді взаємопов'язаних між собою заходів. У тому числі вибір (визначення) і об'єкта спостереження, аналіз обраного об'єкта, створення інформаційної моделі для об'єктів спостереження, планування вимірювання. Оцінки стану об'єктів спостереження та визначення його інформаційної моделі, прогноз зміни стану об'єктів спостереження. Подати інформацію в зручній для користувача формі та донести її до споживача.

Згідно із завданнями та процедурами моніторингу спочатку слід визначити пріоритетність факторів які призводять до найбільш серйозних змін у НПС (і джерела їх виникнення). Треба визначити окремі елементи об'єктів спостереження, що найбільше піддаються впливу, критичними точками, проходження яких спричиняє порушення та руйнування екосистем. Можливий вибір факторів та показників впливу є найважливішим етапом наукового обґрунтування моніторингу.

Слід зазначити, що встановлення пріоритету для підсистем моніторингу при вирішеннях будь-яких завдань з однаковими імпаکت-факторами може призвести до різних результатів [39].

З одного боку, наприклад, негативний вплив який CO_2 в атмосфері завдає будь-якій екосистемі, є малою. В багатьох випадках збільшення CO_2 є навіть допустимо корисними (це стимулює збільшення продуктивності рослин). З іншого боку, розглядаючи потенційні впливи на великі системи, такий як клімат Землі, накопичення газу CO_2 призводить до посилення «парникового ефекту» і можливих змін клімату з різноманітними негативними наслідками для біосфери. Ви можете проаналізувати інші приклади вибору пріоритетів при створенні моніторингу. Коли ми маємо обговорити про навколишнє середовище, то на першому місці повинне стояти атмосферне повітря та вода з прісноводних водоймищ. За компонентами – пил, SO_2 , N_xO_y Бензопірен у повітрі, біогенних продуктів, нафтопродукти, феноли

у воді, Джерелами забруднення (у містах) – автомобільний транспорт, ТЕС та ін.

На першій Міжурядовій конференції з контролю в Найробі (Кенія, 1974 р.) був запропонований наступний ряд методів визначення пріоритетності контролю забруднень навколишнього середовища. Насамперед виходячи з властивостей забруднюючих речовин та можливостей організації вимірювань, було обрано деякі критерії для визначення пріоритету.

Взяли до уваги:

1. Фактичний і потенційний вплив на здоров'я та добробут людей, клімат або екосистеми.
2. Схильність до деградації НПС і накопичення в організмі людини.
3. Можливість хімічної трансформації в фізичних і біологічних системах, які можуть зробити вторинні речовини більш токсичними.
4. Мобільність, інертність.
5. Фактичні або можливі тренди (тенденції) концентрації в НПС і (або) у людині.
6. Частота чи величина впливу.
7. Можливість зробити виміри на даному рівні в різних середовищах.
8. Значення для оцінювання положення в НПС.
9. Придатність щодо погляду загального поширення на рівномірних вимірів у глобальній та субрегіональній програмах.

Забруднення оцінили в балах (від 0 до 3) за кожним із загальноприйнятих критеріїв. Пріоритетні позиції визначали підсумовуванням різних пунктів (чим більша та сума, тим вищий пріоритет). Отримані таким чином пріоритети були розділені на вісім класів (чим вищий клас пріоритету, тим менший порядковий номер і тим вищий пріоритет) за характеристиками середовища та за типом програми вимірювання (вплив, регіональний, глобальний) [40, 41].

В той же час було визначено на які види спостережень необхідно проводити, якщо забруднюючу речовину нелегко виміряти безпосередньо

(непрямий моніторинг). У таких випадках враховувалися (оцінювалися): показники якості води – бактерії, синьозелені водорості, їх первинна продуктивність. Різні показники якості ґрунту – вміст нітратів і органічного азоту, засолення, кислотність і лужність (рН), вміст органічної речовини в ґрунті (вміст гумусу) [2, 42, 50-51].

Показники здоров'я людини та тварин, показники різноманітного ураження рослин – хворобами, генетичними наслідками, чутливістю до препаратів; Індикатори забруднення рослин – біоіндикація.

Водночасно рекомендовані певні вибіркові спостереження за метеорологічними і гідрологічними й іншими геофізичними параметрами, які дозволяють краще зрозуміти результати основних вимірів.

Для об'єктивного дослідження наслідків антропогенних впливів моніторингу диференційований відповідно до всіх існуючої класифікації навантажень (компонентний та параметричний, біоценотичний та ін.) [52-55].

В принципі такий підхід знайшов своє відображення в концепції Глобальної системи моніторингу навколишнього середовища (GEMSN).

Універсальна система моніторинга дає можливість вирішення екологічних завдань і досягнення поставлених цілей охорони довкілля. Точками відліку, як уже зазначалося слугує фоновий стан біосфери в максимально тривалий період якого детально вивчається в кількох країнах в тому числі в Україні, у спеціальній мережі біосферних заповідників [56-59].

1.5 Основні принципи організації полігонного агроекологічного моніторингу з використанням біоіндикації сільськогосподарських культур

Як полігони для агроекологічного моніторингу використовують тривалі дослідження географічної мережі. Доцільність використання таких полігонів визначається тим, що вони, як правило, відбивають систематичний вплив на

грунт і інші компоненти екосистеми найбільш широко розповсюдженого техногенного фактора – добрив і пестицидів, проводяться в чіткій відповідності з вимогами єдиної методики на фоні високої агротехніки, що рекомендується зональними системами землеробства. При цьому широкий набір варіантів з різним хімічним навантаженням дозволяє в остаточному підсумку встановити екологічно оптимальні системи добрив і засобів захисту для конкретних ґрунтовокліматичних умов, розробити обґрунтовані нормативи навантажень, уточнити ГДК і т.д. [60-63].

Таким чином, необхідним (та й, мабуть, неминучим) процесам хімізації можна додати належну екологічність. Використання у якості полігонів агроекологічного моніторингу опорних базових варіантів тривалих дослідів спрямовано на еколого-агрохімічну оцінку:

- різного насичення ґрунтів мінеральними добривами (особливо азотними);
- застосування меліорантів (вапна, гіпсу й ін.);
- органічних добрив, рослинних залишків проміжних культур, сидератів;
- біологічних (без або з мінімальним використанням засобів хімізації) систем землеробства. Один з методичних прийомів вивчення природного середовища – поділ його на певні підсистеми (блоки) залежно від цілей експерименту. Як досліджувані варіанти, наприклад, доцільно використовувати прийняті системи землеробства, що забезпечують різні рівні продуктивності агроекосистеми. В установах, що мають гарну базу досліджень для розробки нових, більш досконалих систем землеробства, які дозволяють вийти на задану продуктивність агроекосистеми, агроекологічні проблеми можна вирішити більш масштабно. Такий полігон складається із трьохчотирьох варіантів з різними системами землеробства, насиченістю добривами й засобами захисту рослин та ін. [64-67].

Набір же варіантів при проведенні агроекологічного моніторингу обов'язково повинен охоплювати весь спектр досліджуваних рівнів

продуктивності (як оптимальні, так і екстремальні). Зокрема, це можуть бути такі варіанти:

- з інтенсивним вирощуванням сільськогосподарських культур, що забезпечує максимальну для даних зональних умов продуктивність сівозміни на основі використання прогресивних агротехнічних технологій (перший рівень продуктивності);

- з використанням інтегрованих систем добрив і засобів хімічного захисту рослин, що забезпечують досить високу продуктивність на основі низьких і середніх доз добрив і «м'яких» способів застосування хімічних засобів захисту рослин (другий рівень продуктивності);

- з біологічним способом ведення землеробства, заснований на використанні лише органічних добрив, проміжних культур, заорюванні соломи й т.д., у сівозмінах з достатнім змістом бобових для забезпечення всіх культур сівозміни біологічним азотом при біологічній і агротехнічній системах захисту рослин (третій рівень продуктивності);

- варіант абсолютного контролю (екстенсивний спосіб ведення землеробства), що відбиває сучасну природну родючість орних угідь даної зони (четвертий рівень продуктивності).

Залежно від конкретних умов можна розглядати варіанти зі зрошенням, використанням хімічних меліорантів і т.д.

Комплексні полігонні дослідження дозволяють оцінити екологію тих або інших систем землеробства й технологію оброблення культур. Разом з тим залишається нерозкритим значення окремих прийомів і їхніх сполучень у контексті позитивного або негативного впливу на навколишнє середовище, для вивчення яких служать стаціонарні польові дослідження, причому цінність результатів визначається їхньою тривалістю [68-70].

Найбільш інформативними є тривалі багатофакторні дослідження. Їх доцільно планувати як повні факторні дослідження або як вибірки з повних схем. Вивчаючи в таких дослідженнях кілька факторів, можна досить об'єктивно оцінити можливу роздільну або спільну їхню дію на досліджувані показники й

процеси. Широкий діапазон факторів служить підставою для вибору оптимальних їхніх значень із обліком агрономічних і екологічних критеріїв оптимальності.

2 МАТЕРІАЛИ Й МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Матеріали дослідження

Принцип дослідження стабільності розвитку за показником флуктуаційної асиметрії базується на вивченні порушення симетрії листкової пластинки у рослин під дією антропогенних факторів. Виявляється, що забруднення навколишнього середовища має прямий вплив на розвиток зародка, вегетативних та генеративних органів рослин, зумовлюючи відхилення у двосторонній симетрії організму – флуктуаційну асиметрію.

Дослідження проводились у Запорізькій обл., яка належить разом з Дніпропетровською, Кіровоградською, Миколаївською та Харківською обл. до так званого «соняшникового поясу», площа посівів його у загальній структурі всіх посівних площ складають більше 30 %. Посіви аналізованої культури розташовуються у всіх районах Запорізької обл., на різній відстані від виробничих центрів, це дає змогу зробити аналіз впливу умов довкілля на розвиток властивостей флуктуаційної асиметрії листків соняшника [42].

Об'єктом дослідження стали морфологічні ознаки листкових пластинок соняшнику однорічного (*Helianthus annuus* L.).

Відбір проб для дослідів виконували в кінці липня 2020 – 2021 років, коли вегетативні органи соняшнику були в стадії максимального розвитку, на 9 дослідних ділянках (9 полях) і на демонстраційній ділянці. Ділянки характеризуються різними рівнями техногенного навантаження та розташуванням в різних напрямках від промислової зони – Заводський район м. Запоріжжя на (південь, північ, захід, схід). З рослин в кожній дослідній ділянці взяли по 50 листкових пластинок. Задля вимірювань морфологічних параметрів, ми використовували тільки неушкоджені листки, які були відбрані по одному з середнього ярусу листкових пластин кожної дослідної рослини [43].

Дослідницькі ділянки, на яких ми проводили відбір матеріалу для дослідження флуктуаційної асиметрії листків соняшнику, схарактеризовано у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Розташування ділянок для збору матеріалу дослідження

№ ділянки дослідження	Місце збору	Географічні координати
1	Північний напрямок від м. Запоріжжя, поблизу с. Богатирівка Запорізького району, Запорізької обл.	470 91'06" N 350 19'28" E
2	Північний напрямок від м. Запоріжжя, поблизу с. Люцерна Вільнянського р-ну, Запорізької обл.	470 93'30" N 350 18'80" E
3	Між м. Енергодар, та с. Нововодяне Василівського р-ну, Запорізької обл. та м. Енергодар	470 27'56" N 340 40'49" E
4	15 км від смт Розівка Пологівського р-ну, Запорізької обл. у східному напрямку	470 41'51" N 360 92'62" E
5	18 км до м. Оріхів, Пологівського р-ну, Запорізької обл. у східному напрямку	470 28'33" N 360 01'42" E
6	Східний напрямок до Запоріжжя, біля с. Наталівка Запорізького р-ну, Запорізької обл.	470 85'57" N 350 35'42" E
7	Західний напрямок до м. Запоріжжя, край Хортицького житлового масиву	470 83'72" N 350 00'22" E
8	Південний напрямок від м. Запоріжжя, біля с. Балабіне Запорізького р-ну, Запорізької обл.	470 74'99" N 350 22'59" E
9	Південно-східний напрямок, біля с. Степне Запорізького р-ну, Запорізької обл.	470 78'59" N 350 29'76" E

Перша ділянка – північний напрямок до м. Запоріжжя, перед с. Богатирівка Запорізького району, Запорізької області – найближча відстань від ділянки до промислових угруповань підприємств становить близько 6 км. Ця ділянка найближча до промислової зони Запоріжжя з посівами соняшнику в 2021 р.

Друга ділянка – північний напрямок до Запоріжжя, біля с. Люцерна Запорізького р-ну, Запорізької обл., найближча відстань до промислових угруповань підприємств до поля, з якого ми добирали матеріал для дослідження, – 8,3 км. Ці ділянки знаходяться в одному напрямку.

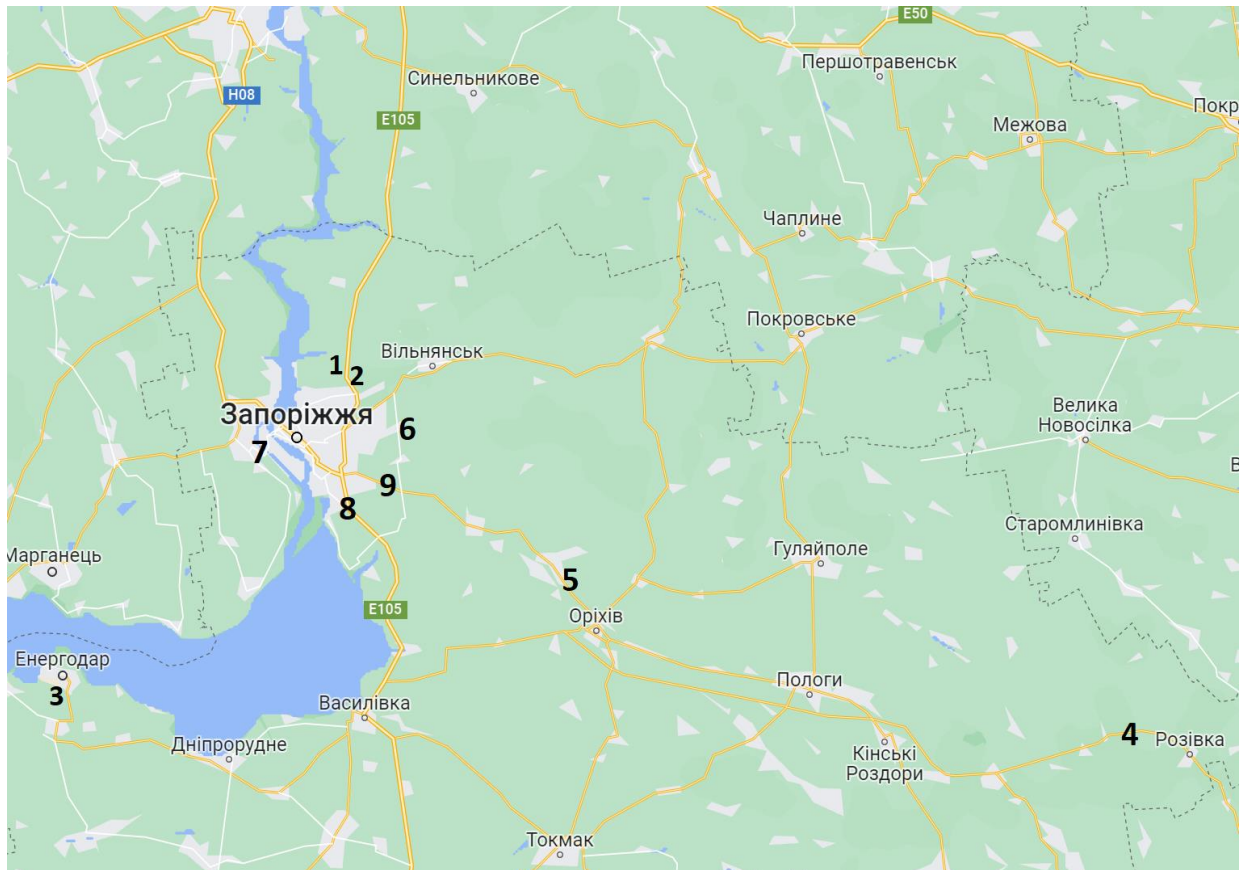


Рисунок 2.1 – Топографія ділянок відбору

Третя ділянка – поля, розташовані біля Энергодару, між с. Нововодяне Василівського р-ну, Запорізької обл. й м. Энергодар. На цьому полі ми розглядали як джерело забруднення Запорізьку ТЕС, яка знаходиться на відстані близько 5,5 км.

Четверта ділянка – ділянка у Пологівському р-ні, 15 км до смт Розівка, Запорізької обл. у східному напрямку від Запоріжжя, найвіддаленіша у нашому досліді від великих промислових об'єктів точка знаходиться на відстані від промислової зони Запоріжжя – 142 км.

П'яте місце – дослід, розташоване за 18 км від м. Оріхів Полгівського району Запорізької області, у східному напрямку від Запорізького промислового кластера підприємств, найкоротша відстань до якого становить близько 77 км.

Шоста ділянка – у східному напрямку від Запоріжжя, поблизу села Наталівка Запорізького району Запорізької області. Найкоротша відстань від Запорізької промзони – близько 15 км.

Сьома ділянка – в західному напрямку від Запоріжжя, на околиці Хортицького жилого масиву, відстань до якого найкоротша від великих промислових об'єктів Запоріжжя – 11,8 км.

Восьма ділянка – у південному напрямку від Запоріжжя, біля с. Балабіне Запорізького р-ну, Запорізької обл. Найкоротша відстань від промислової зони до поля на якому проводилися дослідження – біля 14 км.

Дев'ята ділянка – в південно-східному напрямку від Запоріжжя, біля с. Степне Запорізького р-ну, Запорізької обл., відстань до якого найкоротша від скупчення промислових підприємств Запоріжжя становить десь 14 км.

Задля вивчення впливу генотипу та формування морфологічних ознак соняшнику було проведено дослід 8 гібридів, які вирощували на демонстраційній ділянці французької компанії з виробництва і селекції насіння сільськогосподарських культур Limagrain. Розташування ділянок біля траси Харків – Сімферополь, орієнтовно на 315 км, Василівського р-ну Запорізької обл., географічні координати 47°38'55.7"N 35°21'17.6"E.

2.2 Методи дослідження

Вимірювання правої та лівої частини листкової пластинки виконували за такими показниками (рис. 2.2):

- 1) ширина найбільш широкої частини листкової пластинки;

- 2) ширина середини листкової пластинки;
- 3) довжина 1-ї від основи листкової пластини жилки другого порядку;
- 4) довжина 2-ї від основи листкової пластини жилки другого порядку;
- 5) відстань між основами 1-ї і 2-ї жилки листкової пластинки;
- 6) відстань між основами 2-ї і 3-ї жилки листкової пластинки;
- 7) відстань між кінцями 1-ї і 2-ї жилки листкової пластинки;
- 8) відстань між кінцями 2-ї і 3-ї жилки листкової пластинки;
- 9) кут між головною жилою та другою жилою другого порядку від основи листкової пластинки;
- 10) кут між головною жилою і третьою жилою другого порядку від основи листкової пластинки;
- 11) кількість добре розвинутих жилок другого порядку.

Ми обрали велику кількість показників з метою виявити тих, що будуть найбільш інформативні в показниках мінливості. Величина флуктуаційної асиметрії кожного параметра визначалась як відношення подвоєного модулю різниці промірів з лівого і правого боку листкової пластинки до їхньої суми

Інтегральний показник флуктуаційної асиметрії розраховували за наступними формулами:

$$Y = \frac{|x_{л} - x_{п}|}{|x_{л} + x_{п}|}, \quad (2.1)$$

$$Z = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{N}, \quad (2.2)$$

$$\bar{X} = \frac{\sum Z}{n} = \frac{Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n}{n}, \quad (2.3)$$

де Y – показник, розрахований для кожного параметра, як різниця між правою та лівою частинами листкової пластинки,

Z – відносна середня відмінність між ознаками для кожного листка,

N – кількість ознак,

X – інтегральний показник асиметрії,

n – число листків.

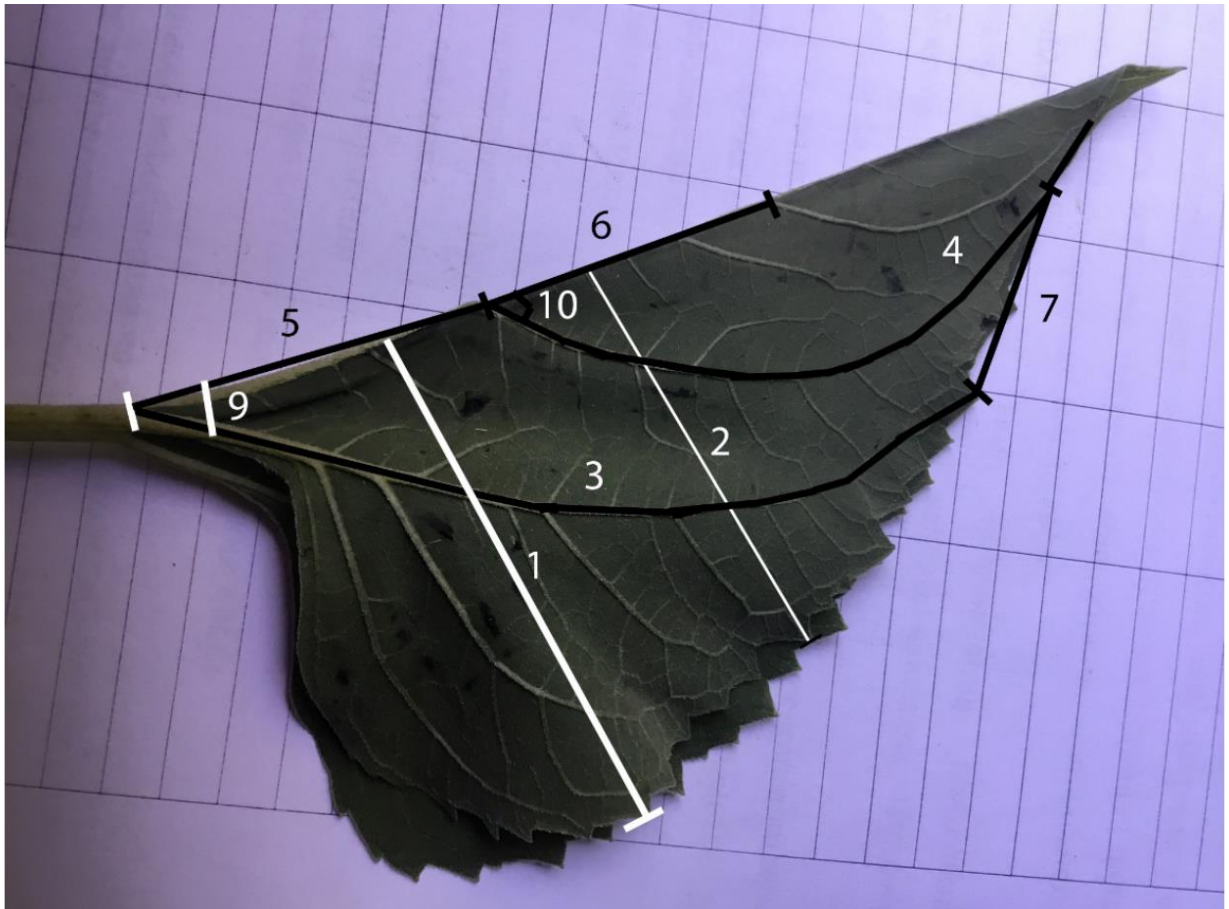


Рисунок 2.2 – Схема для вимірювання морфологічних ознак, яку ми використовували для оцінки стабільності розвитку соняшнику однорічного (*Helianthus annuus* L.)

Математичну обробку результатів вимірювань виконували (було проведено 10300 промірів) на базі програми Microsoft Excel та Statistica 6.0.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Нами отримано результати інтегральної оцінки якості середовища, а саме атмосферного повітря агроecosystem за ступенем порушення стабільності розвитку рослинних організмів, визначеним на основі показників флюктууючої асиметрії листкових пластинок *Helianthus annuus* L.

Розраховані за даними формулами показників флюктуаційної асиметрії листкових пластин соняшнику (*Helianthus annuus* L.) наведені в табл. 3.1

Таблиця 3.1 – Інтегральний показник флюктуаційної асиметрії листкової пластинки соняшнику, що вирощувався на полях, різновіддалених від промислового району м. Запоріжжя

№ ділянки дослідження	Інтегральний показник флюктууючої асиметрії
1	0,114±0,0035
2	0,109±0,0008
3	0,080±0,0008
4	0,073±0,0013
5	0,062±0,0006
6	0,084±0,0011
7	0,076±0,0007
8	0,082±0,0012
9	0,070±0,0010

На основі даних, наведених у таблиці 3.1, видно, що інтегральний показник асиметрії флюктуації соняшнику коливається від 0,062 до 0,114, але при цьому найвищий індекс асиметрії флюктуації спостерігається в районі, найбільш близькому до промислової зони Запоріжжя (ділянка 1) – північний

напрямок Запоріжжя. Найбільш низьким показником був на ділянці 5 – східний напрямок від Запоріжжя.

В. В. Матвієнко [44] під час дослідження впливу автомобільного транспорту на показники флуктуаційної асиметрії листків соняшнику виявляє пряму залежність від величини показника флуктуаційної асиметрії від дії транспортного навантаження траси. Дослідження проводилися на шести ділянках поблизу трас з різною інтенсивністю частоти руху. Автор анонсує високий негативний показник флуктуаційної асиметрії і забрудненням атмосферного повітря автомобільними газами. Але у роботі не досліджено вплив генотипу на формування ознак. Малоімовірно є те, що на всіх ділянках вирощувався соняшник одного і того ж сорту чи один гібрид тому на наш погляд доцільно взяти це до уваги.

Одже задля вивчення ступеня впливу генотипу на флуктуаційну асиметрію листкової пластинки соняшнику було проведено дослід на вісьмох гібридів, що вирощувалися в однакових ґрунтово-кліматичних умовах, але відрізнялися групами стиглості, господарськими та морфологічними характеристиками (табл. 3.2).

Наші дослідження можуть свідчити, про те що інтегральний показник флуктуаційної асиметрії гібридів соняшнику, який вирощувався в однакових ґрунтово-кліматичних умовах, коливався у межах 0,070 – 0,093.

Оскільки явище флуктуаційної асиметрії є для всіх білатеральних організмів, ми розглянули всі однорічні гібриди соняшнику як один вид і припускали що всі гібриди повинні мати рівномірно симетричне листя за сприятливих умов.

Проведені дослідження показали значну варіацію інтегрального показника флуктуаційних асиметрій серед гібридів в другому досліді, але діапазон мінливості у першому досліді був більшим.

Таблиця 3.2 – Інтегральний показник флуктуючої асиметрії листкової пластинки гібридів соняшнику, що вирощувалися в однакових ґрунтово-кліматичних умовах

Гібрид соняшнику	Інтегральний показник флуктуючої асиметрії
ЛГ50510	0,074±0,0012
ЛГ5580	0,093±0,0014
ЛГ50300	0,079±0,0005
ЛГ5485	0,082±0,0018
ЛГ50480	0,070±0,001
ЛГ5478	0,076±0,0008
Мегасан	0,074±0,0007
Тунка	0,082±0,0012

На ділянці, яка лежала ближче за всіх до промислової зони Запоріжжя, спостерігаємо найбільшу мінливість ознак, яка була меншою і в інших напрямках від Запоріжжя.

Отримані значення інтегрального показника флуктуаційної асиметрії швидше за все пояснюються різними умовами вирощування. Враховуючи значну кількість варіабельності властивостей гібридів та сортів, вирощених на одному місці демонстраційної ділянки, можна уявити, що на розвиток асиметрії більше впливають на умови вирощування, чим на просторове розташування рослин щодо джерела забруднення. Тому ми припускаємо, що соняшник однорічний малочутливий до забруднення атмосфери, яка дозволяє отримати високі і стабільні врожаї цієї культури незалежно від антропогенного навантаження, та використовувати його як фітоіндикатор забруднення атмосфери некоректно.

1. Завдяки проведеним дослідженням ми дійшли до висновку, що соняшник (*Helianthus annuus* L.) непридатний щодо використання як

біоіндикаційна рослина для вивчення рівня техногенного навантаження на територію.

2. Ми отримали значні та достовірні розбіжності в розвитку ряду морфометричних параметрів листків соняшнику (*Helianthus annuus L.*), які вирощувалися на різновіддалених від промислових зон м. Запоріжжя полях.

3. Рослини, які вирощувалися в однакових ґрунтових-кліматичних умовах, що, показали значне коливання інтегрального показника флуктуаційної асиметрії.

Подальшого дослідження потребує оцінка стану якості середовища, а саме атмосферного повітря інших районів Запорізької області для створення карти, що надасть дані по рівню забруднення території області на основі показника флуктуаційної симетрії. Оцінка рівня флуктуючої асиметрії листків виявилась перспективною для встановлення ступеня впливу стресового чинника на рослину.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Поняття охорона праці визначено статтею № 1 закону України «Про охорону праці». Це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, які спрямовані на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Перед початком роботи зі мною був проведений інструктаж з охорони праці науковим керівником за інструкцією № 2 з Охорони праці та інструкцією № 62 Пожежної безпеки.

Знання, отримані з курсів «Охорона праці» та застосовувала при виконанні експериментальної частини моєї дипломної роботи, яка проводилась в лабораторії № 206 на кафедрі загальної та прикладної екології і зоології. Матеріал для виконання експериментальної частини моєї дипломної роботи було вирощено мною на території 3-го корпусу ЗНУ в аудиторії 206.

Під час виконання моєї дипломної роботи освітлення в лабораторії було достатнім (300-400 люкс), що відповідає вимогам СНіП 11-4-79 «Природне та штучне освітлення. Норми проектування» [71].

Температура у приміщенні коливалася залежно від температури навколишнього середовища у осінній та весняний період та була відносно постійною під час опалювального сезону, але завжди залишалася у комфортних межах (20-25°C).

Вологість повітря коливалася у межах 40-75 % і залежала від вологості повітря зовнішнього середовища.

Швидкість переміщення повітря була у комфортних межах (0,25-3 м/с). При роботі під витяжною шафою швидкість руху зростала, але залишалася у межах визначених ДСТ 22360-86 «Шафи демонстраційні, витяжні», ДСТ 12.4.021-75 «Системи вентиляції. Загальні вимоги безпеки». До того ж при роботі чітко виконувались усі вимоги ДСТу 12.01.005-88 «Загальні санітарно-

гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» та СНіП 2.04.85-86 «Опалювання, вентиляція та кондиціонування» [72].

При роботі в лабораторії я керувалась інструкцією з охорони праці при роботі студентів в лабораторіях кафедри садово-паркового господарства та генетики рослин та ДНАОП 9.2.301.06-98 «Правила безпеки при проведенні учбово-виховного процесу в кабінетах (лабораторіях) хімії загальноосвітніх учбових закладів», затверджені наказом Держнаглядохоронпраці України від 16.11.98 № 222. Згідно якої я ніколи не працювала сама в лабораторії, завжди одягала спеціальний захисний одяг: халат, перчатки та окуляри (при потребі), виконувала усі експерименти згідно методик та інструкцій, завжди ретельно перевіряла прилади перед початком роботи та використовувала лише чистий посуд та потрібні реактиви.

Головною метою охорони праці є: створення на кожному робочому місці безпечних умов праці, умов безпечної експлуатації обладнання, зменшення або повна нейтралізація дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів на організм людини і як наслідок зниження виробничого травматизму та професійних захворювань [73].

Проведення експерименту супроводжувалось одержанням великої кількості інформації, обробити яку швидко можливо тільки з використанням комп'ютерної техніки, засіб індикації інформації, я дотримувалась при роботі таких правил:

- 1) щоб запобігти шкідливому впливу α -, β -частинок, я не сідала до екрану ближче ніж на 50-70 см, знаючи, що на цій відстані частки втрачають свій заряд, чим вони найбільш шкідливо впливають на живі клітини організму. Ці частки мають досить велику іонізуючу здатність. Іонізація живої тканини викликає зміни в ДНК та порушує кінетику їх розвитку. Під впливом іонізуючих випромінювань в організмі гальмується робота кровотворних органів, збільшується крихкість кровоносних судин, знижується опір організму інфекційним захворюванням. На відстані 50-70 см від екрану негативний вплив частинок на ДНК клітин практично відсутній;

2) γ -промені мають велику іонізуючу та проникаючу здатність. Це високочастотні електромагнітні випромінювання, що виникають в процесі гальмування електронів на екрані. Рентгенівські та γ -промені можуть призвести до смертельного наслідку. Приймаючи до уваги викладене, а також той факт, що рентгенівське випромінювання має напрям, зворотній від екрану, я намагалась не сідати позаду інших працюючих комп'ютерів.

3) враховуючи, що тривала робота з комп'ютером призводить до іонізації приміщення «+» та «-» іонами (аеронами), з котрих негативно на стан здоров'я впливають «+» аерони, я через кожні півтори години робила перерву. В цей час вмикалась примусова вентиляція, яка виносила аеронізоване повітря з приміщення, а замість нього нагніталось свіже. Норма: міні аеронів 160, не більше 5000 в 1 см³. Враховуючи, що робота з комп'ютером є роботою з тривалим перебуванням в фіксованій позі, я виконувала під час перерви фізичні вправи та вправи для очей [74].

ВИСНОВКИ

1. Спираючись на проведенні дослідження ми дійшли висновку, про те що соняшник (*Helianthus annuus* L.) непридатний для використання його як біоіндикаційна рослина за час вивчення рівня техногенного навантаження території.

2. Ми отримали певні точні розбіжності в розвитку морфометричних параметрів листків соняшнику (*Helianthus annuus* L.), які вирощувалися на різних відстаннях від промислової зони м. Запоріжжя ділянках.

3. Гібриди, які вирощувалися в однакових ґрунтово-кліматичних умовах, теж показали певне коливання інтегральних показників флуктуаційної асиметрії.

4. Методичні передумови певної організації та проведення ґрунтово-екологічних моніторингів визначається завдяки особливості господарського використання земельних ділянок. Важливою умовою успішних рішень функціональних завдань моніторингу є випереджальні надходження інформації щодо стану ґрунтів і ґрунтового покриву стосовно відомостей про регулюючі впливи.

5. Вирішальним критерієм ефективного способу користування землею є екологічно стійке землегосподарювання і землекористування. При активному способі використанні земля виконує функцію джерела харчування й засобу виробництв.

6. Використання соняшника для моніторингу атмосферного середовища агроєкосистем, я вважаю недоцільним .

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Оскільки агроecosистеми в цілому володіють відносно високою чутливістю до дії деяких забруднюючих речовин, сільськогосподарські рослини можна використовувати в якості індикаторів для виявлення забруднення і визначення його рівня, а також при здійсненні моніторингу стану забруднення атмосфери.

Якщо рослини агроecosистем здатні накопичувати забруднюючі речовини без зміни їх хімічного складу за рахунок метаболічних процесів і якщо акумульовані речовини можуть бути легко ідентифіковані в зразках рослини, то такі види рослин можна використовувати як накопичувачі забруднення. Якщо акумуляція речовин рослинами може розглядатися як прояв впливу забруднення, то використання таких рослин є надзвичайно зручним для визначення рівня та складу забруднення та моніторингу ефектів впливу забруднюючих речовин.

Для моніторингу агроecosистем надзвичайно важливо дотримуватися наступних умов:

1. Вплив повинен призводити до помітної реакції рослини на забруднення повітря.
2. Ефекти впливу повинні добре відтворюватися при використанні рослин генетично подібних популяцій, що гарантує репрезентативність результатів.
3. Ефекти впливу повинні характеризуватися специфічними симптомами, властивими впливу індивідуальних забруднюючих речовин.
4. Рослини повинні бути дуже чутливими навіть до надзвичайно низьких концентрацій забруднюючих повітря речовин.
5. Рослини повинні добре рости і бути стійкими до захворювань, впливу комах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сафранов Т. А. Екологічні основи природокористування : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів : Новий світ, 2000.
2. Бессонова В. П. Пасивний моніторинг забруднення середовища важкими металами з використанням рослин. *Укр. ботан. журн.* 1991. Т. 48. № 2. С. 77-80.
3. Козловський Б. І. Наукові основи моніторингу осушених земель. Львів : 1995. 215 с.
4. Бабіченко В. М., Ніколаєва Н. В., Рудішина С. Ф., Гущина Л. М. Настання весняного сезону в Україні (перехід середньої добової температури повітря через 0°C) в умовах сучасного клімату. *Український географічний журнал.* 2009. № 1. С.25-35.
5. Kozlov M., Niemelä P., Junttila J. Needle fluctuating asymmetry is a sensitive indicator of pollution impact on Scots pine (*Pinus sylvestris*). *Ecological Indicators.* 2002. 1(4). 271-277 p.
6. Moller A. P. Asymmetry, developmental stability and evolution. Oxford : oxford Univ. Press, 1997. 291 p.
7. Калініченко А. В. Оптимальне використання земельних ресурсів – надійний засіб досягнення збалансованості агроєкосистем. *Агроєкологічний журнал.* 2005. № 1. С.15-22.
8. Козлов М. В., Мельник А. І., Москальов Є. Л. Оптимізація сучасних систем землекористування на прикладі Чернігівської області. (Методичні рекомендації). Київ, 2004. 19 с.
9. Третяк А. М. Законодавчо-нормативні проблеми земельних екологічних відносин прав власності та прав користування землею в Україні. *Земельне право України: теорія і практика.* 2009. № 10. С. 5-13.

10. Будзяк О. С. Організаційно-економічний механізм екологобезпечного використання земель України : дис... д-ра екон. наук : 08.00.06. Київ, 2013. 464 с.
11. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля: підручник. Київ : Видавничий центр «Академія», 2006. 360 с.
12. Божко Л.Е. Оцінка агрокліматичних ресурсів вирощування овочевих культур в Україні. *Вісник Одеського державного екологічного університету*. 2006. Вип. 3. С. 86-95.
13. Польовий А. М., Кульбіда М. І., Адаменко Т. І., Трофімова І. В. Моделювання впливу зміни клімату на агрокліматичні умови вирощування та фотосинтетичну продуктивність озимої пшениці в Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2007. № 2. С.76-91с.
14. Вольвач О. В. Метод оцінки та прогнозування агрометеорологічних умов формування врожайності цукрового буряку в Україні. Одеса, 1995. 18 с.
15. Проект Закону України «Про Загальнодержавну програму використання та охорони земель» від 23.10.2008 р., № 3310. URL: search.ligazakon.ua/lod-c2.nsf/link1/JF2JY00A.html
16. Деградація земель. URL: <https://uk.wikipedia.org/>
17. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів. Київ : Урожай, 2005. 300 с.
18. Галич М. А., Стрельченко В. П. Агроекологічні основи використання земельних ресурсів Житомирщини. Житомир : Волинь, 2004. 184 с.
19. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України. /за ред. Б. С.Носка та ін. Київ : Урожай. 1994. 333 с.
20. Сохнич А. Я., Гнаткович Д. І., Кухарук В. Г., Шкварок А. М. Моніторинг земель кризового стану. Львів, 1996. 40 с.
21. Рада ухвалила закон про оцінку впливу на довкілля. URL: <https://ua.112.ua/.../rada-ukhvalyla-zakon-prootsinku-vplyvu-na-dovkillia-343422.html>.

22. Проект Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку». URL: http://www.w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511
23. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.17 р., № 2059–19. URL: <http://www.zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>.
24. Zakharov V. M., Graham J. H. (eds.) Developmental stability in natural populations. *Acta Zoologica Fennica*. 1992. 191. P. 85-101.
25. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання удосконалення управління в сфері використання та охорони земель сільськогосподарського призначення державної власності та розпорядження ними» від 7 червня 2017 р., № 413 URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/413-2017-%D0%BF>.
26. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Національний план дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням» від 30.03. 2016 р., № 271 р.
27. Земельний Кодекс URL: <http://www.uk.wikipedia.org/>.
28. Гаврилюк М. М. та інші. Олійні культури в Україні. Київ, 2008. 420 с.
29. Сафранов Т. А. Екологічні основи природокористування : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів : Новий світ, 2000.
30. Буднік С. В. Гідралічні та гідрохімічні особливості стоку при зрошенні. *Водне господарство України*. 2003. № 5-6. С. 28-32.
31. Буднік С. В. Взаємозв'язок гідрохімічних та гідродинамічних характеристик схилового стоку при сніготаненні. *Водне господарство України*. 2004. № 1-2. С. 15-20.
32. Гіржева К. Б. Роль фізичних показників ґрунту у регіональних педотрансферних оцінних моделях. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 11. С.72-74.
33. Медведєв В. В. та інші. Оцінка придатності орних земель України для вирощування цукрового буряку. *Вісник ХДАУ, серія ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство*. 1999. № 2. С. 84-92.

34. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 206 с.
35. Ендрюс Джон, Рібейн Майкл. Сільське господарство та охорона природи : посібник із практичного управління, відновлення та створення природних біотопів на сільгоспугіддях. Київ : 2006. 288 с.
36. ДСТУ 4362:2004 Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. Київ : Держспоживстандарт України. 2006. 19 с.
37. Єрмоленко В. М. Аграрне право як самостійна галузь права України. Аграрне право України : підручник. Київ : Юрінком Інтер, 2010. С. 43-65.
38. Рентабельність виробництва соняшнику в Україні впала до мінімуму за п'ять років. Режим доступу: <http://nv.ua/ukr/biz/markets/viroshchuvannyaosonyashnikuorentabelnistvpalaodoominimumuozapoyatorokivo50030158.html>.
39. Довгеля О.М., Федоренко А.В., Довгеля В.М. Вплив чергування культур на заселеність агроценозів шкідниками у зоні Центрального Лісостепу України. *Захист і карантин рослин*. 2008. Вип. 54. С. 172-179.
40. Бублик М. О. Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва. Київ: Нора-Друк, 2005. 288 с.
41. Калініченко А. В. Оптимізаційні методи в аграрному виробництві (методичні рекомендації). Київ. 2004. 69 с.
42. Легета У. В., Ситнікова І. О. Оцінка екологічного стану територій Чернівецької області за інтегральним показником флуктуючої асиметрії (на прикладі *Tussilago farfara* L.). *Природничий альманах*. 2009. 13. С. 98-104.
43. Коровякова Т. О. Флуктуаційна асиметрія листків деяких видів лучного різнотрав'я на пасовищах. *Укр. ботан. журн.* 2013. Т. 70. № 2. С. 330-335.
44. Матвієнко В. В. Біоіндикація стану навколишнього середовища за допомогою соняшника. *Питання біоіндикації та екології*. Запоріжжя : ЗНУ, 2014. Вип. 19. № 1. С. 39-49.

45. Злобін Ю. А. Індикаторна роль листя рослин у біоекологічному моніторингу. *Наук. вісн. Миколаїв. держ. Ун-ту*. 2009. 24. № 4(1). С. 93-96.
46. Нестерчук В. В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив в умовах півдня України: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Херсон, 2017. 170 с.
47. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур. /за ред. П. О. Дмитренка, Б. С. Носка. Київ : Урожай. 1987. 207 с.
48. Третяк А. М. Законодавчо-нормативні проблеми земельних екологічних відносин прав власності та прав користування землею в Україні. *Земельне право України: теорія і практика*. 2009. № 10. С. 5-13.
49. Palmer A. R. Fluctuating asymmetry analyses: a primer. *Developmental instability: its origins and evolutionary implications*. Kluwer Academic, Dordrecht, 1986. P. 335-364.
50. Третяк А. М. Екологія землекористування: теоретико-методологічні основи формування та адміністрування: монографія. Херсон : Грінь Д.С., 2012. 440 с.
51. Дегуміфікація ґрунтів : Екологічні проблеми землеробства. URL: <http://pfor.com/book320glava71.4.DEGUMIFIKACIJAGRUNT.html>.
52. Нормативно-правові акти. URL: <http://www.uk.wikipedia.org/>.
53. Якушова К.В. Нормативно-правове забезпечення екологічнобезпечного використання землі в Україні. *Ефективна економіка*. № 10. 2014. С. 47.
54. Сохнич А. Я., Гнаткович Д. І., Кухарук В. Г., Шкварок А. М. Моніторинг земель кризового стану. Львів, 1996. 40 с.
55. Андреевна Н. І., Сікура О. А. Ризик проникнення та розповсюдження *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte у вільні від шкідника регіони України. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія Біологія. Вип. 29. 2010. С. 167-169.
56. Баликіна О. Б. Прогноз розвитку та шкідливості домінуючих фітофагів яблуні в Криму. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 9. С.16-18.

57. Бачишин Б. Д., Шульган Р.Б. Врахування впливу забруднення атмосфери і ґрунтів промисловими підприємствами в процесі оцінювання сільськогосподарських угідь. *Вісник геодезії та картографії*. 2009. № 5(62). С. 31-37.
58. Башинський О. В. Повідомлення служби звіту ЄОКЗР. *Карантин і захист рослин*. 2006. № 1. С. 13-14.
59. Белоліпський В. О. Ґрунтоводоохоронна оптимізація агроландшафтів. Суми : Університетська книга. 2012. 399 с.
60. Божко Л. Ю. Вплив агрометеорологічних умов на фотосинтетичну продуктивність овочевих культур. *Вісник ОДНУ*. 2007. Вип. 7. С. 155-163.
61. Буднік С. В. Звіт про науково-дослідну роботу «Розробити теоретичні основи та методи комплексної меліорації агроландшафтів». Київ : 2000. 133 с.
62. Гребенюк Н. П., Барабаш М. Б. Про зміни температури повітря в містах України у процесі урбанізації. *Наук.праці УкрНДГМІ*. 2004. Вип. 253. С. 148-154.
63. Кирич Н. Б. Безпека життя і охорона праці: навч. посіб. Київ : Охорона праці, 2000. 568 с.
64. Гуляк Н. В. Чергування культур та пошкодженість посівів кукурудзи личинками коваліків. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 9. С.1-2.
65. Дмитренко В. П. Плідність клімату, родючість ґрунтів і врожай. *Наук. праці Укр.НДГМІ*. 2005. Вип. 254. С. 95-113.
66. Дмитренко Л. В. Регіональні зміни прямої сонячної радіації. *Наук.праці УкрНДГМІ*. 2002. Вип. 250. С. 225.
67. Казьмір П. Ландшафтно-екологічний підхід до впорядкування кормових угідь Львівщини. *Науково практичні аспекти кормовиробництва та ефективного використання кормів*. Львів, 2003. С. 35-39.
68. Ярошенко І. Ф. Безпека життєдіяльності в інженерних рішеннях. Суми : Довкілля, 2003. 87 с.

69. Колодій А. М. Принципи права України : монографія. Київ : Юрінком Інтер, 1998. 208 с.

70. Сліпачук О. А. Визначення особливостей виникнення нещасних випадків у сільськогосподарському виробництві у зимовий період. *Інформаційний бюлетень з охорони праці*. 2009. № 3. С. 16-22.

71. Катренко Л. А., Пістун І. П. Охорона праці в галузі освіти: навч. посіб. Суми : Видавництво «Університетська книга», 2001. 339 с.

72. Керб Л. П. Основи охорони праці: навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2001. 252 с.

73. Москальова В. М. Основи охорони праці: підручник. Київ : ВД «Професірнал», 2009. 672 с.

74. Гайченко В. А, Коваль Г. М. Основи безпеки життєдіяльності людини: навч. посіб. Київ : МАУП, 2004. 258 с.

**Декларація
академічної доброчесності
здобувача вищої освіти ЗНУ**

Я Школова Ліза Петрівна, студент(ка) II курс, форми навчання денної, факультету біологічного, спеціальність 101 Екологія, адреса електронної пошти skolovaliza2000@gmail.com,

– підтверджую, що написана мною кваліфікаційна робота на тему «Моніторинг атмосферного середовища агроєкосистем Запорізької області» відповідає вимогам академічної доброчесності та не містить порушень, що визначені у ст. 42 Закону України «Про освіту», зі змістом яких ознайомлений/ознайомена;

– заявляю, що надана мною для перевірки електронна версія роботи є ідентичною її друкованій версії;

згоден/згодна на перевірку моєї роботи на відповідність критеріям академічної доброчесності у будь-який спосіб, у тому числі за допомогою інтернет-системи, а також на архівування моєї роботи в базі даних цієї системи.

Дата _____ Підпис _____

ПІБ Школова Л.П.
(студент)

Дата _____ Підпис _____

ПІБ Притула Н.М.
(науковий керівник)