

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

06.04 – КМР. 1934 “С” 2020.12.08. 014 Т13

САПОН ОЛЬГИ МИКОЛАЇВНИ

НУБІП України

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ННІ) захисту рослин, біотехнологій та екології

УДК 502.175:632.95:004

ПОГОДЖЕНО **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Декан факультету (Директор ННІ) Завідувач кафедри

захисту рослин, біотехнологій та екології екології агросфери та екологічного контролю

Коломієць Юлія Василівна Наумовська Олена Іванівна

(підпис) (ПІБ) (підпис) (ПІБ)

“ ” 20 р. “ ” 20 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему “Розробка автоматизованої системи зберігання і аналізу даних для екоотоксикологічної оцінки агрохімікатів”

Спеціальність 101 “Екологія”

(код і назва)

Освітня програма “Екологічний контроль та аудит”

(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

професор, доктор с.-г. наук Чайка Володимир Миколайович

(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

професор, доктор с.-г. наук Макаренко Наталія Анатоліївна

(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконала **Салон Ольга Миколаївна**

(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ННІ) _____ захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри доцент, канд. с.-г. наук
(науковий ступінь, вчене звання)
Наумовська Олена Іванівна
(підпис) (ПІБ)

“ ” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Сапон Ользі Миколаївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 101 “Екологія”

(код і назва)

Освітня програма “Екологічний контроль та аудит”
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи “Розробка автоматизованої системи зберігання і аналізу даних для екотоксикологічної оцінки агрохімікатів”

Затверджена наказом ректора НУБІП України від “ 8 ” грудня 2020 р. № 1934 “С”

Термін подання завершеної роботи на кафедру 8 грудня 2021 р.

(число, місяць, рік)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи наукова література, нормативні документи, Закони України, постанови КМУ

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Екотоксикологічна оцінка агрохімікатів
2. Проектування та розробка автоматизованої системи зберігання та обробки даних
3. Створення інтерфейсу користувача та системи аналізу даних

Дата видачі завдання “ 18 ” жовтня 2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Макаренко Н. А.
(підпис) (прізвище та ініціали)
Завдання прийнята до виконання _____ Сапон О. М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ НУВБІП України

Дипломна робота містить 3 розділи, розроблених на 78 аркушах. Вона включає 15 таблиць, 25 рисунків та 59 джерел використаної літератури.

НУВБІП України

Метою магістерської роботи є розроблення автоматизованої системи зберігання та аналізу даних для екотоксикологічної оцінки агрохімікатів.

Об'єктом дослідження є агрохімікати.

НУВБІП України

Предмет дослідження – автоматизована система зберігання та аналізу даних для екотоксикологічної оцінки агрохімікатів.

Завдання

1. Виконати екотоксикологічну оцінку агрохімікатів.
2. Запроектувати та розробити автоматизовану систему зберігання та обробки даних.
3. Створити інтерфейс користувача та систему аналізу даних.

НУВБІП України

У першому розділі дипломної роботи виконано огляд літературних джерел і питань щодо: екотоксикологічної оцінки хімічних речовин; інформації щодо агрохімікатів; державних випробувань та реєстрації агрохімікатів; інформації щодо автоматизованої системи зберігання даних та інструментів розробки системи аналізу даних.

НУВБІП України

У другому розділі опрацьовано методи застосованих досліджень: проектування системи зберігання та обробки даних; розробки інтерфейсу користувача та системи аналізу даних; екотоксикологічного оцінювання агрохімікатів; прогнозу забруднення ґрунтів і природних вод, внаслідок застосування агрохімікатів.

НУВБІП України

У третьому розділі описано результати виконання: експериментальних досліджень – екотоксикологічної оцінки агрохімікатів; проектування і розробки

НУВБІП України

автоматизованої системи зберігання та обробки даних; створення інтерфейсу користувача та системи аналізу даних.

НУБІП України

Результати експериментальних досліджень дозволять оцінити можливу токсичність препаратів, а розроблена система – зберігати всю необхідну інформацію щодо препаратів та аналізувати отримані результати з прогнозованими показниками забруднення.

НУБІП України

Ключові слова: АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА, АГРОХІМІКАТИ, АНАЛІЗ ДАНИХ, ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА, МЕТОДИ ПРОГНОЗУ.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....

ВСТУП..... 8

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ..... 10

1.1. Основні принципи і методи екотоксикологічної оцінки хімічних речовин..... 10

1.2. Агрохімікати: їх властивості і можливі негативні впливи на навколишнє природне середовище..... 18

1.3. Основні положення державних випробувань і реєстрації агрохімікатів в Україні... 23

1.4. Автоматизовані системи зберігання даних: основні характеристики і принципи використання..... 29

1.5. Інструменти розробки системи аналізу даних та їх властивості..... 34

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ..... 41

2.1. Методологія проектування системи зберігання та обробки даних..... 41

2.2. Метод розробки інтерфейсу користувача та системи аналізу даних..... 46

2.3. Методи екотоксикологічного оцінювання агрохімікатів..... 51

2.4. Методи прогнозу забруднення ґрунтів і природних вод, внаслідок застосування агрохімікатів..... 57

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ..... 62

3.1. Екотоксикологічна оцінка агрохімікатів..... 62

3.2. Проектування та розробка автоматизованої системи зберігання та обробки даних.. 75

3.3. Створення інтерфейсу користувача та системи аналізу даних для вирішення питання екотоксикологічної оцінки агрохімікатів..... 76

ВИСНОВКИ..... 84

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 86

НУБІП України

НУБІП України

НЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

НУБІП України

OECD

– Організація економічного співробітництва та розвитку (англ. Organisation for Economic Co-operation and Development);

НУБІП України

ISO

– Міжнародна організація зі стандартизації (англ. International Organization for Standardization);

НУБІП України

LC₅₀

– смертельна концентрація 50% (англ. Lethal Concentration 50%);

НУБІП України

EC₅₀

– напівмаксимальна ефективна концентрація (англ. Effective Concentration 50%);

НУБІП України

ЗУ

– закон України;

НУБІП України

КМУ
БД
СУБД

– Кабінет Міністрів України;

– база даних;

– система управління базами даних;

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

В наш час людство має широкий вибір продукції для споживання та життя.

Для задоволення всіх існуючих потреб кожна країна застосовує значні площі сільськогосподарських угідь.

НУБІП України

При вирощуванні різноманітних культур застосовуються технологічні карти, в яких прописано послідовність операцій, необхідних для ефективного отримання результату робіт. В більшості з них застосовується агрохімікати і пестициди для захисту рослин та підвищення врожаю. Такі препарати, при недотриманні зазначених вимог та некоректному застосуванні, можуть мати негативний вплив для навколишнього природного середовища.

НУБІП України

Хоча агрохімікати, в порівнянні з пестицидами, не мають дуже вираженого токсичного впливу, але в їх складі присутні компоненти, здатні до кумуляції, що може спричинити негативні наслідки для всіх систем існування, а в результаті і для людини.

НУБІП України

Перед застосуванням таких препаратів необхідно виконувати дослідження, які допоможуть з'ясувати наскільки вони є токсичними та несуть небезпеку для навколишнього природного середовища. Так, як зараз час технічних досягнень та застосунків, тому корисно мати систему, яка допоможе з вирішенням питань збереження та доступності інформації щодо препаратів та безпеки щодо їх застосування.

НУБІП України

Саме тому метою магістерської роботи є розроблення автоматизованої системи зберігання та аналізу даних для екотоксикологічної оцінки агрохімікатів.

Об'єктом дослідження є агрохімікати.

НУБІП України

Предметом дослідження виступає автоматизована система зберігання та аналізу даних для екотоксикологічної оцінки агрохімікатів.

НУВБІП УКРАЇНИ

Для виконання поставленої мети треба дотримуватись таких завдань:

1. Виконати екотоксикологічну оцінку агрохімікатів.
2. Запроектувати та розробити автоматизовану систему зберігання та обробки даних.

НУВБІП УКРАЇНИ

3. Створити інтерфейс користувача та систему аналізу даних для вирішення питань екотоксикологічної оцінки агрохімікатів.

При виконанні досліджень магістерської роботи використовувалися такі

методи: визначення мінералізації азоту і нітрифікації в ґрунті та впливу речовини

НУВБІП УКРАЇНИ

на ці процеси; визначення токсичності речовини за впливом на проростання насіння салату та розвитку рослини; випробування за допомогою ряски та пригнічення росту; визначення токсичності на дафніях; проектування системи зберігання та обробки даних; розробки інтерфейсу користувача та системи аналізу даних.

НУВБІП УКРАЇНИ

Результати досліджень були представлені на двох конференціях: VII Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених “Екологія – філософія існування людства” та I Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених “Екологічні

НУВБІП УКРАЇНИ

проблеми сьогодення – виклик людству” – у вигляді тез та опубліковані в збірниках.

Дипломна робота містить 3 розділи, кожен з яких містить достатню

НУВБІП УКРАЇНИ

кількість інформації для розуміння представлених питань. У першому розділі представлено огляд літературних джерел та загальних питань. У другому розділі описуються використані методи досліджень. А у третьому показано результати досліджень, загальний аналіз та розроблену систему.

НУВБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

1.1. Основні принципи і методи екотоксикологічної оцінки хімічних речовин

“Щорічно на поля планети вносять близько 400 млн т мінеральних добрив, понад 2 млн т хімічних засобів боротьби зі шкідливими організмами. Токсичні речовини, що надходять із засобами хімізації у ґрунт, воду, атмосферу, спричиняють забруднення біосфери. Екологічна ситуація в Україні ускладнюється при надмірному використанні мінеральних добрив, пестицидів та інших хімічних препаратів разом з промисловим забрудненням [2].”

“Здебільшого хімічні речовини вносять у ґрунт цілеспрямовано, найчастіше – у сільському та лісовому господарствах: пестициди, мінеральні добрива, стимулятори росту рослин та ін. Цей процес є керованим. При недотриманні агрохімічних і гігієнічних регламентів застосування, вони стають забруднювачами ґрунту і можуть становити небезпеку для здоров'я людей [2].”

“У результаті господарської діяльності людини хімічні елементи і їх сполуки нагромаджуються у ґрунті і є токсичними для рослин. Сильно забруднюють ґрунт азотні добрива, у яких частина азоту залежно від кількості атмосферних опадів вимивається і накопичується на різній глибині ґрунту. При близькому заляганні ґрунтових вод відбувається їх нітратне забруднення. Нітрати накопичуються не тільки в ґрунтах, але й у рослинах, що призводить на погіршення якості продукції і негативної дії на здоров'я людини й тварини. Меншу загрозу становлять фосфорні добрива, адже вони практично не вимиваються із ґрунту і тому менше забруднюють навколишнє середовище. Однак внесення необґрунтовано високих доз цих добрив може призвести до зафосфачення ґрунтів, що викликає хлороз рослин, особливо на карбонатних ґрунтах. При використанні більших доз калійних добрив можливе деяке

зафосфачення ґрунтів, що викликає хлороз рослин, особливо на карбонатних ґрунтах. При використанні більших доз калійних добрив можливе деяке

зафосфачення ґрунтів, що викликає хлороз рослин, особливо на карбонатних ґрунтах. При використанні більших доз калійних добрив можливе деяке

зафосфачення ґрунтів, що викликає хлороз рослин, особливо на карбонатних ґрунтах. При використанні більших доз калійних добрив можливе деяке

зафосфачення ґрунтів, що викликає хлороз рослин, особливо на карбонатних ґрунтах. При використанні більших доз калійних добрив можливе деяке

зафосфачення ґрунтів, що викликає хлороз рослин, особливо на карбонатних ґрунтах. При використанні більших доз калійних добрив можливе деяке

зафосфачення ґрунтів, що викликає хлороз рослин, особливо на карбонатних ґрунтах. При використанні більших доз калійних добрив можливе деяке

зафосфачення ґрунтів, що викликає хлороз рослин, особливо на карбонатних ґрунтах. При використанні більших доз калійних добрив можливе деяке

зафосфачення ґрунтів, що викликає хлороз рослин, особливо на карбонатних ґрунтах. При використанні більших доз калійних добрив можливе деяке

зафосфачення ґрунтів, що викликає хлороз рослин, особливо на карбонатних ґрунтах. При використанні більших доз калійних добрив можливе деяке

зафосфачення ґрунтів, що викликає хлороз рослин, особливо на карбонатних ґрунтах. При використанні більших доз калійних добрив можливе деяке

зафосфачення ґрунтів, що викликає хлороз рослин, особливо на карбонатних ґрунтах. При використанні більших доз калійних добрив можливе деяке

забруднення ґрунтів, ґрунтових і поверхневих вод хлором, що входить у їх сполуку [2]”.

“Існує кілька світових установ, які займаються стандартизацією тестів, зокрема Американська асоціація громадського здоров'я, Американська агенція охорони здоров'я, Американське товариство з випробувань та матеріалів, Міжнародна організація зі стандартизації, Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) [4]”.

“Основна увага ОЕСР була зосереджена на розробці методів одноразових хімічних випробувань, тоді як ISO зосередилась на розробці випробувань для оцінки забрудненого ґрунту. Таким чином, за останні два десятиліття ґрунтові екотоксикологи доклали спільних зусиль для включення та застосування основних концепцій та досягнень у розробці інструментів оцінки екотоксичності. Вони застосували існуючі інструменти та розробили нові, щоб дослідити, як хімічне забруднення може вплинути на ґрунтові системи, включаючи деградацію або руйнування якості ґрунту та середовища існування, зменшення підземного біорізноманіття та оцінку несприятливого впливу на складні харчові мережі та пов'язані з цим надземні біотичні спільноти [10]”.

“У будь-якому виді існують особини, які мають високу чутливість до хімічної речовини та інші, які цілком толерантні до неї. Щоб пристосувати цей діапазон толерантності, вчені розробили стандартні протоколи проведення лабораторних експериментів для оцінки токсичності сполуки [4]”.

“Основні принципи токсикології спираються на розуміння причинного взаємозв'язку між експозицією та ефектом. Батько токсикології—Парацельс визнав важливість цих стосунків і заявив: “Всі речовини—отрути; немає жодної, яка б не була отрутою. Правильна доза відрізняє отруту та засіб.” При оцінці ризику фаза оцінки доза-реакція характеризує взаємозв'язок між різними дозами та ступенем впливу на організми, що зазнали дії речовини. Вплив низької дози хімічної речовини може не мати ефекту або може бути корисним у разі

необхідних поживних речовин. Зі збільшенням дози можуть почати спостерігатися шкідливі наслідки, а при достатньо високих дозах може настати смерть. Тому важливо розуміти ці відносини, щоб оцінити потенціальні ризики [3]”.

“Загалом, токсичність стосується потенціалом речовини мати несприятливий вплив на біоту. Отже, токсикант – це просто засіб, найчастіше хімічна речовина, яка діє окремо або входить до складу складної екологічної суміші, що справляє шкідливий вплив на біологічну систему, спричиняючи загибель або пошкодження структури чи функції організму [4]”.

“Існують важливі міркування, пов’язані з терміном “доза”, які слід враховувати, щоб повністю характеризувати потенційний ефект речовини. Введена доза – це кількість речовини, що вводиться в організм (наприклад, з’їдене з їжею, вдихуване на повітрі тощо). Поглинена доза – це фактична кількість речовини, що контактує з внутрішніми тканинами організму, і може становити лише частку введеної дози, бо може проходити не всмоктуючись через шлунково-кишковий тракт. Загальна або кумулятивна доза – це сума всіх індивідуальних доз, що вводяться організму протягом певного часу [3]”.

“Умовою, що забезпечує можливість потраплення зовнішньої речовини навколишнього середовища в організм, є вплив. Вплив речовини може відбуватися через прийом їжі або води (перорально), нанесення на шкіру (шкірних шлях), через повітря (інгаляція) або за допомогою медичного втручання (парентеральний шлях). Шлях впливу є критичним фактором при оцінці дози препарату та впливу, який він може мати на організм [3]”.

“Одиницями дози, які зазвичай використовуються, є грам (г) або міліграм (мг). Кількість речовини повинна бути пов’язана з організмом, який отримує дозу. Типовим методом стандартизації та порівняння доз є співвідношення кількості речовини до маси тіла організму в кілограмах (кг). Кількість часу, протягом якого вводиться доза, є ще одним важливим критерієм, часто

представленим в одиниці дози. Більшість доз стандартизовано на день, але також можна використовувати години і тижні [3]. Середньолетальний (TL_{50}) та середньоєфективний (TE_{50}) час – це час, протягом якого при стандартних умовах випробувань у n процентів піддослідних тварин проявляється ефект відповідно з детальним кінцем або виникає певний токсичний ефект [9].

“Тести на токсичність визначають рівень біологічної реакції, що вказується на несприятливі ефекти, що проявляються досліджуваними організмами після впливу. Тести на токсичність найчастіше проводяться як експерименти, що відбуваються в контрольованих лабораторних умовах, де концентрація впливу є основною змінною. Випробування зазвичай складаються з контролю та мінімум п’яти концентрацій експозиції [4].”

“Відбір досліджуваного організму є одним із елементів, що визначає конкретну процедуру тестування на токсичність. Види досліджуваних вибираються на основі простоти лабораторних культур, наявності адекватної довідкової інформації, такої як фізіологія, генетика, поведінка та чутливість до широкого спектру токсикантів. Незалежно від того, використовуються тести на токсичність для характеристики зразків води, осаду або ґрунту, всі конструкції випробувань включатимуть контрольний (або необроблений) зразок, щоб переконатися, що спостережувані ефекти пов’язані з впливом досліджуваного матеріалу [4].”

“Тести на токсичність визначаються кінцевими точками, тривалістю та режимом впливу. Протягом багатьох років так званий золотий стандарт полягав у визначенні середньої летальної дози (або концентрації) або кількості, яка статистично вбиває 50% досліджуваної популяції. Термін доза (LD_{50}) використовується, коли кількість забруднюючих речовин, точно відома, як коли їм роблять ін’єкцію або коли забруднювач наноситься на шкіру у вигляді крему або олії, або коли він подається тварині з силою. Концентрація (LC_{50}) використовується, коли забруднювач міститься у воді, їжі або якимось іншим

способом, а фактично прийнята концентрація точно не відома і може дещо відрізнятися у різних осіб [4]”.

“Критично важливим є рівень або концентрація, при яких не спостерігається жодних ефектів (відсутність спостережного рівня ефекту NOEL

або концентрація спостережуваних ефектів NOEC), а також концентрація або доза, при яких 50% зазнає впливу (EC_{50}/ED_{50} або LC_{50}/LD_{50}) [11]”.

“Важливою частиною опису експерименту є тривалість тесту, бо концентрація, яка не виявила ефекту через день, може призвести до 100% смертності до кінця тижня [4]”.

Визначають такі різновиди тестів:

а) “Гострий – проводять 1-4 днів (24-96 год). Гостра токсичність виникає негайно або майже відразу після впливу. Гострий вплив – це, як правило, одна доза або кілька доз, що відбуваються протягом доби. Експерименти з

оральним та шкірним впливом використовують як основне вимірювання летальної дози. Інші часто використовувани вимірювання гострого впливу включають: ефективну дозу або концентрацію (ED_{50} або EC_{50}), що викликають відповідь у 50% осіб. Тести для визначення гострої летальності були стандартизовані (наприклад, ОЕСР 425 та 403) і

традиційно були найбільш доступною інформацією для окремих хімічних речовин. Однак, оскільки летальність є надто різкою кінцевою точкою, тести, спрямовані на гостру летальність, стають все рідше і замінюються тестами на гостру токсичність [3]”.

“Тести на гостру токсичність визначають, чи хімічні концентрації зразка матимуть несприятливі наслідки для групи досліджуваних організмів під час короткочасного впливу в контрольованих умовах. В одному експерименті 50% летальна реакція (концентрація, при якій 50% випробовуваних організмів гине, або середньо летальна концентрація або

LC_{50}) є найбільш часто вимірюваною кінцевою точкою, що використовується для характеристики гострої токсичності [4]”.

б) “Підгострий – стандартний 28-денний тест.

в) Субхронічний – до 90 днів. Повторний вплив протягом декілької тижнів або місяців може призвести до субхронічної токсичності. Субхронічні тести часто служать скринінговими тестами.

г) Хронічний – більше 90 днів. Вплив речовини постійно або багаторазово протягом значної частини життя може призвести до хронічної токсичності. Один-два роки біологічного дослідження вважається тестом на хронічну токсичність, часто на основі попередніх результатів субхронічного тесту [3]”.

“Подовження тривалості тесту на включення одного або декількох повних життєвих циклів досліджуваного організму або проведення тесту на чутливому життєвому етапі дозволяє виявити більш тонкі побічні ефекти, такі як зменшення росту чи розмноження. Тести на хронічну токсичність, як правило, є більш чутливими, ніж гострі тести, насамперед тому, що показники токсичності фокусуються на кінцевих точках, відмінних від виживання, які краще використовувати, щоб визначити відсутність побічних ефектів [4]”.

“Методи випробувань осадів численні, використовуючи водні та водно-болотні рослини (водорості, несудинні та судинні рослини), безхребетних, риб та земноводних. Для ґрунтів доступний цілий ряд методів випробувань, включаючи методи, орієнтовані на ґрунтову біоту, наземних безхребетних та хребетних [3]”. Перелік частини доступних методів випробувань узагальнено в таблиці 1.1.

НУБІП України

Таблиця 1.1

Перелік частини доступних методів випробувань [4]

№ тесту	Вид дослідження
ASTM E1218-04(2012)	Стандартний посібник для проведення тестів на статичну токсичність з мікрводоростями
ASTM E2455-06(2013)	Стандартний посібник для проведення лабораторних випробувань токсичності на прісноводних мідях
ASTM E1197-12	Стандартний посібник для проведення для проведення наземних випробувань мікросвіту на ґрунті
OCSPP 850.1045	Тест на гостру токсичність гаммаридів (креветки, прісноводні)
OCSPP 850.1075	Тест на гостру токсичність для риб, прісноводні та морські
OCSPP 850.302	Медова бджола, гостра контактна токсичність
OCSPP 850.42	Тест на токсичність проростання насіння / подовження кореня
OCSPP 850.51	Тест на токсичність ґрунтових мікробних спільнот
OECD №203	Риба, тест на гостру токсичність
OECD №213	Медоносні бджоли, тест на гостру оральну токсичність
OECD №216	Мікроорганізми ґрунту: тест на перетворення азоту
ДСТУ 4173-2003 (ISO 6341:1996, MOD)	Гостра токсичність для дафній
ДСТУ 4166-2003 (ISO 8692:1989, MOD)	Дослідження з впливу на ріст водоростей
ДСТУ ISO 14238-2003	Вплив на ґрунтові мікроорганізми

“Взаємозв’язок доза-реакція є найбільш фундаментальним, найважливішим та найпоширенішим поняттям у токсикології. Це стосується впливу речовини та спектру ефектів, спричинених речовиною. Зв’язок “доза – реакція” може бути представлений графічно, також називаючись кривою “доза – реакція” (рис. 1.1) [3]”

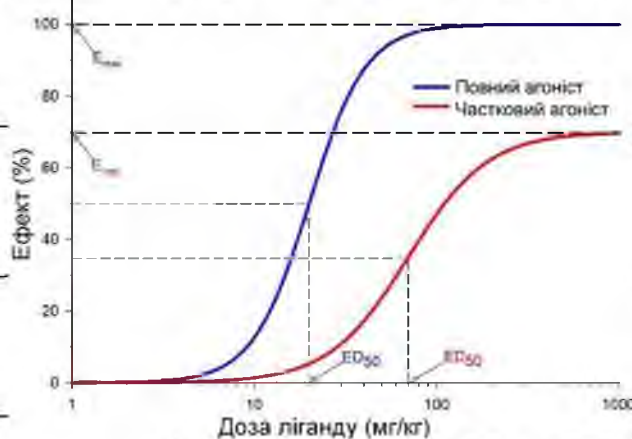


Рис. 1.1. Крива “доза – ефект”

“Крива “доза – реакція”, як правило, показує градацію реакції індивіда, оскільки він піддається зростанню кількості речовини [3]”.

“Речовини із пологою залежністю “доза – ефект” (рис. 1.2) представляють велику небезпеку для осіб з вираженою гіперчутливістю до токсикантів.

Речовини з високою крутизною залежності є вкрай небезпечними для усіх організмів, оскільки навіть несуттєве збільшення дози, порівняно з мінімальною, призводить до розвитку ефекту в більшості популяції. Це більш вираженими, в силу тих же генетичних особливостей, є міжвидові відмінності. Тому дози конкретного токсиканту, які викликають пошкодження організмів одного, а тим більше, різних видів, інколи дуже істотно різняться [9]”.

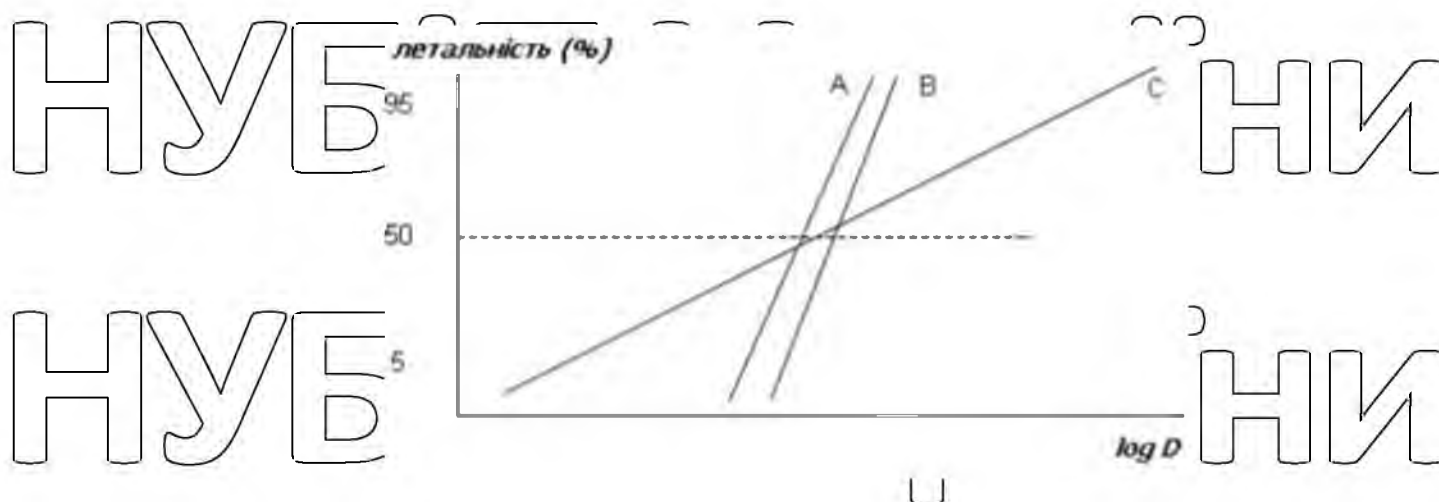


Рис. 1.2. Залежність “доза – ефект” з різною крутизною нахилу [8]

“Отже, крива “доза – ефект” (точніше, залежність біологічних наслідків від рівня впливу) є строго індивідуальною для кожної пари “токсикант – біологічний об’єкт”. На практиці це означає, що кількісну оцінку токсичності, засновану на вивченні залежності “доза – ефект”, слід проводити в експерименті на різних біологічних об’єктах, та обов’язково вдаватися до статистичних методів обробки отриманих даних [9].”

1.2. Агрохімікати: їх властивості і можливі негативні впливи на навколишнє природне середовище

“Агрохімікати, як обов’язковий елемент сучасних агротехнологій, не мають яскраво виражених токсичних властивостей, але до складу багатьох їх видів входять компоненти (важкі метали, радіоактивні елементи, фтор та ін.), яким притаманна здатність до кумуляції, що викликає віддалені токсичні ефекти як відносно ґрунтової біоти, рослин, тварин, так і здоров’я людини. Відомо, що їх застосування при певних умовах (порушення технологічних прийомів та ін.) може бути причиною погіршення екологічного стану ґрунтів, санітарно-гігієнічних показників якості сільськогосподарської продукції, забруднення природних вод біогенними і токсичними елементами [1].”

“Агрохімікати – загальне поняття, назва для всіх, хімікатів (мінеральних добрив, засобів захисту рослин тощо), застосовуваних у сільському господарстві, часто їх необгрунтоване використання викликає забруднення довкілля [13]”.

“Агрохімікати – органічні, мінеральні й бактеріальні добрива, хімічні меліоранти, регулятори росту рослин та інші речовини, що застосовуються для підвищення родючості ґрунтів, урожайності с/г культур і поліпшення якості рослинницької продукції [15]”.

Агрохімікати за своїм призначенням поділяються на наступні групи (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Класифікація агрохімікатів [16]

“Добриво, природна або штучна речовина, що містить хімічні елементи, що покращують ріст і продуктивність рослин. Добрива підсилюють природну родючість ґрунту або замінюють хімічні елементи, взяті з ґрунту попередніми культурами [18]”.

НУВІП УКРАЇНИ

“Добрива додають до сільськогосподарських культур, щоб виробляти достатньо їжі, щоб прогодувати людську популяцію. Добрива забезпечують посіви такими поживними речовинами, як калій, фосфор та азот, які дозволяють вирощувати культури більше та швидше [19]”.

НУВІП УКРАЇНИ

“Добрива можна розділити на три групи:

- мінеральні добрива (фосфор та калій) видобувають із навколишнього середовища та подрібнюють або хімічно обробляють перед внесенням;

НУВІП УКРАЇНИ

- органічні добрива (гній і компост) вносять із екскрементів тварин та рослинних або тваринних речовин, що розкладаються;
- промислові добрива (фосфат амонію, сечовина, аміанна селітра) виробляються людиною промисловим шляхом за допомогою хімічних реакцій [19]”.

НУВІП УКРАЇНИ

“Хоча органічні та мінеральні добрива використовуються для збільшення врожайності сільського господарства протягом тривалого часу, промислові добрива є відносно новим розвитком. Незважаючи на це, промислові добрива є найпоширенішими добривами сьогодні [19]”.

НУВІП УКРАЇНИ

“Регулятори росту рослин – це хімічні речовини, що використовуються для модифікації росту рослин, такі як збільшення розгалуження, придушення росту пагонів, збільшення віддачі цвітіння, видалення надлишків плодів або зміна стиглості плодів. На ефективність впливають численні фактори, включаючи наскільки добре хімічна речовина засвоюється рослиною, силу та вік дерева, дозу, терміни, сорт та погодні умови до, під час та після застосування [21]”.

НУВІП УКРАЇНИ

“Поряд із їхніми перевагами, агрохімікати також відомі своїми токсичними властивостями, отже, представляють загрозу для живих організмів у ґрунті та річках через втрати під час їх застосування внаслідок деградації, випаровування і тд. Крім того, лише 0,1% агрохімікатів, що застосовуються, доставляються до певної мішені та ефективно діють [22]”.

НУВІП УКРАЇНИ

“Надмірне використання агрохімікатів є суттєвою перешкодою для досягнення глобальної сільськогосподарської безпеки, оскільки це негативно впливає на здоров’я людей та добробут навколишнього середовища. Протягом останнього десятиліття щорічне глобальне споживання агрохімікатів становило

приблизно 2 мільйони тонн [25]” “Тому зменшення негативного впливу агрохімікатів на здоров’я людей та навколишнє середовище стало першочерговим завданням дослідників через неминуче використання агрохімікатів у посівах. Ризик або небезпека для людини залежить від токсичності використовуваних агрохімікатів та кількості і форми впливу, спричиненого застосуванням [23]”.

“Всесвітня організація охорони здоров’я (ВООЗ) заявляє, що в країнах, що розвиваються, зареєстровано 3 мільйони випадків агрохімічного отруєння.

Тривале інтенсивне та нерозбірне використання агрохімікатів негативно вплинуло на біорізноманіття ґрунтів, стійкість сільського господарства та безпеку харчових продуктів, що призвело до довгострокових шкідливих наслідків для харчової безпеки, здоров’я людей та тварин. Більшість агрохімікатів негативно впливають на функції мікробів ґрунту та біохімічні процеси. Зміна різноманітності та складу корисної мікробної спільноти може бути несприятливою для росту та розвитку рослин або зменшенням поживних речовин, або збільшенням захворюваності [17]”.

“Окрім того, що вбивають живі організми, що знаходяться на поверхні ґрунту, вони досягають навіть глибших шарів за допомогою обробки і зрошення землі, вбиваючи ще більше живих форм, які можуть брати участь у ґрунтоутворенні або утворенні гумусу (наприклад, дощові черв’яки, сороконіжка, багатоніжка тощо). При їх постійному використанні ґрунтові мікроорганізми втрачають здатність до азотфіксації [26]”.

“Надлишкове або невчасне їх внесення та неправильне зберігання призводять до забруднення водойм. Екологічна система водно-болотних угідь, як правило, є дуже чутливими до стороннього втручання. В результаті найбільш

вимогливі, і часто найбільш цінні для людей, види риб почали зникати. Зміна хімічного складу води стала причиною деградації та спрощення водних екологічних систем. Надмірний вміст поживних речовин, зокрема фосфору та азоту в воді річок, ставків, водосховищ та інших водойм призводить до їх евтрофікації, тобто надмірного росту окремих видів водоростей (цвітіння води), деградація екосистем та зменшення кількості видів живих організмів, що мешкають в тій чи іншій водоймі [14]”.

“Неправильне поводження та тривалий вплив агрохімікатів у сільськогосподарській промисловості призводить до небажаних наслідків, таких як подразнення шкіри та очей, нудота, головний біль, блювота та задишка. Агрохімікати також вважаються подразниками шкіри та дихальної системи. Деякі з них мають здатність нагромаджуватись в організмі і через тривалий період часу спричиняти хронічні отруєння [27]”.

“Однак навіть очищаючи їжу, що містить агрохімікати, можна стверджувати, що деякі хімічні речовини та їх залишки залишаються у внутрішніх частинах фруктів та овочів, не будучи повністю нейтралізованими або видаленими [28]”.

“Узагальнення значної кількості результатів наукових досліджень дає змогу виділити основні негативні ефекти, що виникають при застосування агрохімікатів:

- забруднення верхніх шарів ґрунту потенційно небезпечними важкими металами, радіонуклідами тощо;
- зміна кислотно-основних властивостей ґрунту;
- вплив на біологічну активність ґрунту;
- активізація процесів міграції токсичних і біогенних елементів [16]”.

“Зміни, що відбуваються у ґрунті, спричиняють певні порушення у суміжних компонентах агроекосистеми. Через ґрунт агрохімікати опосередковано впливають на фізіологічні процеси у рослинах, що стає

причиною погіршення їх пігіємічної якості. Вони також активізують процеси міграції, що призводить до погіршення якості ґрунтових вод, а також вод наземних водоймищ із впливом на екотоксикологічний стан водних екосистем.

Під впливом агрохімікатів у ряді випадків спостерігається активізація ґрунтової мікробіоти, але це явище негативно змінює рівновагу ґрунтової системи, відбуваються втрати гумусу, знижується його стабільність [16]”.

“Сільське господарство та біорізноманіття тісно взаємопов’язані. Без послуг, які надає біорізноманіття сільському господарству багато його галузей втратили б свою продуктивність. Саме тому зменшення негативного впливу на біорізноманіття є в інтересах сільськогосподарських виробників, і тільки завдяки збереженню всього біорізноманіття мікроорганізмів, грибів, рослин та тварин, прийдешні покоління людства зможуть забезпечити сталі врожаї та продовжити покращення порід свійських тварин та сортів культурних рослин [14]”.

1.3. Основні положення державних випробувань і реєстрації агрохімікатів в Україні

Основні положення державних випробувань і реєстрації агрохімікатів в Україні представлені в таких головних документах, як Закон України “Про пестициди і агрохімікати”, Постанові Кабінету Міністрів України “Про затвердження Порядку проведення державних випробувань, державної реєстрації та перереєстрації, видання переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні”, Постанові Кабінету Міністрів України “Про затвердження Порядку проведення еколого-експертної оцінки матеріалів, поданих для реєстрації пестицидів і агрохімікатів”, Постанові Кабінету Міністрів України “Про затвердження Порядку надання дозволу на ввезення незареєстрованих пестицидів і агрохімікатів, що використовуються для проведення державних випробувань та наукових досліджень, а також обробленого ними насінневого (посадкового) матеріалу”, Постанові Кабінету

Міністрів України “Про затвердження Порядку проведення державних випробувань та державної реєстрації технічних засобів застосування пестицидів і агрохімікатів”.

Відповідно до статті 3 Закону України “Про пестициди і агрохімікати” головні принципи державної політики взаємодії і агрохімікатами це державний контроль під час транспортування територією України та на різних етапах взаємодії (виробництво, випробування, реєстрація, торгівля, зберігання, застосування тощо) і забезпечення безпеки людського здоров’я та навколишнього природного середовища на тих самих етапах, при дотриманні всіх встановлених нормативно-правових актів [30].

У статті 4 ЗУ “Про пестициди і агрохімікати” зазначені вимоги до агрохімікатів, які постачають в Україну, для їх використання на території:

- висока біологічна ефективність щодо цільового призначення;
- безпечність для здоров’я людини та навколишнього природного середовища за умови дотримання регламентів їх застосування;
- відповідність санітарним нормам та іншим нормативно-правовим актам [30].

Вищезазначені вимоги не відносяться до дослідної партії агрохімікатів, які використовують для випробувань та досліджень [30].

Згідно зі статтею 5 ЗУ “Про пестициди і агрохімікати” випробування агрохімікатів як державного, так і закордонного виробництва відбуваються з метою екологічної, біологічної, токсиколого-гігієнічної оцінки і для розробки регламентів застосування. А центральний орган виконавчої влади надає підприємствам дозвіл на здійснення державних випробувань агрохімікатів [30].

Відповідно до статті 6 ЗУ “Про пестициди і агрохімікати” державні випробування поділяються на польовий та виробничий етап. Під час польового етапу визначення біологічної ефективності нових агрохімікатів (в порівнянні з тими, що вже застосовуються). Також відбувається підготовка тимчасових

правил застосування препаратів та глибоке дослідження препаративної форми. Продукцію, яка була використана у процесі дослідження, необхідно знищити. А виробничі випробування здійснюються для засвідчення біологічної ефективності і різних частинах країни, з'ясування регламентів та етапів їх застосування [30].

У статті 30 “Про пестициди і агрохімікати” зазначено, що центральний орган виконавчої влади, який здійснює державну політику у сфері охорони НПС, виконує державну реєстрацію агрохімікатів. Цей процес не є безоплатним (розміри встановлені Кабінетом Міністрів України) та потрібно мати всі

необхідні документи (позитивний висновок санітарно-епідеміологічної експертизи, еколого-експертну оцінку і т. ін.). Реєстрація агрохімікатів відбувається на термін до десяти років, але у разі отримання інформації можливої небезпеки щодо препарату, центральний орган виконавчої влади може обмежити або заборонити його використання. Коли вже термін реєстрації агрохімікатів

закінчується, то необхідно виконати перереєстрацію продукції, що є також не безкоштовним процесом [30].

Згідно з Постановою КМУ “Про затвердження Порядку проведення державних випробувань та державної реєстрації технічних засобів застосування пестицидів і агрохімікатів” використання технічних засобів застосування агрохімікатів допускається лише після процесу їх державної реєстрації. Після державних випробувань технічні засоби додаються до державного реєстру. Якщо відбулися зміни в конструкції технічного засобу, то перереєстрація є обов'язковою [29].

При використанні агрохімікатів, які не пройшли державних випробувань, реєстрації та перереєстрації настає адміністративна або кримінальна відповідальність за порушення законодавства (ст. 20) [30].

У Постанові КМУ “Про затвердження Порядку проведення державних випробувань, державної реєстрації та перереєстрації, видання переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні” зазначено, що

термін державних випробувань становить два повні вегетаційні періоди, але якщо продукт включає діючу речовину, яка міститься у вже зареєстрованому для того складу культур і для такого самого призначення, то період зменшують до одного вегетаційного терміну. У випадку не засвідчення біологічної ефективності продукту (у порівнянні з тими, що наразі використовуються), державні випробування припиняються [31].

Для внесення продукту до плану державних випробувань необхідно подати:

- клопотання про включення препарату до плану (приймаються до 25 березня);
- заявку на випробування препарату;
- матеріали (досьє), на підставі яких складається заявка на випробування;
- проект технічних умов на виробництво дослідної партії [31].

Документи проходять експертизу в Державній службі України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів у строк до 45 днів. Після отримання висновків продукт додається до плану державних випробувань, протягом 30 днів [31].

У Постанові Кабінету Міністрів України “Про затвердження Порядку надання дозволу на ввезення незареєстрованих пестицидів і агрохімікатів, що використовуються для проведення державних випробувань та наукових досліджень, а також обробленого ними насінневого (посадкового) матеріалу”

прописано, що дозвіл на ввезення незареєстрованих агрохімікатів та оброблених ними посадкової складової можливий, якщо продукт внесений до науково-дослідницьких (наукових підприємств) або державних планів випробувань Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів. Для цього заявник повинен подати [33]:

- заявку;
- копії сертифікатів якості та відповідності незареєстрованих препаратів;

- копію договору обов'язкового страхування відповідності суб'єктів перевезення небезпечних вантажів [33].

Реалізація партій вітчизняних препаратів забороняється до їх державної реєстрації. Реєстрація агрохімікатів виконується на термін до 10 років. Спочатку необхідно виконати реєстрацію діючої речовини у Комітеті з питань гігієнічного регламентування Міністерства охорони здоров'я, після чого вже подати документи для державної реєстрації продукції [31]:

- заявку на державну реєстрацію препарату;
- матеріали на діючу речовину і препаративну форму;
- довідку про сталість складу препарату, національний стандарт;
- звіт про результати державних випробувань препарату;
- методики визначення відповідності агрохімікатів сертифікатам якості;
- зразок етикетки та інструкцію з безпечного застосування препарату;
- опис тари, якщо продукція буде використовуватися для роздрібного продажу [31].

Якщо документи надаються іноземною мовою, то тільки завірені розробником, а копії повинні бути також завірені, але вже в порядку установленому законодавством [31].

Протягом 10 календарних днів, після отримання всіх документів, суб'єкту господарювання надається рахунок для плати за виконання експертизи (санітарно-гігієнічної експертизи та еколого-експертної оцінки) продукту [31].

У Постанові Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку проведення еколого-експертної оцінки матеріалів, поданих для реєстрації пестицидів і агрохімікатів" зазначено те, щоб зареєструвати агрохімікат обов'язково необхідно виконати еколого-експертну оцінку, використовуючи документи надані суб'єктом господарювання. Оцінка препаратів виконується підрозділами Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів для перевірки реєстраційних матеріалів дотримання вимог щодо біологічної

ефективності продукту, безпечності для НПС, підготовки пропозицій щодо умов та обмежень застосування продукту та змога його реєстрації або перереєстрації [32].

Якщо, після оцінки, продукцію пропонують зареєструвати на постійній чи експериментальній основі (виконання допоміжних досліджень протягом періоду реєстрації), то висновки є позитивними [32].

Після надходження поданих документів інтервал виконання необхідних експертиз досягає не більше 45 днів. А весь процес після плати до отримання висновків не пересягає за 90 днів [31].

Незалежні експерти Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів розглядають результати експертизи, подані документи та в результаті виробляють пропозиції про виконання реєстрації продукції. Якщо висновки розгляду є позитивними, то Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів виконує державну реєстрацію продукції та надає дані суб'єкту господарювання для оплати реєстраційного внеску. Заявник може скоротити термін дії реєстрації продукту, щоб заплатити меншу суму внеску. Далі відбувається занесення в електронному форматі препарату до Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів (з цього моменту продукція набуває чинності) та сповіщення заявника про успішне виконання реєстрації. Якщо ж висновки негативні, то Міндовкілля сповіщає заявника протягом десяти днів з наданням причини відмови [31].

Суб'єкт господарювання може зареєструвати додатково продукцію під іншою торговою маркою. Для цього необхідно представити тільки лист ідентичності складу, якість діючої речовини з вже існуючою заявкою реєстрації та оплатити реєстраційний внесок [31].

НУБІП України

1.4. Автоматизовані системи зберігання даних: основні характеристики і принципи використання

“Зараз комп’ютери використовуються майже у всіх аспектах людської діяльності. Одним з основних видів їх використання є управління інформацією, які в деяких випадках передбачає просто зберігання даних для подальшого пошуку, а в інших служить основою для управління життєвим циклом складних процесів. Велика кількість даних, що зберігається в комп’ютері, називається базою даних [38]. Бази даних сьогодні є важливими для кожного бізнесу. Корпорації ведуть усі свої важливі записи в базах даних. БД також знаходяться в основі багатьох наукових досліджень [37].”

“Можна стверджувати, що кінцевою метою всіх ділових інформаційних систем є допомога підприємствам використовувати інформацію як організаційний ресурс. В основі всіх цих систем лежить збір, зберігання, маніпулювання, розповсюдження та управління даними. Бази даних є спеціалізованими структурами, які дозволяють комп’ютерним системам дуже швидко зберігати, керувати та отримувати дані [35].”

“У цей “інформаційний вік” отримання точної, відповідної та своєчасної інформації є запорукою прийняття правильних рішень. Своєчасна та корисна інформація вимагає точних даних. Такі дані повинні бути належним чином сформовані та збережені у форматі, який є простим для доступу та обробки. І, як і будь-яким основним ресурсом, середовищем даних слід керувати ретельно.

Ефективне управління даними, як правило, вимагає використання комп’ютерної бази даних [35]. Основне програмне забезпечення, яке підтримує управління пими даними, називається система управління базами даних. База даних зазвичай супроводжується великим і постійно зростаючим набором прикладного програмного забезпечення, яке здійснює доступ та змінює збережену інформацію [38].”

“Бази даних бувають усіх розмірів, від простих колекцій з кількох записів до величезних систем, що містять мільйони записів. Більшість баз даних належать до однієї з трьох категорій, які базуються на розмірі самої бази даних, розмірі обладнання, на якому вона працює та розмірі організації, яка її підтримує

[34]”:

“Персональна база даних призначена для використання однією особою на одному комп’ютері. Така база даних зазвичай має досить просту структуру та відносно невеликий розмір.

- База даних відомств або робочих груп використовується членами одного відділу або робочої групи в організації. Цей тип баз даних, як правило, більший за персональну базу даних і є обов’язково більш складним, така база даних повинна обробляти кілька користувачів, які намагаються отримати доступ до одних і тих самих даних одночасно.

- База даних підприємств може бути величезною. Бази даних підприємств можуть моделювати критичний інформаційний потік цих великих організацій [34]”.

“Також бази даних можна класифікувати за:

- Кількістю користувачів. Розрізняють в користуванні однією та багатьох людей. База даних, однотермінальна, підтримує одночасно тільки одного користувача. Ця база є настільною, якщо вона використовується на персональному комп’ютері. База даних, багатокористувацька, підтримує паралельно кілька користувачів. Також існує підвиди багатокористувацької: база даних робочої групи (до 50 користувачів) та корпоративна база даних (понад 50 користувачів).
- Місцем розташування бази даних: централізована (підтримує дані, які знаходяться тільки на одному сайті) та розподілена (дані, розподілені між відмінними сайтами) [35]”.

“Система управління базами даних (СУБД) – це сукупність програм, що управляє структурою бази даних і контролює доступ до даних, що зберігаються. У певному сенсі база даних нагадує дуже добре організовану електронну картотеку, в якій потужне програмне забезпечення, відоме як система управління базами даних, допомагає керувати вмістом [35]”.

“СУБД служить посередником між користувачем та базою даних (рис. 1.4). Сама структура бази даних зберігається як колекція файлів, і єдиний спосіб отримати доступ до даних у цих файлах – через СУБД. Вона отримує всі запити додатків і перетворює їх на складні операції, необхідні для виконання цих запитів. СУБД приховує значну частину внутрішньої складності бази даних від прикладних програм та користувачів [35]”.

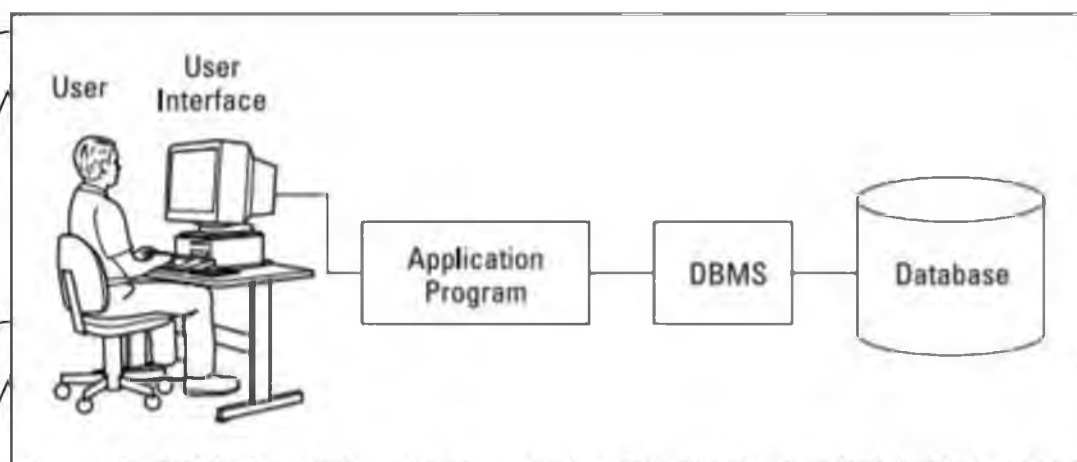


Рис. 1.4. Система управління базами даних як посередник між користувачем та даними [34]

“Традиційна СУБД зберігає дані та дозволяє їх легко отримувати. Існує кілька типів систем управління базами даних, які можна класифікувати відповідно до способу організації та перекресних посилань на дані [36]”:

- а) Реляційна модель. “За допомогою реляційної бази даних дані впорядковані у ряд таблиць. Дані отримують доступ через рядок і стовпець, у якому вони

знаходяться. Ця модель дуже гнучка і її легко розширити, включивши нову інформацію. Користувач реляційної бази даних отримує доступ до інформації за допомогою спеціального типу програмного забезпечення, відомого як мова запитів. Однією з найбільш широко використовуваних мов запитів є SQL (Structured Query Language). “Структура” мови структурованих запитів досить проста і в основному однакова для всіх систем реляційних баз даних. Синтаксис дещо відрізняється від системи до системи. Але у всіх випадках запити мають однаковий формат [36]”.

б) Ієрархічна модель. “Ієрархічна база даних організована у вигляді дерева.

Записи з’єднуються за допомогою посилань. Цей тип бази даних має структуру зверху вниз, причому всі пошуки даних починаються з верхньої частини структури і продовжуються по всій структурі, поки не буде знайдена потрібна інформація.

Одним з недоліків цієї моделі є те, що доступ до запису вимагає пошуку по всій структурі, поки запис не буде знайдений – і це надзвичайно трудомістко. Ієрархічні моделі не настільки поширені, як реляційні системи. Вони корисні, коли дані, якими ви керуєте, насправді є ієрархією [36]”.

в) Бази даних мережевої моделі. “Мережева модель є більш гнучкою версією ієрархічної моделі. Вона також організована як дерево з гілками та вузлами. Однак одна важлива відмінність між двома моделями полягає в тому, що мережева модель дозволяє кожному дочірньому вузлу мати більше одного батьківського вузла. Через це можуть бути представлені набагато складніші стосунки. Знову ж таки, ці мережеві моделі не настільки поширені, як реляційна модель. Одне місце, де вони широко використовуються, – це геоінформаційні системи [36]”.

Різницю доступу до даних між ієрархічною та мережевою моделлю зображено на рис. 1.5.

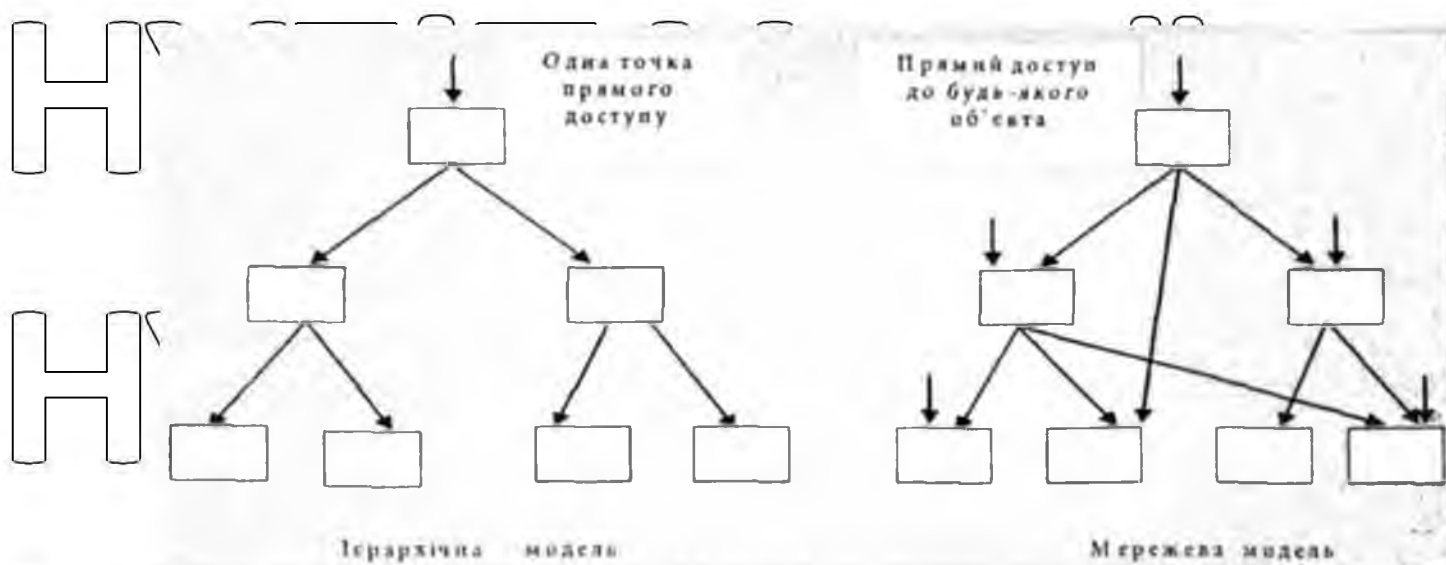


Рис. 1.5. Відмінності між моделями [46]

Основними функціональними можливостями СУБД є:

- “Управління вторинним сховищем: метою СУБД є керування великими обсягами спільних даних. Дані занадто великі, щоб помститися в основну пам'ять. Таким чином, важливим завданням цих систем є управління вторинним сховищем, яке включає в себе безліч методів, таких як індексація, кластеризація та розподіл ресурсів.
- Постійність: дані повинні бути постійними (тобто вони повинні пережити припинення дії певної програми баз даних, щоб згодом їх можна було повторно використовувати).
- Контроль паралельності: дані обмінюються. Система повинна підтримувати одночасний доступ до спільної інформації в гармонійному середовищі, яке контролює конфлікти доступу та представляє узгоджений стан бази даних кожному користувачеві.
- Захист даних: база даних – це безцінне джерело інформації, яке необхідно захищати від помилок людини та прикладних програм, збоїв у роботі ксмт' ютернів та зловживання людьми [38].”

“Точність подання залежить від рівня деталізації проекту бази даних. Кількість зусиль, які докладаються до проектування бази даних, повинні залежати від типу інформації, які треба отримати в бд. Занадто багато деталей – це марні витрати сил, часу та місця на жорсткому диску. Занадто мало деталей

може призвести до втрати бази даних. Визначити, скільки деталей потрібно зараз і скільки може знадобитися в майбутньому, а потім надати саме такий рівень деталізації у своєму проектуванні [34]”.

1.5. Інструменти розробки системи аналізу даних та їх властивості

“Всесвітня павутина розпочала своє життя як купа сторінок, на які посилаються гіперпосилання. Незабаром користувачі хотіли більше взаємодії з

цими сторінками, тому Netscape (ранній постачальник браузерів) попросив одного зі своїх співробітників розробити нову мову для свого браузера Navigator.

Це потрібно було зробити швидко через сильну конкуренцію між Netscape та Microsoft на той час. Зумів створити прототип мови сценаріїв всього за 10 днів.

Для цього він запозичив різні елементи з інших мов. Це було вражаючим подвигом, але в поспіху бути першим на ринку багато примх і помилок опинились на тій мові, яка так і не була повністю розглянута [42]”.

“Вперше JavaScript з’явився в браузері Netscape Navigator в 1995 році, що збіглося з додаванням у браузері технології Java. Через початкове неправильне

враження, що JavaScript був виділенням Java, у них виникає певна довготривала плутанина. Однак приєднання імен було лише маркетингом, щоб допомогти

новій мові сценаріїв скористатися популярністю мови програмування Java [39]”.
Різницю між мовами JavaScript і Java продемонстровано в табл. 1.2.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 1.2

Різниця між мовами JavaScript і Java [45]

JavaScript	Java
JavaScript є слабо набраною мовою і має більш спокійний синтаксис та правила	Java – це сильно набрана мова, і змінна повинна бути оголошена першою для використання в програмі. У Java тип змінної перевіряється під час компіляції.
JavaScript – це об’єктна мова сценаріїв	Java є об’єктно-орієнтованою мовою програмування
Код JavaScript використовувався для запуску лише у браузері, але тепер він може працювати на сервері через Node.js	Програми Java можуть працювати у будь-якій віртуальній машині (JVM) або браузері
Об’єкти JavaScript засновані на прототипі	Об’єкти Java засновані на класах, не можна створити будь-яку програму в Java без створення класу
Файл JavaScript має розширення файлу “.js”, і він інтерпретується, але не компілюється, кожен браузер має інтерпретатор JavaScript для виконання коду JS	Програма Java має розширення файлу “.Java” і переводить вихідний код у байт-коди, які виконуються JVM (Java Virtual Machine)
Міститься на веб-сторінці та інтегрується із вмістом HTML	Java – це окрема мова
JavaScript вимагає менше пам’яті, тому він використовується на веб-сторінках	Програма Java використовує більше пам’яті

“JavaScript відразу ж став популярним. Він мав низький бар’єр для проникнення та був відносно легким у вивченні, що означало вибух у його використанні для того, щоб зробити веб-сторінки динамічними та більш інтерактивними. На жаль, його низький бар’єр також був недоліком – багато людей тепер писали фрагменти коду, не розуміючи, що роблять. Код тепер можна було легко скопіювати та вставити, і він часто використовувався неправильно, що призводило до того, що в усьому Інтернеті з’являється безліч поганих прикладів. JavaScript також часто використовувався для створення

надокументів співаючих оголошень. Він почав здобувати негативну репутацію [42]”

“У 2005 році почали з’являтися такі сайти, як Google Maps, Flickr та Gmail, і продемонстрували, що JavaScript здатний створювати багаті інтернет-програми,

які виглядали та поводитись як рідні настільні програми [42]”

“В результаті професійні програмісти почали більше звертати увагу на JavaScript і стали розглядати його як потужну та гнучку мову програмування, здатну створювати високоякісні веб-додатки [42]”.

“З тих пір мова була прийнята всіма іншими основними графічними веб-браузерами. Це зробило можливим сучасні веб-програми – програми, з якими можна безпосередньо взаємодіяти, не перезавантажуючи сторінку для кожної дії.

JavaScript також використовується на більш традиційних веб-сайтах для забезпечення різних форм інтерактивності та кмітливості [41]”

“Існувало кілька версій JavaScript. Версія 3 ECMAScript була широко підтримуваною у часи сходження JavaScript до домінування, приблизно між 2000 і 2010 рр. У цей час тривала робота над амбіційною версією 4, яка планувала ряд кардинальних удосконалень та розширень мови [41]”.

“Зміни живсі, широко використовуваної мови таким радикальним способом виявилася політично складною, і робота над версією 4 була відмовлена в 2008 році, що призвело до набагато менш амбіційної версії 5. Випущена в 2009 році версія 5 внесла лише деякі суперечливі вдосконалення. Потім у 2015 році вийшла версія 6, основне оновлення, яке включало деякі ідеї, заплановані для версії 4. З тих пір щороку з’являються нові, невеликі оновлення [41]”.

“Мову JavaScript часто називають мовою Інтернету. Майже всі веб-браузери можуть запускати JavaScript, що робить його однією з найпопулярніших мов програмування у світі. Він має низький бар’єр для входу – для програмування на JavaScript потрібен лише текстовий редактор та веб-браузер [42]”.

“Незважаючи на те, що легко розпочати роботу, JavaScript може бути хитрою мовою для сприйняття, оскільки він має деякі унікальні особливості та цікаві химерності. Опанувавши його, можна виявити, що це дуже тнучка та виразна мова, яка може створювати деякі потужні програми [42]”.

“JavaScript – це мова сценаріїв високого рівня, яка інтерпретується та компілюється під час виконання. Це означає, що йому потрібен движок, який відповідає за інтерпретацію програми та її запуск. Найпоширеніші механізми JavaScript можна знайти у таких браузерах, як Firefox, Chrome або Safari. JavaScript також є динамічною мовою, тому елементи програми можуть змінюватися під час її роботи, і вона може виконувати багато речей у фоновому режимі під час виконання [42]”.

“Мова сценаріїв – це мова програмування, яка розроблена, щоб надати людям легкий доступ до попередньо побудованих компонентів. У випадку з JavaScript ці заздалегідь побудовані компоненти є будівельними блоками, що складають веб-сторінку (посилання, зображення, плагіни, елементи форми HTML тощо) [44]”.

“Створення веб-сторінок з підтримкою JavaScript зараз падає десь на 6 за школою складності від 1 до 10 (1 – це найпростіша технологія у світі, яку можна освоїти, а 10 – найважча) [44]”.

“JavaScript забезпечує динамічну функціональність веб-сайтів. Щоразу, коли видно щось спливаюче, коли наводити курсор на елемент у браузері або коли на сторінці перед очима з’являється новий текст, кольори або зображення, або захоплюєте об’єкт на сторінці та перетягуєте його в нове місце – всі речі виконуються за допомогою JavaScript. Він пропонує ефекти, які інакше неможливі, оскільки він працює всередині браузера і має прямий доступ до всіх елементів веб-документа [39]”.

“Дивовижна річ у JavaScript полягає в тому, що з ним можна працювати, не знаючи нічого про мову, а ні навіть знаючи багато про програмування. Це

мова з величезною виразною силою. Ще краще, коли ти знаєш, що робиш. Програмування – це складна справа. Це ніколи не повинно здійснюватися з незнання [40]”.

“JavaScript побудований на декількох дуже хороших ідеях і декількох дуже поганих. Дуже хороші ідеї включають функції, вільне введення тексту, динамічні об’єкти та виразні буквальні позначення об’єктів. Погані ідеї включають модель програмування, засновану на глобальних змінних [40]”.

“Мода в більшості мов програмування сьогодні вимагає сильного друкування. Теорія полягає в тому, що сильний набір тексту дозволяє компілятору виявляти великий клас помилок під час компіляції. Чим швидше ми зможемо виявити та виправити помилки, тим менше вони нам коштують. JavaScript – це вільно набрана мова, тому компілятори JavaScript не можуть виявити помилки типу. Це може насторожити людей, які звертаються до JavaScript із сильно набраних мов. Але виявляється, що сильний набір тексту не виключає необхідності ретельного тестування. З іншого боку вільне набірання коду визволяє, не потрібно формувати складні ієрархії класів та не доводиться брати участь у боротьбі з типовою системою, щоб отримати поведінку, яка потрібна [40]”.

“JavaScript є мовою багатьох контрастів. Вона містить багато помилок та гострі краї, тому можна запитати: “Чому потрібно обрати JavaScript?” По-перше, немає особливого вибору. Інтернет став важливою платформою для розробки додатків, і JavaScript – це єдина мова, яку можна знайти у всіх браузерах. Інша відповідь полягає в тому, що, незважаючи на свої недоліки, JavaScript дійсно хороший. Він легкий та виразний. І як тільки зрозуміти, то функціональне програмування стає дуже цікавим [40]”.

“Той факт, що мова розвивається, означає, що браузери повинні постійно йти в ногу, і якщо використовувати старіший браузер, він може підтримувати не всі функції. Веб-браузери – не єдині платформи, на яких використовується

JavaScript. Деякі бази даних, такі як MongoDB та CouchDB, використовують JavaScript як мову сценаріїв та запитів [41]”.

“JavaScript – це, мабуть, найвідкритіша мова програмування, що існує.

Мова, яка широко використовується, як правило, має дві переваги. По-перше,

така мова краще документована та підтримується. По-друге, її знає більше програмістів, що важливо, коли потрібно найняти когось або шукати клієнтів для інструменту на основі мови. JavaScript широко використовується і отримує

обидві вищезазначені переваги [43]”:

- “у наші дні документація та підтримка JavaScript надається у всіх формах та розмірах: книги, подкасти, публікації в блогах, інформаційні бюлетені, електронною поштою, форуми тощо;

- розробники JavaScript користуються великим попитом, але їх ряди також постійно збільшуються [43]”.

Кілька речей свідчать про те, що JavaScript має світле майбутнє:

- а) “мова неухильно розвивається;

- б) веб-платформа, невід’ємною частиною якої є JavaScript, швидко дозріває;

- в) JavaScript підтримується широкою коаліцією компаній – жодна особа чи компанія не контролює його [43]”.

“Беручи до уваги попередній список того, що робить мову привабливою, JavaScript використовувати надзвичайно добре. Вона, безумовно, не ідеально, але на даний момент її важко перемогти – і справа тільки покращується [43]”.

“JavaScript досить ліберальна у тому, що дозволяє. Ідея цього дизайну полягала в тому, що це полегшить програмування на JavaScript для початківців

Насправді це здебільшого ускладнює пошук проблем у програмах, оскільки система не вказує їх. Однак ця гнучкість також має свої переваги: це залишає

простір для багатьох методів, неможливих у більшості жорстких мов [41]”.

“Технології JavaScript можуть бути використані для розробки розширень браузера, віджетів робочого столу Windows та додатків для Chrome. Багато додатків, не пов’язаних з Інтернетом, також використовують JavaScript як свою мову сценаріїв. З його допомогою можна додати інтерактивність до документів PDF, взаємодіяти з базою даних і навіть керувати побутовою технікою [42]”.

“Звичайно, здається, що JavaScript має світле майбутнє. Обговорюється багато нових захоплюючих функцій, які, напевно, увійдуть у майбутні версії JavaScript та допоможуть зробити її більш потужною та виразною. Оскільки веб-платформа продовжує розвиватися, а її використання зростає за межі браузера, JavaScript, безумовно, залишатиметься центральною частиною майбутніх технологічних розробок [42]”.

НУВБІП УКРАЇНИ

2.1. Методологія проектування системи зберігання та обробки даних

“Використовуючи сучасні засоби баз даних, практично будь-хто може створити базу. Питання в тому, чи буде вона корисною? База даних не піде вам на користь, якщо ви не зможете швидко, надійно та послідовно витягнути з неї дані. Це не стане в нагоді, якщо в ній буде багато неправильних або суперечливих даних. Загалом база даних – це інструмент, який зберігає дані та дозволяє певним чином створювати, читати, оновлювати та видаляти дані [52]”.

“Перший крок у пошуках корисної бази даних – це розуміння її цілей. Що повинна робити база? Чим корисна і які проблеми вона може вирішити? [52]”.

“Дизайн програмного забезпечення відіграє вирішальну роль у розробці програмного забезпечення. Дизайн викладає загальну структуру та напрямок майбутнього розвитку. Він визначає, які частини системи будуть взаємодіяти з іншими частинами. Він вирішує, які підсистеми забезпечуватимуть підтримку інших частин програми [52]”.

“Якщо основна конструкція програми недосконала, система в цілому знаходиться під загрозою. Погані припущення в дизайні проникають у код на найнижчих рівнях програми, що призводить до хибних підсистем. Системи вищого рівня, побудовані на цих підсистемах, успадковують недоліки проектування, і незабаром їх код також пошкоджується. Іноді своєрідний розпад произує всю систему, і ніхто не помічає це до відносно пізнього завершення проекту. Чим довше проблеми залишаються в системі, тим складніше їх усунути [52]”.

“Дизайн бази даних визначає структуру бази даних, яка використовується для планування, зберігання та управління інформацією. Для того, щоб забезпечити точність даних, необхідно розробити базу даних, яка зберігає лише

НУВБІП УКРАЇНИ

актуальну та цінну інформацію. Добре розроблена база даних має важливе значення для забезпечення послідовності інформації, усунення зайвих даних, ефективного виконання запитів та підвищення продуктивності бази даних.

Методологічний підхід до розробленої бази заощадить час та фазу розробки бази даних [48]”.

“Однак основна причина, по якій треба бути стурбованим дизайном бази даних, – це те, що це має вирішальне значення для узгодженості, цілісності та точності даних у базі даних. Неточна інформація, ймовірно, є найбільш шкідливим результатом неправильного проектування бази даних, це може негативно вплинути на підсумки діяльності [49]”.

“Велику кількість проблем з обробкою даних можна пояснити наявністю надлишкових даних, дублікатів даних та недійсних даних або відсутністю необхідних даних. Усі ці проблеми створюють помилкову інформацію та ускладнюють виконання певних запитів та звітів. Майже всі ці проблеми можна уникнути, використовуючи хорошу методологію проектування [49]”.

“Структурний підхід, який використовує процедури, методи, інструменти та документацію, допомагає підтримати та зробити можливим процес проектування, називається методологією дизайну [50]”.

“Розробка бази даних – це найважливіший обов’язок професіоналів програмного забезпечення, які займаються проектами, пов’язаними з базами даних. Для цього вони дотримуються методології проектування. Це допомагає дизайнеру планувати, управляти, контролювати та оцінювати проекти розробки баз даних [51]”.

“Методологія проектування – це структурований підхід, який використовує процедури, методи, інструменти та допоміжні засоби документації для підтримки та полегшення процесу проектування. Методологія проектування складається з етапів, кожен з яких містить ряд кроків [47]”. “Методологія

проектування також допомагає дизайнеру планувати, управляти, контролювати та оцінювати розробку бази даних та управління проектами [50]”.

“Проектування баз даних – це набір кроків, які допомагають створювати, впроваджувати та підтримувати системи управління даними бізнесу. Основною метою проектування бази даних є створення фізичних та логічних моделей проектів для запропонованої системи баз даних [48]”. Хороший процес проектування бази даних регулюється певними правилами:

- уникати надмірності даних. Це витрачає місце та збільшує ймовірність помилок та розбіжностей у базі даних.

- точність та вичерпність інформації є обов’язковими. База даних, що містить помилкову інформацію, призведе до неточного аналізу та звітності.

Розробка бази даних має різні етапи. Однак не обов’язково послідовно виконувати кожен з кроків. Життєвий цикл можна розділити на три фази [48]:

а) Аналіз вимог. “Аналіз вимог вимагає двох етапів.

- Планування: на цьому етапі визначається план всього життєвого циклу розробки баз даних. Він також вимагає аналізу стратегії інформаційних систем організації.
- Визначення системи: на цьому етапі пояснюється та викладається область застосування запропонованої системи бази даних [48]”.

б) “Проектування баз даних. Фактичне проектування бази даних враховує три ключові моделі

в) Впровадження. Фаза впровадження життєвого циклу розробки бази даних стосується:

- Перетворення та завантаження даних: це включає імпорт та перетворення даних зі старої системи в нову базу даних.
- Тестування: Нарешті, цей етап визначає помилки в новій системі та забезпечує виконання всіх вимог до бази даних [48]”.

“Методологія проектування складається з етапів, кожен з яких містить ряд кроків, які спрямовують дизайнера в техніці, що підходить на кожному етапі проекту [51]”. Процес проектування поділяється на три основні фази: концептуальне, логічне та фізичне проектування бази даних.

“Концептуальне проектування бази даних – процес побудови моделі даних, що використовуються, незалежно від усіх фізичних міркувань. Фаза проектування концептуальної бази даних починається із створення концептуальної моделі даних, яка повністю не залежить від таких деталей реалізації, як цільова СУБД, прикладні програми, мови програмування, апаратна платформа чи будь-які інші фізичні міркування [47]”

Першим кроком у розробці концептуальної бази даних є створення однієї (або кількох) концептуальних реплік даних, що відповідають вимогам [50].

Концептуальна модель даних містить такі елементи;

- типи особи;
- типи відносин;
- атрибути та різні домени атрибутів;
- первинні та альтернативні ключі;
- обмеження цілісності [50].

“Локальна логічна модель даних використовується для характеристики вимог до даних одного або кількох, але не всіх представлень користувачів бази даних, а універсальна логічна модель даних представляє вимоги до даних для всіх представлень користувачів. Завершальним етапом етапу проектування логічної бази даних є обмірковування того, наскільки модель може підтримувати можливий майбутній розвиток системи бази даних. Метою методології проектування логічних баз даних є інтерпретація цієї моделі для перевірки того, чи є вона структурно правильною та здатною підтримувати необхідні транзакції чи ні. На цьому етапі життєвого циклу розробки бази даних основною метою є перетворення концептуальної моделі даних у логічну модель даних вимог до

даних [50]”. “Результатом цього процесу є глобальна логічна модель даних, що складається з діаграми “сутність – зв’язок”, реляційної схеми та супровідної документації, що описує цю модель, наприклад, словника даних [51]”.

“Дизайн фізичної бази даних – процес виготовлення опису реалізації бази даних на вторинному сховищі, він описує базові відносини, організацію файлів та індексів, що використовуються для досягнення ефективного доступу до даних, а також будь-які пов’язані обмеження цілісності та заходи безпеки. Тоді, як логічний дизайн бази даних стосується того – що, фізичний дизайн бази даних – як [47]”.

“Фаза проектування фізичної бази даних дозволяє проектувальнику приймати рішення про те, як базу даних реалізувати. Тому фізичний дизайн адаптований до конкретної СУБД. Існує зворотній зв’язок між фізичним та логічним дизайном, оскільки рішення, прийняті під час фізичного проектування для покращення продуктивності, можуть вплинути на логічну модель даних [47]”.

“Процес проектування бази даних допомагає спростити проектування, розробку, виконання та обслуговування системи управління даними. Хороший дизайн бази даних може допомогти заощадити місце на диску за рахунок зменшення надмірності даних. Поряд із збереженням точності та надійності даних, він дозволяє отримувати доступ до даних різними способами. Крім того, добре розроблена база даних простіша у використанні та обслуговуванні, що робить інтеграцію легкою [48]”.

“Головною проблемою, що виникає внаслідок неправильного або поганого дизайну, є неточна інформація. Використання належної методології дає ефективну та надійну структуру бази даних, скорочує час, необхідний для створення бази даних і дозволяє уникнути типових проблем, спричинених поганим дизайном [49]”.

2.2. Метод розробки інтерфейсу користувача та системи аналізу даних

“Сьогодні ми очікуємо веб-сайт з великою кількістю інформації та гарною презентацією, але не хочемо, щоб нас відволікав складний інтерфейс.

Інформацію має бути легко знайти, і вона повинна бути актуальною. Чистий та динамічний веб-сайт – це велика цінність для користувача та постачальника інформації [12]”.

“Сучасний веб-сайт – це не просто веб-сервер, він також включає спосіб зберігання даних та запитів, спосіб обробки запитів від користувача та створення документів з відповідною інформацією. Веб-розробнику доступні багато варіантів, але не всі вони такі відкриті та загальні, як інші. Продукти з відкритим кодом будуть найкращою гарантією того, що програма, яка зараз працює на сучасні машині, працюватиме і завтра [12]”.

“Щоб створити динамічний сайт (багато сторінок з великим набором функцій), розробники використовують програми, які імітують веб-сервер. Це дозволяє оцінити, чи правильно відображається сайт у всіх поширених браузерах і додати поправки, якщо потрібно. На сьогоднішній день існує дві найбільш популярні програми такого типу, одна з них – Open Server [55]”.

“Open Server Panel – це портативне програмне середовище, створене спеціально для веб-розробників з урахуванням їх рекомендацій і побажань. Даний програмний комплекс включає в себе ретельно підібраний набір серверного програмного забезпечення, в так само неймовірно зручну і продуману керуючу утиліту, яка володіє потужними можливостями з адміністрування та налаштування всіх доступних компонентів [54]”.

“OSPanel широко використовується з метою розробки, налагодження і тестування веб-проектів, а так само для надання веб-сервісів в локальних мережах [54]”.

“Проект існує вже більше 10 років, він успішно зарекомендував себе як першокласний, простий і надійний інструмент, необхідний кожному веб-майстру [54]”.

Він містить набір таких додатків:

- Apache – надійний та гнучкий сервер з відкритим кодом;
- PHP – популярна мова програмування для використання у веб-розробці;
- PHPMyAdmin – це спеціальний інструмент, вбудований у PHP;
- Nginx – ще один гнучкий сервер;
- MySQL – система, метою якої є управління базами даних [53]”.

“WAMP, MAMP та LAMP – це скорочення від “Windows, Apache, MySQL і PHP”, “Mac, Apache, MySQL і PHP” та “Linux, Apache, MySQL і PHP”. Кожен із цих скорочень повністю описує функціональну установку, що використовується для розробки динамічних веб-сторінок Інтернету [58]”.

“WAMP, MAMP та LAMP поставляються у вигляді пакетів, які пов’язують програми, що входять до комплекту, так що не доведеться встановлювати та налаштовувати їх окремо. Це означає, що можна просто завантажити та встановити одну програму та слідувати кільком простим підказкам, щоб швидко запустити сервер веб-розробки, з мінімальними клопотами [58]”.

“Під час встановлення буде створено кілька налаштувань за замовчуванням. Конфігурації безпеки такої установки не будуть такою жорсткою, як на робочому веб-сервері, оскільки вона оптимізована для локального використання. З цих причин немає необхідності встановлювати таку установку як виробничий сервер. Однак для розробки та тестування веб-сайтів та програм однієї з цих установок має бути цілком достатньо [58]”.

“WAMP – це набір програмного забезпечення, яке встановлює компоненти у операційній системі. Незважаючи на те, що їх можна встановити окремо, вони зазвичай йдуть в комплекті [57]”.

“WAMP походить від LAMP. Значення кожної букви [56].”

- ‘W’ походить від Windows.

- ‘A’ – Apache – це серверне програмне забезпечення, яке відповідає за обслуговування веб-сторінок. Коли надсилається запит на перегляд сторінки, Apache задовольняє запит і показує сайт.

‘M’ означає MySQL. Завдання MySQL – бути системою управління базами даних для сервера. Він зберігає всю відповідну інформацію, наприклад, вміст сайту, профілі користувачів тощо.

- ‘P’ означає PHP. Це мова програмування. Вона діє як клей для всього цього пакета програмного забезпечення. PHP працює разом з Apache і спілкується з MySQL [57].”

“WAMP діє як віртуальний сервер на комп’ютері. По-перше, це означає, що не потрібно чекати, поки файли будуть завантажені на сайт, а по-друге – це значно спрощує створення резервних копій [57].”

“WAMP прискорює робочий процес як для розробників, так і для дизайнерів тем. Однак, щоб фактично активувати веб-сайт, потрібно отримати певну форму послуги хостингу то домену. По суті, WAMP використовується як безпечний простір для роботи на веб-сайті, без необхідності фактичного розміщення його в Інтернеті [57].”

“WAMP також має панель управління. Після того, як встановити пакет програмного забезпечення, усі послуги будуть встановлені на локальній машині. Якщо використовувати WAMP або пакети програм для інших операційних систем, це чудовий спосіб заощадити час, бо не доведеться завантажувати файли на сайт, і можна навчитися розвиватися в безпечному та безтурботному середовищі [57].”

“Оригінальним скороченням для PHP було Personal Home Page. Зараз PHP означає Hypertext Preprocessor. Це різновид вбудованої мови HTML, яка виконується на сервері. PHP має дуже потужну функцію і підтримує майже всі

популярні бази даних та операційні системи. PHP – популярний об’єкт мови сценаріїв, який містить більшість видатних функцій інших мов, щоб зробити веб-розробку більш ефективною [59]”. Переваги: простота, майже природний спосіб використання баз даних і незалежність платформи.

“PHP був розроблений для роботи в Інтернеті, і в цьому плані він видатний; підключення та запит до баз даних – це просте завдання, яке можна обробляти у 2 або 3 рядках коду [12]”.

“Інструменти з відкритим вихідним кодом та висока швидкість роботи роблять PHP однією з найкращих мов для створення інтерактивних веб-сайтів та веб-програм. Деякі з найбільших сучасних веб-платформ, включаючи Facebook, Yahoo, Вікіпедію, використовують PHP. Використання PHP є майже всюди в Інтернеті. За оцінками, 79,1% усіх веб-сайтів із визнаною мовою програмування на стороні сервера використовують PHP. Чудова особливість PHP в тому, що він дуже гнучкий і універсальний [24]”.

“MySQL – це невелика система управління реляційними базами даних. Через невеликий розмір, високу швидкість, низьку вартість і, особливо, відкритий вихідний код, вона дійсно підходить для багатьох малих та середніх веб-сайтів. Вона має деякі інструменти управління, щоб користувачі могли легко керувати, перевіряти або оптимізувати роботу бази даних [59]”.

“Однак не зрозуміло, звідки пішла назва MySQL. Основний посібник та велика кількість бібліотек чи інструментів показує, що префіксу “мій” вже більше 10 років. У бідь-якому випадку, одного із засновників компанії MySQL Монті Віденіус також називають Моїм [59]”.

“Після того, як аналізатор PHP розпізнає код, він виконує його, а потім зберігає результат. Потім новий результат буде надіслано на веб-сервер. Після цього веб-сервер відправить результат у веб-браузер. Нарешті, веб-браузер все відобразить [59]”.

“Для того, щоб розпочати роботу з сервером, потрібно встановити його для початку роботи. Необхідно завантажити з офіційного сайту, після відкрити встановлений файл та розпакувати. Якщо все зроблено правильно, після встановлення у повідомленнях комп’ютера з’явиться червоний прапорець для панелі керування Open Server [53]”.

“Open Server має хороший інтерфейс та широкі можливості. Це один з найкращих і найбільш використовуваних серверів. Однією з особливостей є простота використання: зручне меню, простота розміщення, портативність та багато інших критеріїв, які мають значні переваги [53]”.

“Open Server має низку можливостей:

- не вимагає установки на комп’ютер – його можна запустити з флешки або зовнішнього жорсткого диска;
- швидкість роботи платформи;
- домен створюється шляхом створення простої папки;
- швидкий доступ до домену та модулів;
- захист сервера від зовнішніх перешкод;
- сервер автоматично починає роботу при запуску програми;
- інтерфейс підтримує кілька мов [55]”.

“До безперечних переваг програми можна віднести різноманітність функцій для адміністрування та управління компонентами. Для новачків складена докладна і зрозуміла інструкція, як встановити локальний сервер і працювати з ним. Крім того, творці Open Server стежать за актуальними змінами в світі веб-розробки і періодично доповнюють комплектацію [55]”.

2.3. Методи екотоксикологічного оцінювання агрохімікатів

В цьому пункті розглянуто чотири методи, які використовуються для екотоксикологічного оцінювання речовини.

1. Метод визначення мінералізації азоту і нітрифікації в ґрунті та впливу речовини на ці процеси.

“У методи визначають швидкість або глибину N-мінералізації в аеробних ґрунтах за допомогою вимірювання концентрації нітрату (який вивільнений під час мінералізації азоту), який знаходиться у ґрунтовій органічній речовині.

Нітрифікаційна здатність ґрунту або здатність накопичувати нітратний азот при мобілізації азоту – це показник активності бактерій, які приймають участь у перетворенні азоту, так як вони мають значний рівень чутливості до впливу

хімічної речовини. Саме тому цей показник використовують для встановлення

рівня небезпечності речовини та при проведенні досліджень. Вплив хімічних

речовин на N-мінералізацію визначають вимірюванням відсоткової інгібіторної дії на утворення продукту у зразках, оброблених різними кількостями речовини, порівняно до необробленого контролю [20]”.

“Оптимальною температурою для створення умов є 25 градусів, для чого використовується термостат, і для попередження втрати води в ґрунтах дослід проводиться в закритих посудинах та спостерігається за вологістю ґрунту.

Відбирання зразки для визначення впливу речовини відбувається через 14 та 28 днів після початку інкубації, що сприяє точнішому визначенню інгібіторної дози.

Після чого визначається нітрифікаційна здатність ґрунту, як різниця між вмістом нітратного азоту перед інкубацією і після та клас небезпечності речовини для біоценозу ґрунту (табл. 2.4) [20]”.

НУБІП України

Таблиця 2.1

Екотоксикологічна небезпечність речовини для біодінозу ґрунту [20]

Клас небезпечності	Інгібіторна дія, ID ₅₀ , %
1 – високо небезпечний	51-100
2 – небезпечний	25-50
3 – помірно небезпечний	10-24
4 – мало небезпечний	≤ 9

“У ході виконання дослідження використовуються:

- ваги лабораторні для загального призначення;
- термостат;
- нітратомір;
- циліндри мірні, форми для ґрунту, колби мірні;
- кварки алюмокалієві;
- калій азотнокислий;
- дистильована вода [20]”.

“Перед основною частиною досліду проводиться підготовка нітратоміра.

Спочатку проходить приготування розчину алюмокалієвих квасків з необхідною масовою часткою 1%. Для цього 10 г квасків поміщається в колбу з розмірами 1000 см³, розчиняється дистильованою водою та доповнюється до найнижчої мітки колби. Далі підготовлюється розчин азотнокислого калію (молярна концентрація – 0,1 моль/дм³). Вже 10,11 г калію розчинити в раніше підготовленому розчині в колбі таких же розмірів та доповнити до мітки. В день проведення дослідження підготувати розчини KNO₃ для градування нітратоміра з [20]”:

- рNO₃ = 2 – розвести розчин з концентрацією 0,1 моль/дм³ в 10 разів для отримання нового розчину з концентрацією 0,01 моль/дм³;
- рNO₃ = 3 – аналогічно з 0,01 моль/дм³ в 0,001 моль/дм³;
- рNO₃ = 4 – аналогічно з 0,001 моль/дм³ в 0,0001 моль/дм³.

“Перед застосуванням нітратний електрод опускають в розчин KNO_3 з $\text{pNO}_3 = 2$ на 15 хв, а між дослідями тримають у розчині $\text{pNO}_3 = 3$. Срібний електрод так само тримають в насиченому розчині [20]”.

“Наступним етапом є калібрування нітратоміра при якому електроди занурюють у зразок з $\text{pNO}_3 = 4$, після успішного повідомлення промивають та занурюють в наступний зразок $\text{pNO}_3 = 2$ та отримують показник крутизни електродної характеристики нітратного електроду, який залежить від температури [20]”.

“Хід головної частини досліду починається з підготовки трьох маточних розчинів (MP):

- MP1 – необхідно 10 г хімічної речовини розвести у 100 мл води;
- MP2 – 1 мл MP1 розвести у 100 мл води;
- MP3 – 1 мл MP2 розвести у 100 мл води [20]”.

“Далі підготувати 20 г ґрунту, додати 50 мл алюмокалієвих квасків, перемішати та виміряти концентрацію нітратів для визначення вмісту нітратного азоту у ґрунті до початку інкубаційного періоду [20]”.

“Помістити по 100 г ґрунту, висушеного при температурі 20 градусів протягом 16 годин та просіяного через сито (діаметри отворів 4 мм), в форми. До ґрунту додати воду з розчинами речовини (концентрації від 0,1 до 1000 мг/кг) за схемою та помістити до термостату [20]”:

- а) “контроль – без речовини, тільки 24 мл дистильованої води;
- б) 0,1 мг/кг ґрунту речовини, 23 мл д. води і 1 мл MP3;
- в) 1,0 мг/кг ґр. речовини, 14 мл д. в. і 10 мл MP3;
- г) 10,0 мг/кг ґр. речовини, 23 мл д. в. і 1 мл MP2;
- д) 100,0 мг/кг ґр. речовини, 14 мл д. в. і 10 мл MP2;
- е) 1000,0 мг/кг ґр. речовини, 23 мл д. в. і 1 мл MP1 [20]”.

“Після закінчення інкубаційного періоду, взяти з всіх зразків по 20 г ґрунту та додати 50 мл алюмокалієвих квасків та виміряти концентрацію нітратного азоту за використанням нітратоміру. Проаналізувати отримані дані, шляхом визначення нітрифікаційної здатності ґрунту різницею вмісту нітратів після та

до коміоствування, визначити показник інгібітарної дії (відсоток від контролю до кожного значення концентрації), зробити оцінку небезпечності речовини, встановити клас небезпечності по значенню ED_{50} , яке вказує 50% пригнічення N-мінералізації [20]”.

2. Метод визначення токсичності речовини за впливом на проростання насіння салату та розвиток рослини.

“Представлений метод визначає небезпечність речовини за реакцією рослин, а саме можливий токсичний вплив речовини на проростання, розвиток: масу, довжину корінчика та пагону на різних концентраціях речовини. Насіння салату висаджують у посудини з ґрунтом: контрольні та ті, що містять речовину та поміщаються у контрольні умови (світло, температура – 25 градусів) до термостату на 5-7 діб. В кінці досліду порівнюють отримані дані з контролем та аналізують результати [7]”.

“Зазвичай для оцінки інформації будують криву “концентрація – ефект”, на якій зазначають залежність ефекту/впливу на рослину від концентрації речовини та визначають значення напівмаксимального ефекту EC_{50} , щоб віднести речовину до певної групи за показником токсичності (табл. 2.2) [7]”.

Таблиця 2.2

Поділ речовин за рівнем токсичності [7]

Токсичність речовини	Концентрація, EC_{50} , мг/кг
Надзвичайно токсична	< 1
Високо токсична	1-5
Сильно токсична	6-20
Помірно токсична	21-80
Мале токсична	81-160
Нетоксична	> 160

НУБІП України

“У ході виконання дослідження використовуються:

- чашки Петрі;
- ваги лабораторні;
- циліндри мірні, колби мірні;
- термостати [7]”.

НУБІП України

“Хід роботи починається з підготовки маточних розчинів та розчинів речовини (контроль та концентрації від 0,1 до 1000 мг/кг) для внесення в ґрунт, які були детально описані в попередньому методі. Далі, в заздалегідь

підготовлені чашки Петрі, необхідно помістити по 100 г ґрунту та додати розчини речовини, отримані за вищезгаданою схемою. На поверхню суміші помістити і вкиснути 40 насінин салату та поставити чашки до термостату [7]”.

НУБІП України

“Після зазначеного терміну визначити ефект ураження в порівнянні з контролем (у %) кількість насінин, що проросло, загальної маси рослин, довжину пагону та корінчика для кожної концентрації. Для аналізу отриманих даних

НУБІП України

побудувати графіки “концентрація – ефект”, встановити значення EC_{50} (напівмаксимальний ефект) та показати токсичності досліджуваної речовини [7]”.

3. Метод випробувань продукції, що становить небезпеку для оточуючого середовища, за допомогою ряски та пригнічення росту.

НУБІП України

“Даний метод використовується для визначення токсичності речовини за впливом на ряску, наприклад, за такими показниками, як хлороз (пожовтіння зеленої пластини) та некроз (мертві тканини пластинок: побіліли, потонули) [6]”.

НУБІП України

“Метою дослідження є визначення кількості пов’язаних з обраною речовиною ефектів на розвиток ряски, тому основна змінна для дослідження – зелені пластинки та їх кількість. Також додатково можна досліджувати ще одну змінну – загальну площу листя, суху або живу вагу, тому що певні речовини можуть мати більший вплив на ці показники, ніж на зеленість пластинок [6]”.

НУБІП України

“Рослинний матеріал можна отримати з інших лабораторій або зібрати на природі, але тоді необхідно рослини зберігати в тому середовищі, що

використовується для дослідів не менше восьми тижнів. Слід відібрати молоді рослини, які не мають примітних пошкоджень або ознак хлорозу [6].

У ході виконання дослідження використовуються.

- чашки Петрі;
- ваги лабораторні;
- циліндри мірні, колби мірні.

“Напочатку дослідів відбувається підготовка маточних розчинів та розчинів речовини (контроль та концентрація від 0,1 до 1000 мг/л), які були детально описані в першому методі. Після підготовки в чашки Петрі або інше

скляне обладнання, достатньо широке для зеленої маси рослин, додають по 100 мл води, розчини речовин, отримані за схемою згадану у першому методі та по 10 рослин ряски. Не важливо, якщо коріння дістають підстави обладнання, головне, щоб мінімальна глибина та обсяг не були менше 20 мм та 100 мл відповідно. Кожну концентрацію підготувати у трьох повтореннях [6].”

“Перевірку проводити через 24, 48 та 96 год після початку дослідів. Через кожний зазначений термін перевіряти вплив речовини на зелені пластини рослин та показники для контролю, певні зміни в розвитку (хлороз, некроз). Після всіх пройдених етапів, для оцінки ефектів впливу речовини, визначити ефект ураження відносно контролю та створити графіки “концентрація – ефект” для аналізу результатів [6].”

4. Визначення гострої летальної токсичності на дафніях.

“Цей метод використовується для визначення класу небезпечності речовини за показником гострої токсичності для дафній (табл. 2.3) [5].”

Таблиця 2.3

Класифікація речовини за показником гострої токсичності для дафній

Клас небезпечності	LC ₅₀ , мг/дм ³
надзвичайно небезпечні	≤ 1,0
Небезпечні	1,1 – 10,0
помірно небезпечні	10,1 – 100,0
мало небезпечні	100

“Для дослідження відбирають тварин віком до 24 год, бо чутливість дафній до токсичних речовин залежить від джерела отримання та віку особини. Якщо стабільність речовини – невідома, то розчини підготовлюють перед самим використанням, в іншому випадку можна 1 за 2 доби перед проведенням досліду [5]”.

“Проводять підготовку маточних розчинів та речовин, зазначених у попередньому методі. До кожної підготовленої посудини додають 100 мл води, підготовлені розчини та не більше 20 особин. Під час повної фази випробування дафній не годують. Використовувати мінімум 3 повторення кожної концентрації та тестового контролю [5]”.

“В період 24, 48 та 96 год знімають результати випробувань, підраховуючи кількість живих особин (загиблі – не в змозі плавати через 15 с після легкого струсу рідини) та підміняють певні аномалії в поведінці. Після всіх етапів рахують відсоток загиблих особин відносно загальної кількості, ефект ураження та аналізують досліджувану речовину [5]”.

2.4. Методи прогнозу забруднення ґрунтів і природних вод, внаслідок застосування агрохімікатів

Прогнозування екологічних ризиків впливу препарату на ґрунтову систему визначають при розрахунку концентрації препарату у ґрунті [1], при:

а) “Безпосередній обробці відкритого ґрунту (ранні строки розвитку культур – 100% проникнення), що знаходиться за формулою 2.1:

$$\frac{H}{k \times p} = (\text{мг/кг ґрунту}), \quad (2.1)$$

де H – норма внесення препарату (кг/га);

p – об’ємна маса ґрунту (г/см³);

k – коефіцієнт: для ґрунтових черв’яків становить 0,5; для ґрунтових мікроорганізмів – 1 [1]”.

б) “обробці ґрунту, який вкритий рослинністю (пізні терміни – 10% проникнення), вираховується за формулою 2.2:

$$\frac{H \times a}{k \times p} = (\text{мг/кг ґрунту}), \quad (2.2)$$

де H – норма внесення препарату (кг/га);

p – об’ємна маса ґрунту (г/см³);

a – попадання препарату на ґрунт (%);

k – коефіцієнт: для ґрунтових черв’яків становить 50; для ґрунтових мікроорганізмів – 100 [1]”.

в) “відкладанні через знесення вітром, що обчислюється за формулою 2.3:

$$\frac{H \times a}{k \times p} = (\text{мг/кг ґрунту}), \quad (2.3)$$

НУБІП УКРАЇНИ

де H – норма внесення препарату (кг/га);

p – об'ємна маса ґрунту (г/см^3);

a – знесення препарату вітром (%; табл. 2.4);

k – коефіцієнт: для ґрунтових черв'яків становить 50; для ґрунтових мікроорганізмів – 100 [1].

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 2.4

НУБІП УКРАЇНИ

Рівень зносу препарату [1]

Віддаль, м	Орні		Виноградники		Сади		Хміль
	землі/польові культури		з листям	без листя	з листям	без листя	
1	4	-	-	-	-	-	-
2	1,6	-	-	-	-	-	-
3	1	7,5	4,9	15,5	29,6		
5	0,6	4	1,6	10	20	11	
10	0,3	1,5	0,4	4	11	7,5	
15	0,2	0,7	0,2	2,5	6	4,5	
20	0,1	0,4	0,1	1,5	4	3,5	
30	0,1	0,2	0,1	0,6	2	2	
40	-	0,2	0,1	0,4	0,4	0,6	
50	-	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	

НУБІП УКРАЇНИ

“Розраховану концентрацію препарату у ґрунтовій системі порівнюють у співвідношенні з LC_{50} (середньою летальною концентрацією), що допомагає оцінити можливі ризики його застосування [1].”

НУБІП УКРАЇНИ

Розрахунок концентрації препарату у водних об'єктах визначається в залежності від впливу, так як поверхневі води можуть забруднюватися речовинами завдяки:

а) “прямої обробки поверхонь вод, що вираховується за формулою 2.4:

$$\frac{H}{10 \times k} = (\text{мг/л}), \quad (2.4)$$

де H – норма внесення препарату (кг/га або л/га),

k – коефіцієнт шару води: припускається, що 100% речовини потрапляє до поверхні та рівномірно розподіляється у 1 метру шару води, тоді $k = 1$, якщо присутні певні обмеження, то записують показник шару в м [1]”.

б) “забруднення, внаслідок знесення рідини вітром, що знаходиться за формулою 2.5:

$$\frac{H \times a}{1000} = (\text{мг/л}), \quad (2.5)$$

де H – норма внесення препарату;

a – відсоток зносу (табл. 2.4) [1]”.

в) “забруднення, через змив ґрунту, що визначається за формулою 2.6:

$$\frac{H \times a}{1000 \times h} = (\text{мг/л}), \quad (2.6)$$

де H – норма внесення препарату;

a – відсоток змиву (на більшості території України становить 0,5%);

h – глибина забрудненого шару [1]”.

“Отримане значення концентрації препарату у водних об’єктах порівнюють у співвідношенні з LC_{50} , що дає можливість проаналізувати ризики його застосування [1]”.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

НУБІП України

3.1. Екотоксикологічна оцінка агрохімікатів

У ході виконання експериментальної частини було досліджено агрохімікати: МікоХелп і Азотофіт.

НУБІП України

Результати експериментальної роботи за використання методу визначення мінералізації азоту і нітрифікації в ґрунті та впливу речовини на ці процеси зазначено в таблицях 3.1-3.2.

НУБІП України

Таблиця 3.1

Вплив МікоХелпу на нітрифікаційну здатність ґрунту

Концентрації препаратів, мг/кг	Вміст нітратів до компостування, мг/кг	Вміст нітратів після компостування, мг/кг	Нітрифікаційна здатність ґрунту	Відхилення від контролю, %
0 (контроль)	17,3	49	31,7	0
0,1	17,3	44,6	27,3	-13,88
1	17,3	49,8	32,3	2,52
10	17,3	63,2	45,9	44,79
100	17,3	53	35,7	12,62
1000	17,3	45,7	28,4	-10,41

НУБІП України

Вплив зростаючих концентрацій МікоХелпу на процеси N-мінералізації представлено на рис. 3.1.

НУБІП України

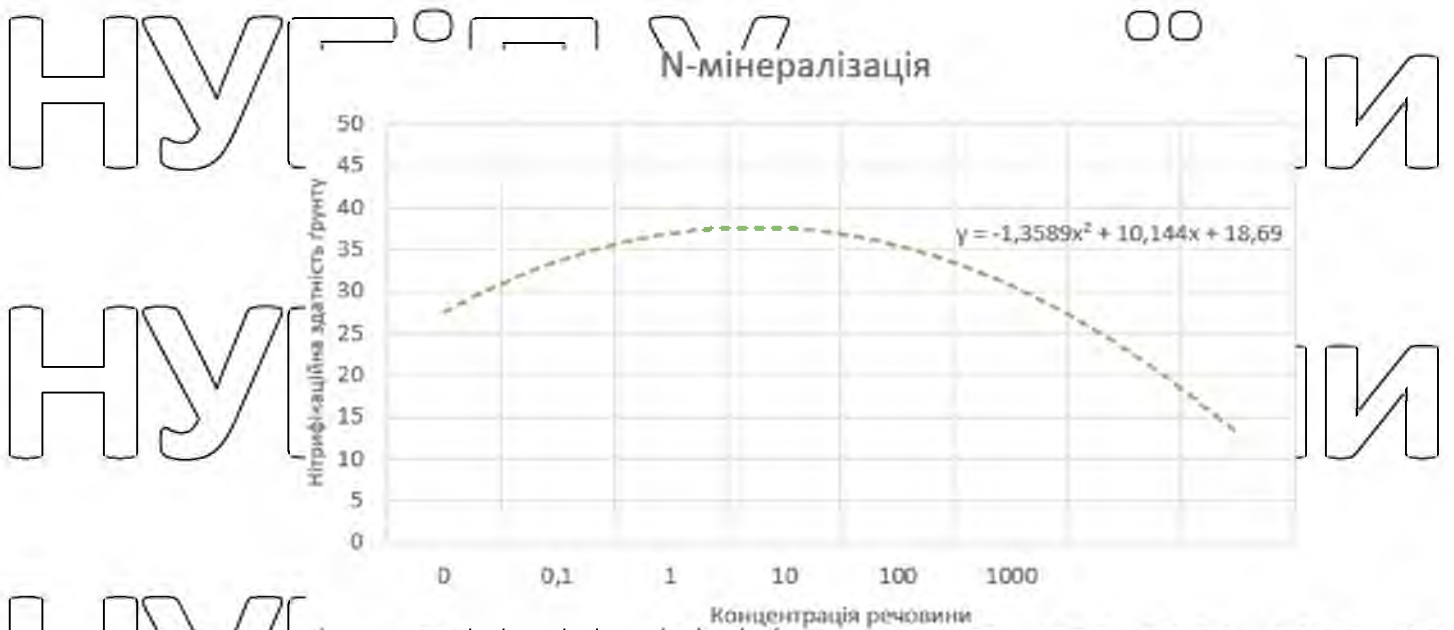


Рис. 3.1. Вплив препарату МікоХелл на показники мінералізації ґрунту

Аналізуючи отримані значення нітрифікаційної здатності ґрунту з певними концентраціями препарату МікоХелл та без нього, можна стверджувати, що у більшості встановлених випадках відбувається покращення нітрифікаційної здатності ґрунту. Відхилення від контролю у відсотковому співвідношенні тільки при двох концентраціях має від'ємне значення, саме там і проявляється слабка токсична дія препарату. Проте, використання поліноміальної функціональної залежності між концентраціями препарату та процесами мінералізації азоту ґрунту з прогнозом на позиції дало можливість встановити EC_{50} ($5 \cdot 10^8$ мг/кг) для препарату (рис. 3.2).

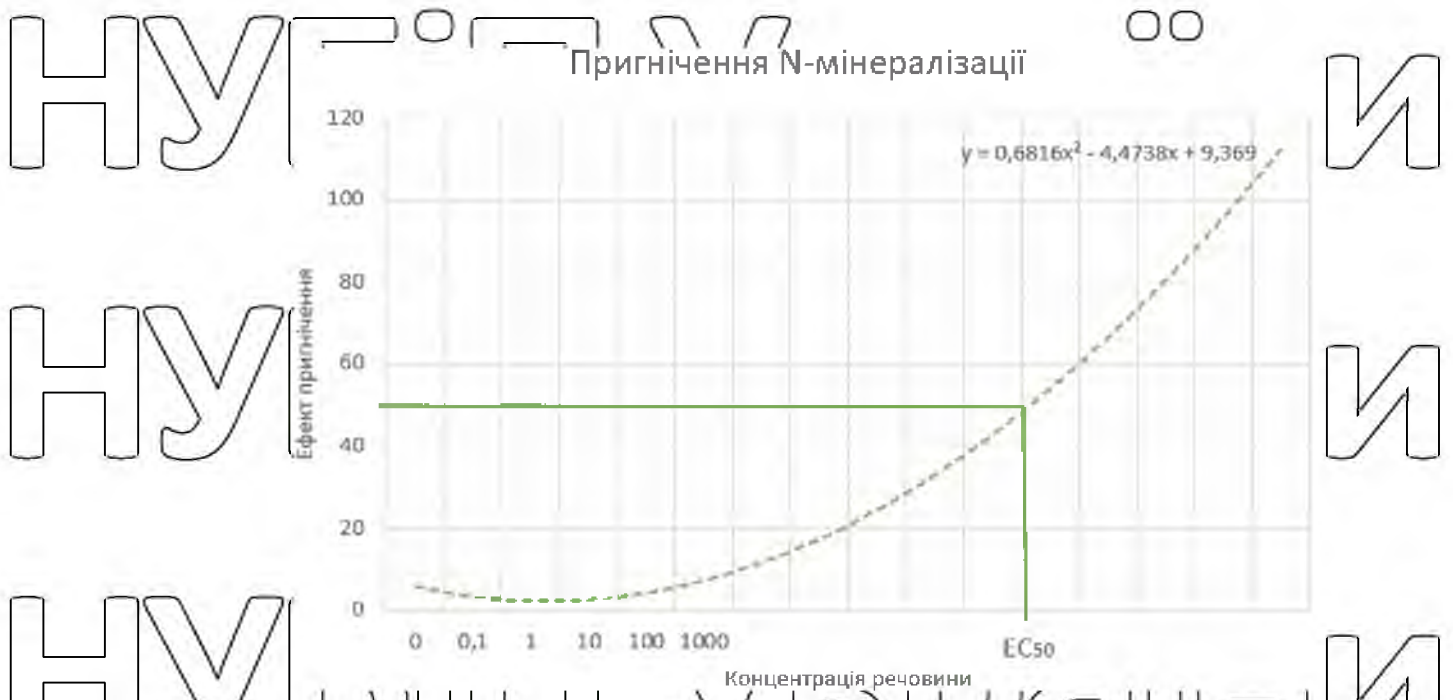


Рис. 3.2. Прогнозоване пригнічення N-мінералізації ґрунту при використанні препарату МікоХелп

В таблиці 3.2 представлені результати дослідження впливу Азогофіту на нітрифікаційну здатність ґрунту.

Таблиця 3.2
Вплив Азогофіту на нітрифікаційну здатність ґрунту

Концентрації, мг/кг	Вміст нітратів до компостування, мг/кг	Вміст нітратів після компостування, мг/кг	Нітрифікаційна здатність ґрунту	Відхилення від контролю, %
0 (контроль)	17,3	49	31,7	0
0,1	17,3	72,9	55,6	75,39
1	17,3	62,6	45,3	42,9
10	17,3	53,1	35,8	12,93
100	17,3	44,3	27	14,83
1000	17,3	47	29	-6,31

Вплив зростаючих концентрацій Азотофіту на процеси N-мінералізації представлено на рис. 3.3.

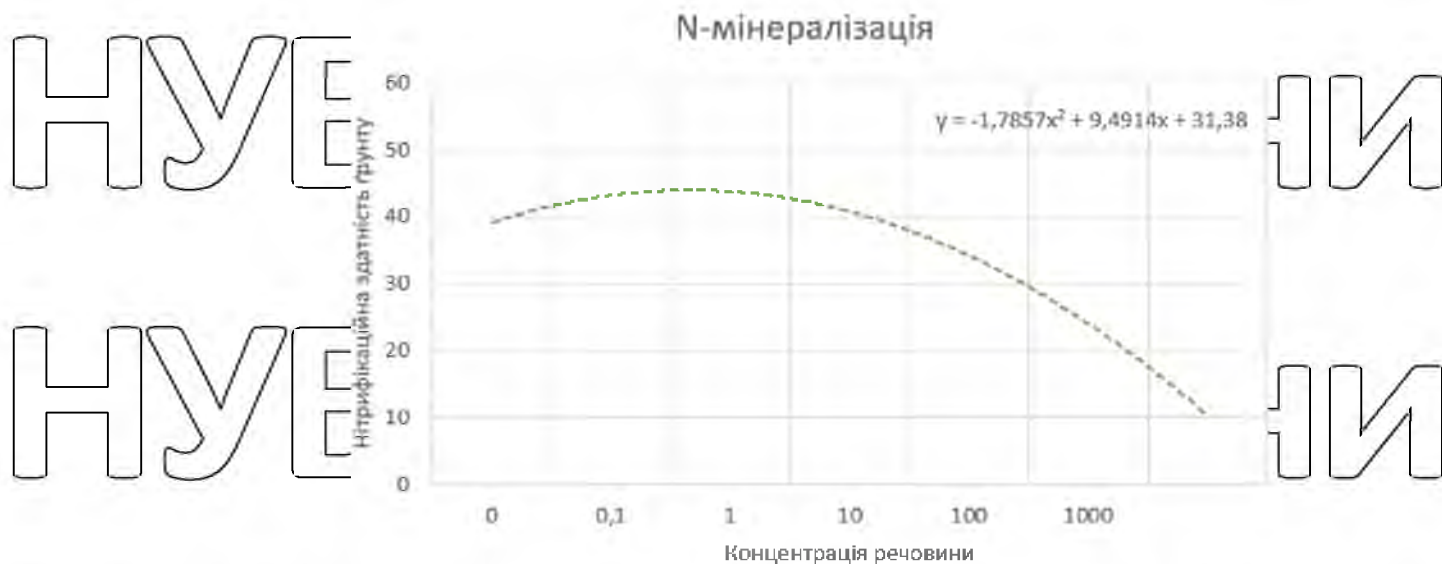


Рис. 3.3. Вплив препарату Азотофіт на показники мінералізації ґрунту

В даному дослідженні також спостерігається покращення нітрифікаційної здатності ґрунту і так само прояв слабкої токсичної дії препарату при двох концентраціях (від'ємне значення відхилення від контролю). Використання поліноміальної функціональної залежності між концентраціями препарату та процесами мінералізації азоту ґрунту з прогнозом на позицій дало можливість встановити EC_{50} (10^{10} мг/кг) для препарату (рис. 3.4).

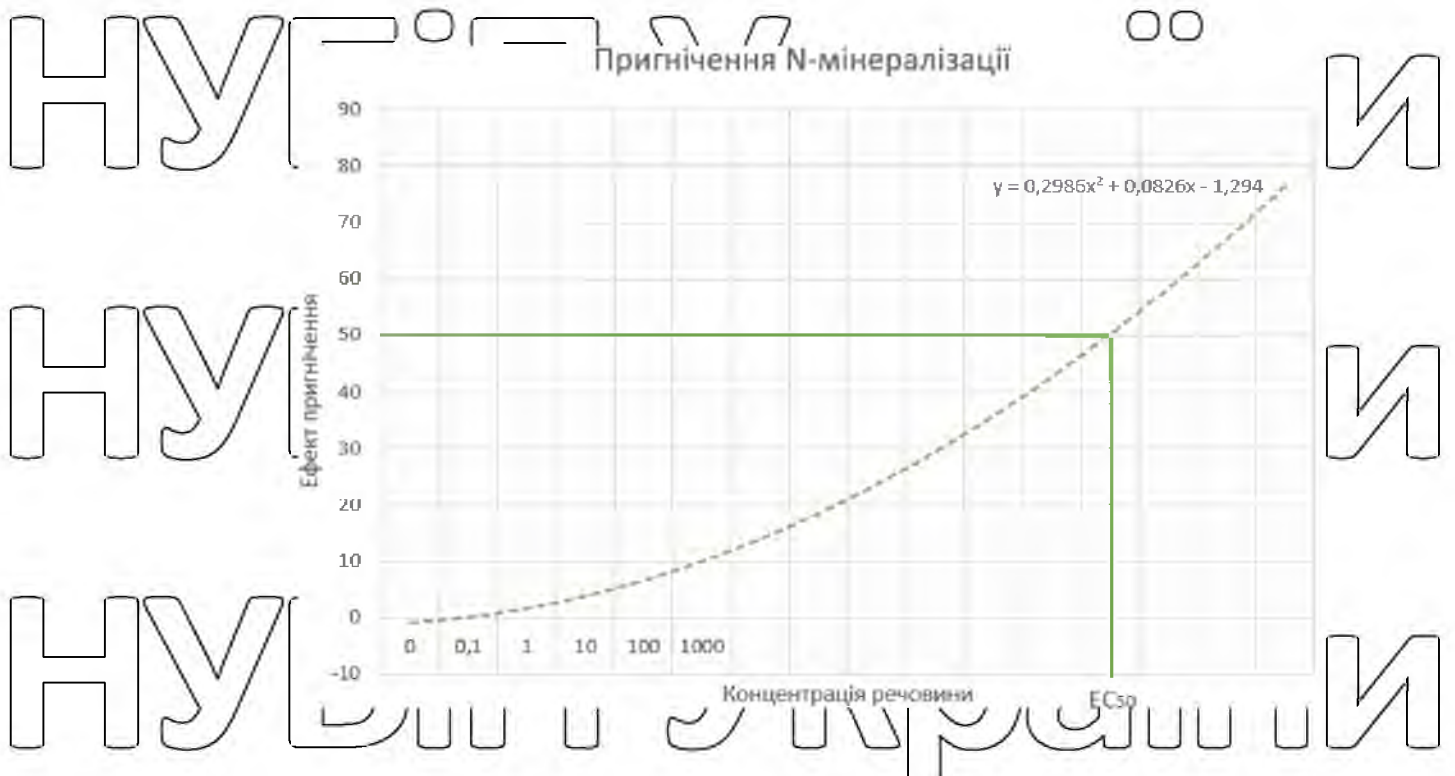


Рис. 3.4. Прогнозоване пригнічення N-мінералізації ґрунту при використанні препарату Азотофіт

Далі представлені результати експериментальної частини за використання методу визначення токсичності речовини за впливом на проростання насіння салату та розвиток рослини. Проводилися дослідження за показниками проростання насіння, маси рослин, довжини корінчика та пагону. Для вхідних даних програми буде використовуватися тільки один показник, а саме інформація, пов'язана з кількістю насіння, що проросло. Інформація щодо препарату МікоХелп представлена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Вплив МікоХелпу на проростання насіння

Концентрація, мг/кг	Кількість насіння, що проросли, шт	Ефект ураження, %
0 (контроль)	24	0,00
0,1	33	37,5
1	40	66,57
100	32	33,33
1000	37	54,17

При всіх концентраціях, крім 10 мг/кг, спостерігаються кращі показники проростання насіння в порівнянні з контролем. Але, при вказаній концентрації, можливий певний токсичний вплив препарату чи певна похибка дослідження.

Використовуючи поліноміальну залежності між концентраціями препарату та ефектом ураження з прогнозом на 3 позиції дозволяє встановити EC_{50} (200 000 мг/кг) для препарату, графік відповідності зображено на рис. 3.5.

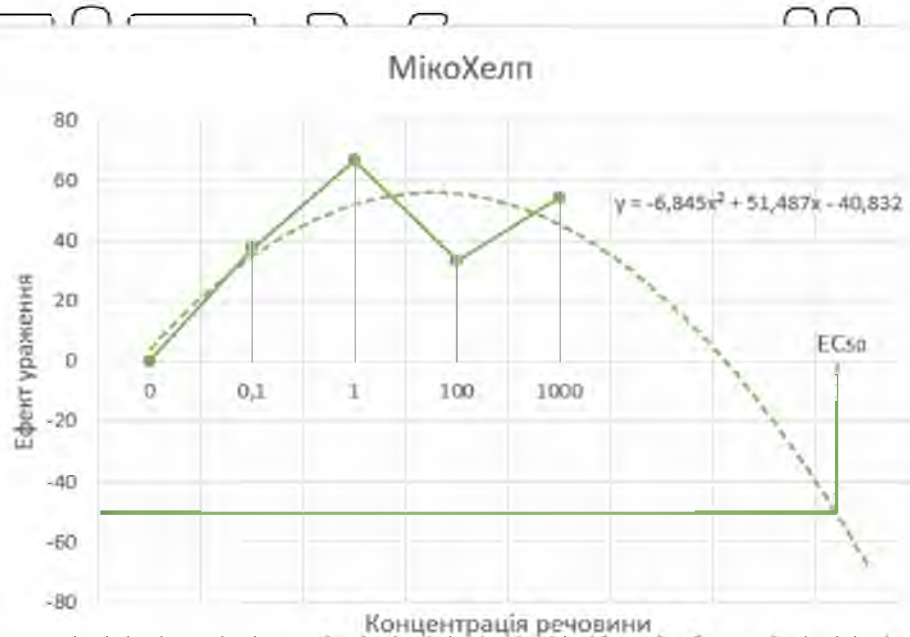


Рис. 3.5. Вплив препарату МікоХелп на проростання насіння

В таблиці 3.4 показано показники впливу препарату, визначені під час дослідження.

Таблиця 3.4

Вплив Азотофіту на проростання насіння

Концентрація, мг/кг	Кількість насіння, що проросли, шт	Ефект ураження, %
0 (контроль)	24	0
0,1	38	58,33
1	37	34,17
10	32	33,33
100	30	25

За допомогою поліноміальної залежності концентрацій та ефекту ураження (рис. 3.6), вказавши прогноз на позиції, так само можна визначити EC_{50} (3 200 мг/кг) для препарату.

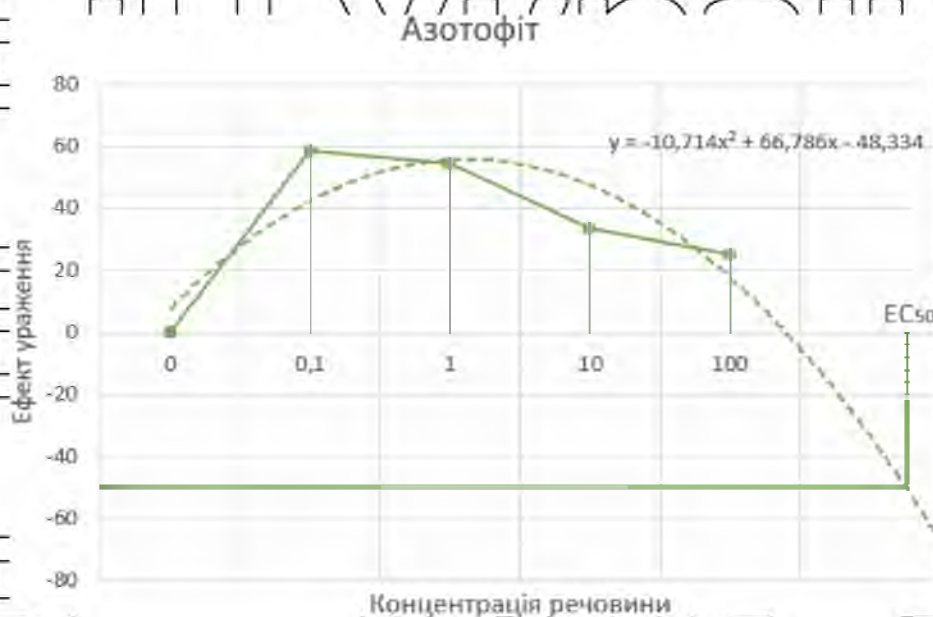


Рис. 3.6. Вплив препарату Азотофіт на проростання насіння

Аналізуючи отримані дані, можна стверджувати, що значення показників за використання препарату за різних концентрацій, кращі, ніж показники контролю. Тобто препарат має позитивний вплив на перевірені процеси.

Наступним є метод випробувань препаратів за допомогою ряски та пригнічення росту. Початкова кількість дослідних об'єктів в кожній чашці становить 10 шт. Знімання результатів відбувається через 24, 48 та 96 год. В роботі будуть аналізуватися показники через 96 год. В таблиці 3.5 показані ці показники впливу препарату МікоХелп.

Вплив МікоХеплу на ряску

Концентрація, мг/кг	Уражена кількість, шт			Ефект ураження від початкової к- сті (96 год), %
	Через 24 год	Через 48 год	Через 96 год	
0 (контроль)	1	2	2	20
0,1	1	2	3	30
1	2	3	3	30
10	2	2	2	20
100	2	3	3	30
1000	1	2	3	30

Графік ефекту ураження від початкової кількості через 96 год в експонентній залежності на 15 періодів вперед, що дозволяє встановити EC_{50} ($5 * 10^{14}$ мг/л), від концентрації зображено на рис. 3.5.

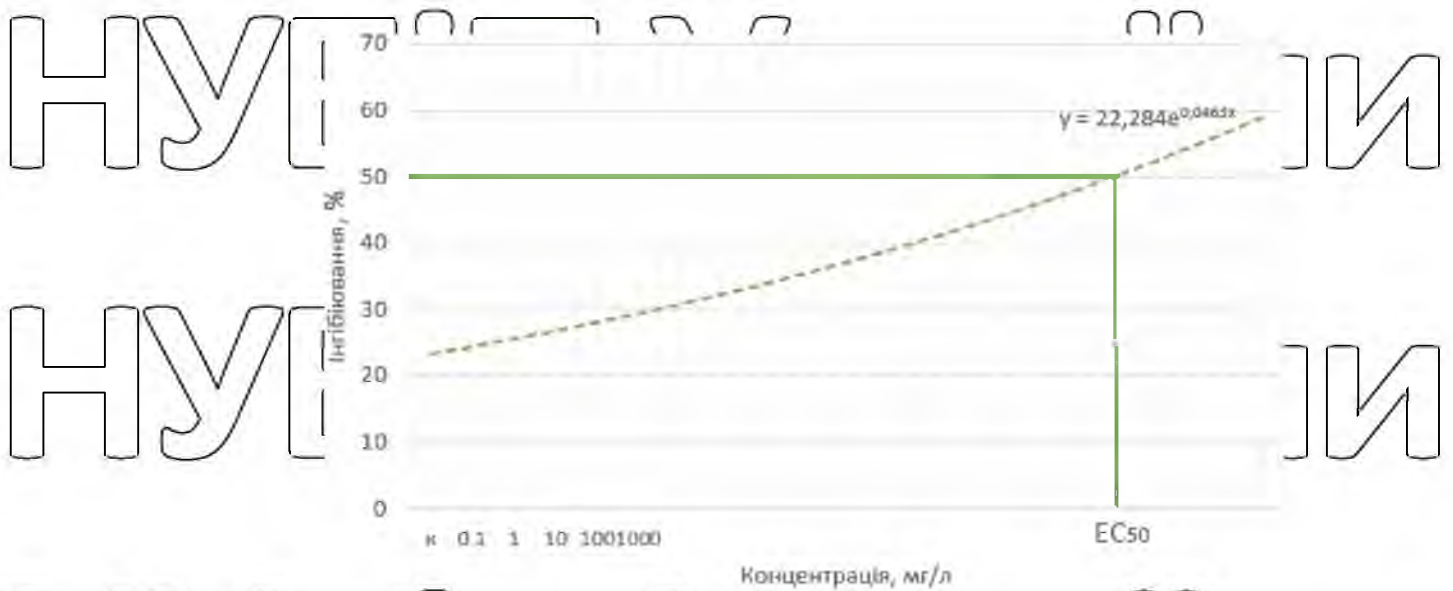


Рис. 3.5 Вплив препарату МікоХелп на інгібування росту і розвитку ряски (експозиція 96 год)

По отриманим даним видно, що при використанні концентрацій напівмаксимального ефекту ураження не спостерігається. Показники впливу препарату Азотофіт представлено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6
Вплив Азотофіту на ряску

Концентрація, мг/кг	Уражена кількість, шт			Ефект ураження від початкової к- сті (96 год), %
	Через 24 год	Через 48 год	Через 96 год	
0 (контроль)	1	2	2	20
0,1	1	2	3	30
1	2	3	3	30
10	1	2	3	30
100	2	3	4	40
1000	3	3	5	50

Графік ефекту ураження препарату від початкової кількості через 96 год в експонентній залежності на 2 періоди вперед, що дозволяє встановити EC_{50} (3200 мг/л), від концентрації зображено на рис. 3.6.

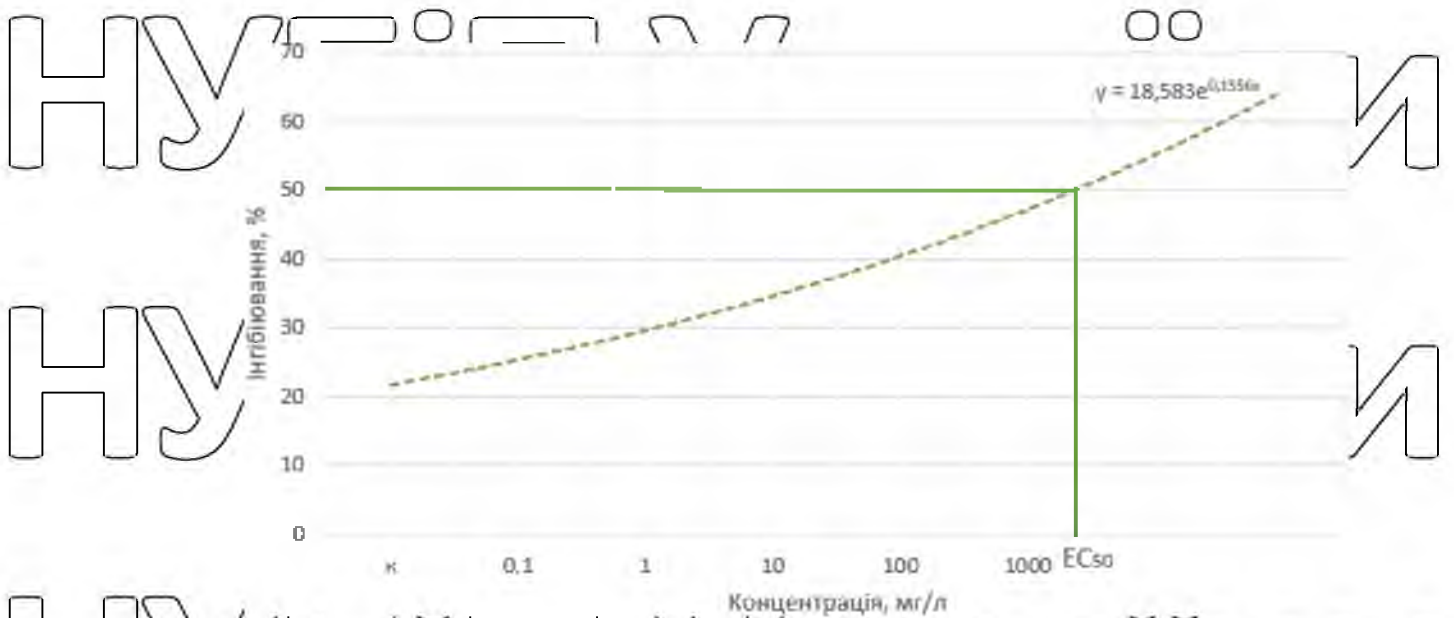


Рис. 3.6. Вплив препарату Азотофіт на інгібування росту і розвитку ряски (експозиція 96 год)

Крайнім методом аналізу препаратів є метод визначення построї летальної токсичності на дафніях. Початкова кількість дослідних об'єктів в кожній посудині становить 10 шт. Знімання результатів відбувається через 24, 48 та 96 год. В роботі будуть аналізуватися показники через 96 год. В таблиці 3.7 представлені результати дослідження препарату МікоХелл.

НУБІП України

Таблиця 3.7

Вплив МікоХеплу на дафній

Концентрація, мг/кг	Уражена кількість, шт			Ефект смертності від початкової к- сті (96 год), %
	Через 24 год	Через 48 год	Через 96 год	
0 (контроль)	8	10	10	100
0,1	6	7	8	80
1	6	8	9	90
10	6	8	9	90
100	6	8	9	90
1000	4	8	9	90

Ефект смертності від початкової кількості особин через 96 год становить високий показник, але особливо не коливається в межах різних концентрацій. Зміни відбуваються в розрізі часу (24, 48 та 96 год) та за можливих інших сторонніх факторів впливу.

Графік ураження дафній до концентрацій препарату представлений поліноміальною залежністю в експозиції 48 год. на рис. 3.7.

НУБІП України

НУБІП України

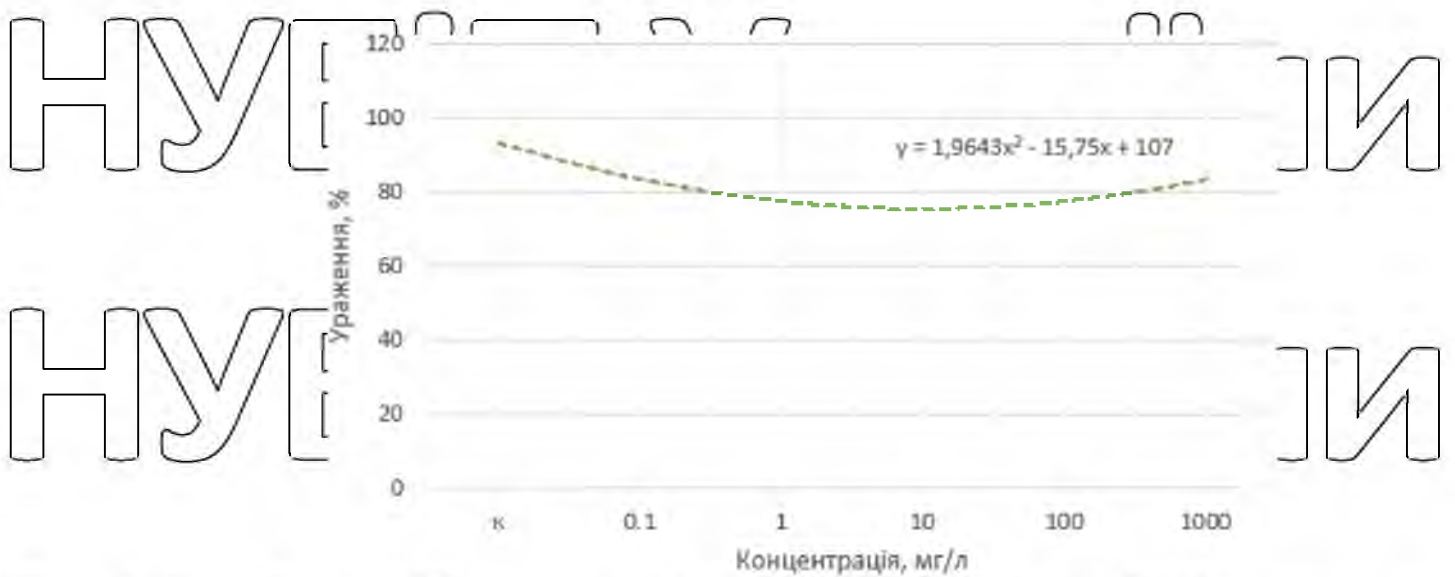


Рис. 3.7 Ураження дафній внаслідок впливу препарату МікоХелб

В таблиці 3.8 показані результати дослідження препарату Азотофіт на

дафніях

Таблиця 3.8

Вплив Азотофіту на дафній

Концентрація мг/кг	Уражена кількість, шт			Ефект смертності від початкової к- сті (96 год), %
	Через 24 год	Через 48 год	Через 96 год	
0 (контроль)	8	10	10	100
0,1	4	7	10	100
1	5	8	10	100
10	5	8	9	90
100	7	9	10	100
1000	5	9	10	100

Використовуючи цей препарат також можна стверджувати, що ефект смертності від початкової кількості особин через 96 год становить 100% майже при всіх концентраціях. Зміни відбуваються в розрізі часу (24, 48 та 96 год) та за можливих інших сторонніх факторів впливу. Графік ураження дафній внаслідок впливу препарату до концентрацій представлений в поліноміальній залежності в експозиції 48 год. на рис. 3.8.

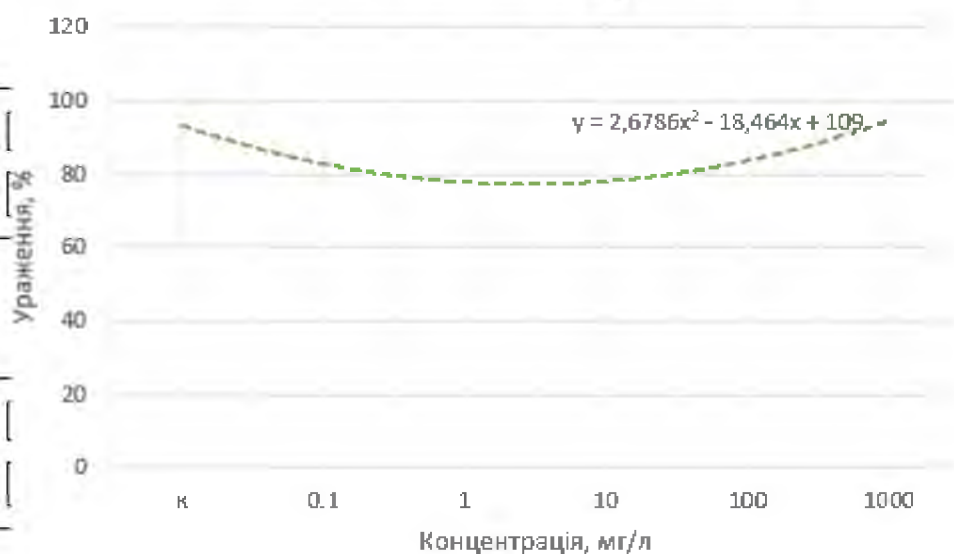


Рис. 3.8. Ураження дафній внаслідок впливу препарату Азотофіт

Високі температури при виконанні дослідів призводять до загибелі водних організмів, а препарати у невеликих концентраціях знижують негативний вплив температури (в порівнянні з контролем). Але подальше підвищення концентрації препаратів та плин часу призводить до збільшення летальності (токсичності).

Результати виконання дослідів, інформація про препарати та отримані значення ефектів будуть слугувати вхідними даними для використання у розробленій програмі.

3.2. Проектування та розробка автоматизованої системи зберігання та обробки даних

Першим кроком у проектуванні автоматизованої системи для зберігання та обробки даних необхідно проаналізувати предметну область та створити концептуальну модель, у якій визначити всі необхідні сутності, тобто виділити головні моменти, які будуть складати назви таблиць. Така модель представлена на рис. 3.9.

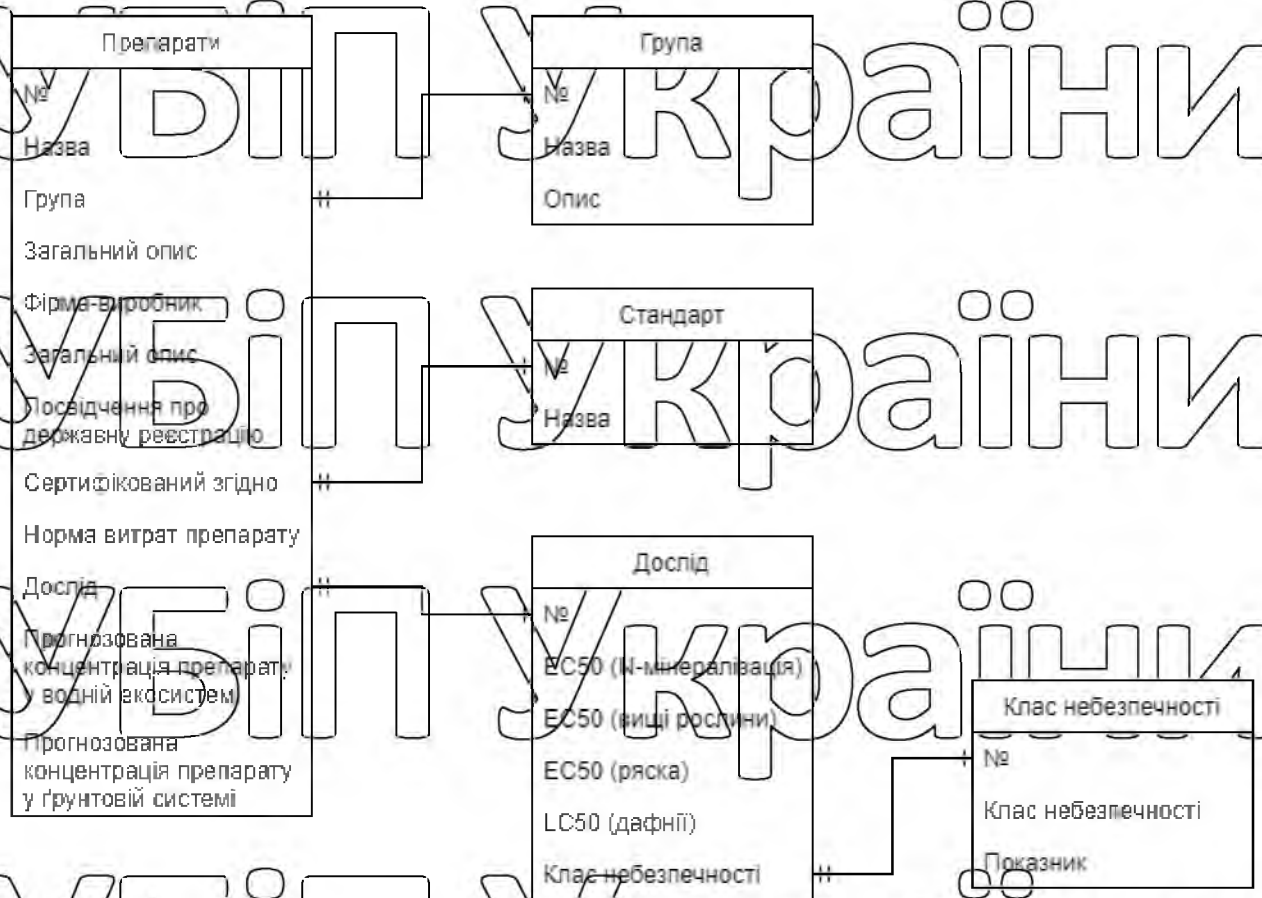


Рис. 3.9. Концептуальна модель системи

Наступним кроком є створення логічної моделі даних на основі концептуальної моделі. Готова модель представлена на рис. 3.10.

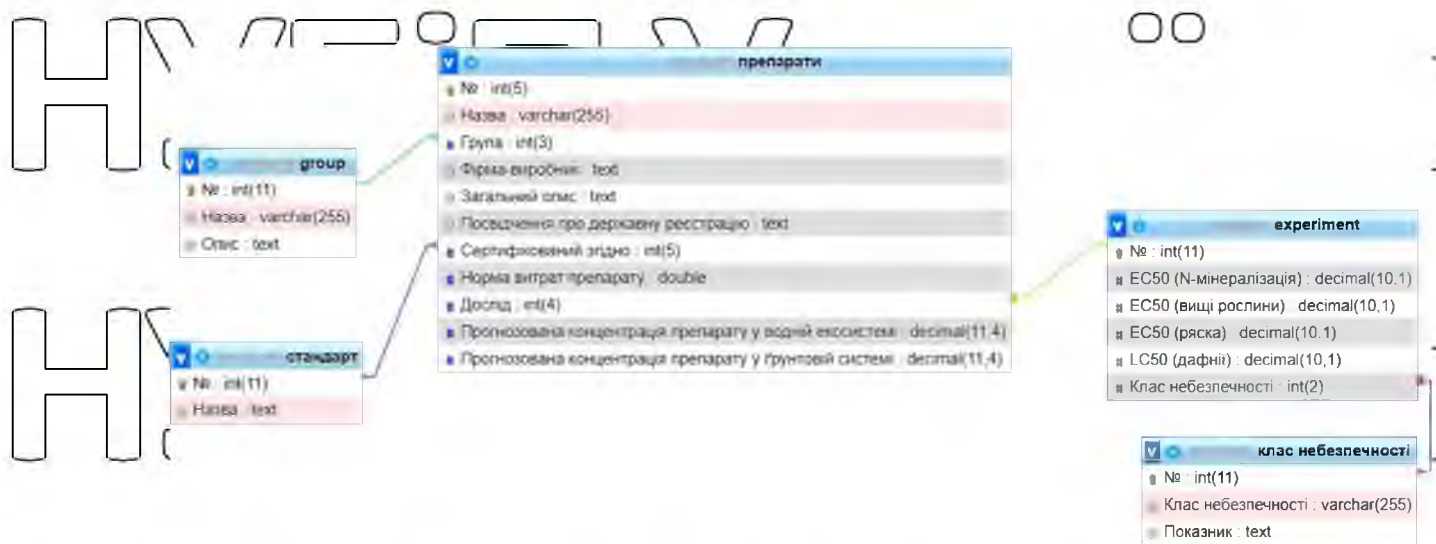


Рис. 3.10. Логічна модель даних

Після підготовчих етапів обирається система керування базами даних, мова програмування для взаємодії користувача з базами даних та відбувається створення всіх запроєктованих таблиць, визначених на попередніх кроках.

3.3. Створення інтерфейсу користувача та системи аналізу даних для вирішення питання екотоксикологічної оцінки агрохімікатів

Для розробки інтерфейсу користувача та системи аналізу даних використовувався додаток Visual Studio Code, який дозволяє створювати та редагувати новітні веб-застосунки, та всі, зазначені в розділі 2, засоби створення.

В результаті створено веб-додаток, який допомагає користувачу взаємодіяти через нього з базами даних, отримувати необхідні розрахунки та аналіз зазначених даних. Напочатку програми користувач може перейти до сторінки в якій зображено головну інформацію про препарати (рис. 3.11).

№	Назва	Група	Форма виробника	Загальний опис	Повіднення про державну реєстрацію	Сертифікований згідно	Норма витрат препарату (кг/га або л/га)	Доклад	Прогнозована концентрація препарату у водній експозиції	Прогнозована концентрація препарату у ґрунтовій системі
1	АЗОТОВИТ		Жива Земля	Ізопрепарат для підживлення садових, кімнатних, овочених культур та ін.	Серія А №00110, ТП У 24.1-30165603-014 2006	1	2	1	0.0012	0.2667
2	МікоХелп		Жива Земля	Багатофункціональний мікробний препарат для захисту від грибних та бактеріальних хвороб, кореневих гнилей та ін.	серія А №04384	1	2	2	0.0033	

Додати Завантажити Видалити

Переглянути таблицю: Групи Стандарти Досліди

Рис. 3.11. Сторінка з інформацією про препарати

Користувач має можливість переглядати, додавати нові та змінювати існуючі записи. З цієї сторінки здійснюється перехід до таблиць групи (рис. 3.12), стандарти та досліді, інформація з яких пов'язана з головною таблицею препаратів.

№	Назва	Опис
1	Біостимулятор росту	Речовини, які здатні прискорити розвиток і зростання сільськогосподарських культур, таким чином дадуть можливість отримати якісний урожай якнайшвидше. Препарати, що містять живих мікроорганізмів, продукти їх життєдіяльності та використовуються для захисту рослини від хвороб, які викликають грибні та бактеріальні збудники.
2	Біофунгіцид	

Додати Назад

[Повернутись на головну сторінку](#)

Рис. 3.12. Сторінка з інформацією про групи препаратів

Користувач на цій сторінці має змогу також переглядати та додавати нові записи до таблиці групи препаратів. На рис. 3.13 зображено сторінку з використаними стандартами.

№	Назва
1	Стандарту з виробництва допоміжних речовин, що можуть використовуватись в органічному сільському господарстві та переробці (з урахуванням вимог Стандарту, що еквівалентний Постановам ЄС 834/2007 та 889/2008).

[Додати](#) [Змінити](#) [Назад](#)
[Повернутись на головну сторінку](#)

Рис. 3.13 Сторінка з інформацією про стандарти

Ця сторінка також має функціонал щодо додавання та редагування інформації. Наступна сторінка (рис. 3.14) має такий самий функціонал і можливість перегляду таблиці “Клас небезпечності”. Також там зосереджена інформація про напівмаксимальну ефективну та середню петальну концентрацію дослідів та підставляються клас небезпечності по проаналізованим доданим даним.

№	EC50 (N-мінералізація)	EC50 (вищі рослини)	EC50 (ряска)	LC50 (дафнії)	Клас небезпечності
1	10000000000.0	3200.0	3500.0		4
2	500000000.0	200000.0	50000000000000.0		4

Додати Змінити Назад

Переглянути таблицю: Класи небезпечності

Повернутись на головну сторінку

Рис. 3.14. Сторінка з інформацією про досліди

Останньою є сторінка з таблицею про класи небезпечності речовин зображена на рис. 3.15.

№	Клас небезпечності	Показник
1	Надзвичайно небезпечний	$\leq 1,0$
2	Високонебезпечний	1,1–10,0
3	Помірно небезпечний	10,1–100,0
4	Малонебезпечний	> 100

Повернутись на головну сторінку Назад

Рис. 3.15. Сторінка з інформацією про класи небезпечності

Користувач програми може перейти до сторінок розрахунку прогнозованої концентрації препарату у водній екосистемі та ґрунтовій системі. Загальний вид сторінки для водної екосистеми зображено на рис. 3.16.

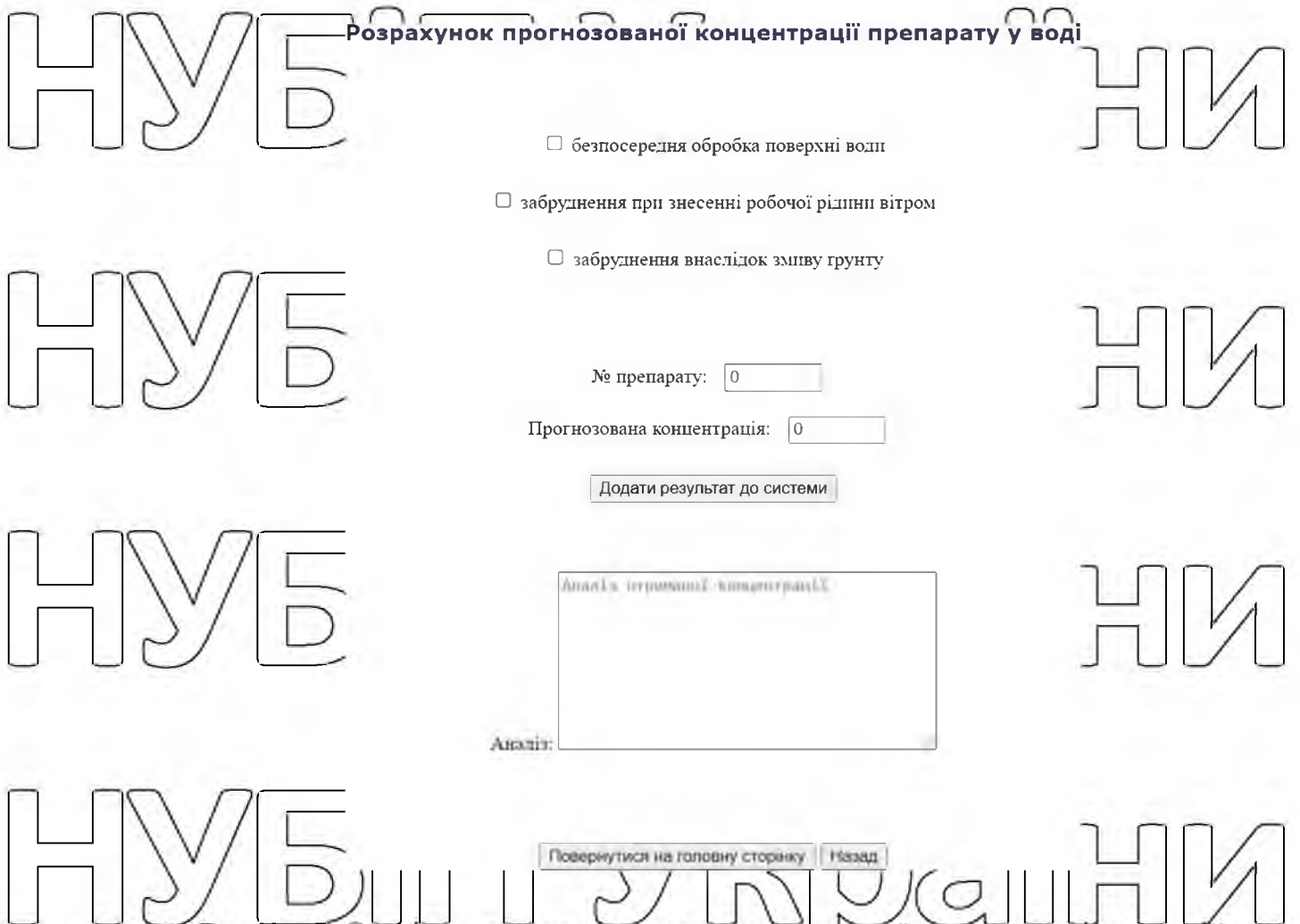


Рис. 3.16. Сторінка для розрахунку прогнозованої концентрації у водній екосистемі

Користувач має можливість розрахувати концентрації, в залежності від забруднення. Для розрахунку потрібно обрати необхідні дані та номер препарату, через який підтягується інформація з бази даних про норми витрат та всі зазначені націвмаксимальні ефекти препарату.

На рис. 3.17 представлено обраний пункт “забруднення при знесенні робочої рідини вітром” для розрахунку прогнозованої концентрації.

НУБІП України

забруднення при знесенні робочої рідини вітром

№ препарату:

Віддаль:

Культура:

Рис. 3.17. Обраний пункт “забруднення при знесенні робочої рідини вітром”

Розрахунок відбувається на основі методів, зазначених в пункті 2.4 розділу 2, прогнозу забруднення ґрунтів та вод, внаслідок використання агрохімікатів, та отриманий результат розрахунку прогнозованої концентрації препарату можна додати до системи.

Такий самий функціонал має і сторінка з розрахунком концентрації у ґрунтовій системі, яка представлена на рис. 3.18.

Розрахунок прогнозованої концентрації препарату у ґрунті

обробка відкритого ґрунту

обробка ґрунту, покритого рослинністю (пізні строки - проникнення 10 %)

нещільові відкладення внаслідок знесення вітром

№ препарату:

Прогнозована концентрація:

Аналіз отриманої концентрації

Аналіз:

Рис. 3.18. Сторінка для розрахунку прогнозованої концентрації у ґрунтовій системі

Було розроблено градацію коефіцієнтів ризику, яка представлена в таблиці 3.9 і дозволяє оцінити ризики застосування препарату.

Коефіцієнти ризику

Таблиця 3.9

№	Коефіцієнт	Опис
1	< 0,005	Прогнозована концентрація препарату не перевищує значення напівлетального ефекту ураження та має мінімальний вплив при застосуванні

2	$< 0,5 \text{ i } \geq 0,005$	Прогнозована концентрація препарату не перевищує значення напівлетального ефекту ураження та має незначний вплив при застосуванні
3	$< 1 \text{ i } \geq 0,5$	Прогнозована концентрація препарату майже дорівнює значенню напівлетального ефекту ураження, тому має певний вплив при застосуванні
4	$= 1$	Прогнозована концентрація препарату дорівнює значенню напівлетального ефекту ураження, тому має значний вплив при застосуванні
5	$< 15 \text{ i } > 1$	Прогнозована концентрація препарату перевищує значення напівлетального ефекту ураження, тому має високий вплив при застосуванні
6	≥ 15	Прогнозована концентрація препарату суттєво перевищує значення напівлетального ефекту ураження, тому має дуже високий вплив при застосуванні

Коефіцієнт ризику визначається співвідношенням розрахованої концентрації до напівлетального ефекту ураження, а результат аналізу з'являється в полі "Аналіз" на сторінці для розрахунку прогнозованої концентрації препарату у заданій системі.

НУВБІП України

ВИСНОВКИ

У сучасному світі значна частина користувачів, від приватної невеликої ділянки до сільськогосподарських підприємств, використовують агрохімікати. Вони підживлюють рослини, перешкоджають шкідникам та сприяють гарному врожаю – саме на це в першу чергу і звертають увагу користувачі. Але не всі задумуються, що криється під довготривалим застосуванням препаратів на одних і тих самих ділянках та без додаткових засобів захисту.

Агрохімікати можуть накопичуватися та мати певний негативний вплив, забруднювати ґрунти, мігрувати до інших систем, потрапляти до живих організмів, а в результаті і до людини. Тому перед реєстрацією нових препаратів

важливо проводити випробування, для виявлення можливого токсичного впливу на біологічні об'єкти різних систем.

У ході виконання дипломної роботи було застосовано чотири експериментальні дослідження для різних тест-організмів для екоотоксикологічного оцінювання двох агрохімікатів. Ці досліджуваним концентраціям препарати не мають значного токсичного впливу та проявляють неогану стимулюючу дію.

Також розроблено автоматизовану систему для зберігання даних, в якій міститься як загальна інформація про препарати (група, фірма-виробник, норма витрати і т.д.), так і більш конкретні дані щодо проведених дослідів.

В створеній системі аналізу даних користувач має змогу отримати розрахунок прогнозованої концентрації препарату у обраній системі і побачити аналіз показників по самостійно розробленій градації коефіцієнтів ризику, яка дозволяє оцінити ризики застосування препарату.

НУБІП УКРАЇНИ

Тож виконана робота допомагає користувачеві у легкому пошуку, порівнянні та обробітці інформації, певного покращення рівня освіченості у розглянутих питаннях, виконання оцінки та аналізу даних щодо препаратів, що в свою чергу і посприяє до зменшення негативного впливу агрохімікатів та препаратів в цілому на навколишнє природне середовище.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Екологічна експертиза документації державних випробувань пестицидів і агрохімікатів : науково-практичні рекомендації / Буцацький Л.П., Ящук В.У., Арсан С.М., Макаренко Н.А. та ін. Київ, 2016. 33 с.
2. Кириченко О.І. Вплив хімічного забруднення ґрунтів на рослини. Екологізація виробництва та охорони природи як основа збалансованого розвитку : зб. матеріалів Міжнар. Наук.-практ. конф., 18 квіт. 2019 р. Біла Церква, 2019. 46 с.
URL: https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/konferencija/stud_kcnf/ecol_2019.pdf (дата звернення: 23.03.2021).
3. Jose T., Sol B. Toxicological Risk Assessment for Beginners. Switzerland: Springer International Publishing, 2015. 250 p.
URL: <https://ua1lib.org/book/2526830/074dac> (last accessed: 27.03.2021).
4. Sparling D. Ecotoxicology Essentials: Environmental Contaminants and Their Biological Effects on Animals and Plants. 2016. 500 p.
URL: <https://ua1lib.org/book/2800701/4a96f4> (last accessed: 09.04.2021).
5. ДСТУ 4173:2003. Якість води. Визначення гострої летальної токсичності на *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera Crustacea) (ISO 6341:1996, MOD). [Чинний від 2004-07-01]. Київ : Держстандарт України, 2004. 21 с.
URL: http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page.html?id_doc=72858 (дата звернення: 30.09.2021).
6. ГОСТ 32426-2013. Методы испытаний химической продукции, представляющей опасность для окружающей среды. Испытание рыски на угнетение роста. [Чинний від 2014-08-01]. 2014. 24 с.
URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200107387> (дата звернення: 03.10.2021).

7. ДСТУ ISO 17126:2007. Якість ґрунту. Визначення впливу забрудників на флору ґрунту. Спостережений досвід на проростання насіння салату (*Lactuca sativa* L.). [Чинний від 2009-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 19 с.

URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53563 (дата звернення: 25.09.2021).

8. Методичні вказівки для практичних занять студентів по дисципліні “Основи екологічної токсикології”. Харків : Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 2006. 64 с.

9. Григор'єва Л.І., Томілін Ю.А. Екологічна токсикологія та екотоксикологічний контроль : навчальний посібник. Миколаїв: Видавництво ЧДУ імені Петра Могили, 2015. 240 с.

URL:

<https://dspace.chmnu.edu.ua/ispui/bitstream/123456789/100/1/%d0%93%d1%80%d0%b8%d0%b3%d0%be%d1%80%b27%l1%94%d0%b2%d0%b0%20%d1%0%9b%20%d0%86%20%d0%95%d0%ba%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d1%96%d1%87%d0%bd%d0%b0%20%d1%82%d0%be%d0%ba%d1%81%d0%b8%d0%ba%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d1%96%d1%8f%20%d1%82%d0%b0%20%d0%b5%d0%ba%d0%be%d1%82%d0%be%d0%ba%d1%81%d0%b8%d0%ba%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d1%96%d1%87%d0%bd%d0%b9%20%d0%ba%d0%be%d0%bd%d1%82%d1%80%d0%be%d0%bb%d1%8c.pdf> (дата звернення: 13.04.2021).

10. State of the science and the way forward for the ecotoxicological assessment of contaminated land : web-site.

URL: <https://www.scielo.br/i-pab/a/mH7k3PNYVFivS3KWP8sJHj/?lang=en> (last accessed: 16.04.2021).

11. Effect-Based Tools for Monitoring and Predicting the Ecotoxicological Effects of Chemicals in the Aquatic Environment : web-site.

URL: <https://www.mdpi.com/1424-8220/11/9/12741/html> (last accessed 19.04.2021).

12. Castagnetto J. M., Rawat H., Veliath D. T. Professional PHP Programming Jesus Castagnetto. USA : Wrox Press, 1999. 858 p.

URL: [http://index-of.co.uk/Tutorials/Wrox Press Professional PHP Programming.pdf](http://index-of.co.uk/Tutorials/Wrox%20Press%20Professional%20PHP%20Programming.pdf) (last accessed: 27.07.2021).

13. Термінологічний словник агронома : термінологічний словник / Тоїха О.Л. та ін. Київ : Аграрна освіта, 2011. 335 с.

URL: <https://ua1lib.org/book/3209710/117e4e> (дата звернення: 25.04.2021).

14. Нестеров Ю.В. Практичні поради зі збереження біорізноманіття у сільськогосподарських угіддях. Київ : Wetlands International Black Sea Programme, 2005. 64 с.

URL: <https://ua1lib.org/book/3157653/001317> (дата звернення: 03.05.2021).

15. Жушман В.П., Погрібний О.О., Уркевич В.Ю. Словник з аграрного права / за ред. Жушмана В.П. Харків : Нац. юрид. акад. України, 2010. 160 с.

URL: <https://ua1lib.org/book/3223529/27b1da> (дата звернення: 09.05.2021).

16. Макаренко Н.А., Макаренко В.В. Екотоксикологічна оцінка пестицидів, агрохімікатів та агротехнологій : навчальний посібник. Київ, 2017. 351 с.

17. Impact of Agrochemicals on Soil Microbiota and Management : web-site.

URL: <https://www.mdpi.com/2073-445X/9/2/34/html> (last accessed: 11.05.2021).

18. Fertilizer : web-site.

URL: <https://www.britannica.com/topic/fertilizer> (last accessed: 14.05.2021).

19. Is Too Much Fertilizer a Problem? : web-site.

URL: <https://kids.frontiersin.org/articles/10.3389/frams.2020.00063> (last accessed: 17.05.2021).

20. ДСТУ ISO 14238:2003. Якість ґрунту. Біологічні методи. Визначання мінералізації азоту і нітрифікації в ґрунтах та впливу хімічних речовин на ці процеси (ISO 14238:1997, IDT). [Чинний від 2004-07-01]. Київ : Держстандарт України, 2004. 24 с.

URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=58943 (дата звернення 20.09.2021).

21. Plant Growth Regulators : web-site.

URL:

<http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/hort/plantgrowthregulators.htm>

(last accessed: 22.05.2021).

22. Development of stimuli-responsive nano-based pesticides: Emerging opportunities for agriculture : web-site.

URL:

https://www.researchgate.net/publication/335968536_Development_of_stimuli-responsive_nano-based_pesticides_Emerging_opportunities_for_agriculture

(last accessed: 24.05.2021).

23. Damalas, C.A.; Eleftherohorinos, I.G. Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2011. № 8. P. 1402-1419.

URL:

https://www.researchgate.net/publication/51203189_Pesticide_Exposure_Safety_Issues_and_Risk_Assessment_Indicators (last accessed: 27.05.2021).

24. Matthew D. Top 8 Practical Applications of PHP and Steps to Carve a Career in the Field . web-site.

URL: <https://www.simplilearn.com/why-learn-php-article> (last accessed: 29.07.2021).

25. Worldwide pesticide usage and its impacts on ecosystem. / Sharma A. and other. *SN Appl. Sci.* 2019. № 1, 16 p.

URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s42452-019-1485-1.pdf> (last accessed: 28.05.2021).

26. Verma P., Agarwal V. *Cell Biology, Genetics, Molecular Biology, Evolution and Ecology*. 2004. 1291 p. – (First Multicolour Edition).

URL:

<https://www.gpgcraipur.ac.in/books/Cell%20Biology.%20Genetics.%20Molec>

<https://www.pdfdrive.com/biology-and-ecology-%20PDFDrive.com-%20.pdf> (last accessed: 01.06.2021).

27. Кузурман О. Пам'ятайте про небезпеку роботи з пестицидами та агрохімікатами. Управління Держпраці у Полтавській області, 2020.

URL: <https://pl.dsp.gov.ua/news/pamiatate-pro-nebezpeku-roboty-z-pes/> (дата звернення: 03.06.2021).

28. System electro-neutralizer of agrochemicals contained in food and water samples through electrons trap : web-site.

URL: <https://www.scielo.br/j/cta/a/QsP9J9LHXpH4dbTRvqqhVq/?lang=en>

(last accessed: 05.06.2021)

29. Про затвердження Порядку проведення державних випробувань та державної реєстрації технічних засобів застосування пестицидів агрохімікатів : Постанова КМУ від 29 квіт. 1996 р. № 479.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/479-96-%D0%BF#Text> (дата звернення: 06.06.2021).

30. Про пестициди і агрохімікати. Закон України від 2 бер. 1995 р. № 87/95-ВР.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80#Text>

(дата звернення: 08.06.2021).

31. Про затвердження Порядку проведення державних випробувань, державної реєстрації та перереєстрації, видання переліків пестицидів агрохімікатів, дозволених до використання в Україні : Постанова КМУ від

4 бер. 1996 р. № 295.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/295-96-%D0%BF#Text> (дата звернення: 10.06.2021).

32. Про затвердження Порядку проведення еколого-експертної оцінки матеріалів, поданих для реєстрації пестицидів і агрохімікатів : Постанова

КМУ від 18 квіт. 2018 р. № 312.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/312-2018-%D0%BF#Text> (дата звернення: 11.06.2021).

33. Про затвердження Порядку надання дозволу на ввезення незареєстрованих пестицидів і агрохімікатів, що використовуються для проведення державних випробувань та наукових досліджень, а також обробленого ними насінневого (посадкового) матеріалу : Постанова КМУ від 4 бер. 1996

р. № 288

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/288-96-%D0%BF#Text> (дата звернення 12.06.2021).

34. Taylor A. SQL for Dummies. Indianapolis : Wiley, 2003. 435 p.

URL: <http://index-of.co.uk/PHP/SQL%20For%20Dummies.pdf> (last accessed: 16.06.2021)

35. Rob P., Morris S., Coronel C. Data Systems Design Implementation and Management. Boston : Cengage Learning, 2011. 720 p.

URL: [http://corp.gov.crew.ee/Materialid/Database%20Systems%20-%20Design%20Implementation%20and%20Management%20\(9th%20Edition\).pdf](http://corp.gov.crew.ee/Materialid/Database%20Systems%20-%20Design%20Implementation%20and%20Management%20(9th%20Edition).pdf) (last accessed: 19.06.2021)

36. Anderson A., Semmelroth D. Statistics for Big Data For Dummies. New Jersey : John Wiley and Sons, 2015. 412 p.

URL: <http://index-of.co.uk/Big-Data-Technologies/Statistics%20for%20Big%20Data%20For%20Dummies%20-%20Alan%20Anderson.pdf> (last accessed: 24.06.2021).

37. Widom J., Hilman J., Garcia-Molina H. Database Systems: The Complete Book. London : Pearson Education, 2009. 1240 p.

URL: <https://people.inf.elte.hu/miqaai/elektroModulatorDva.pdf> (last accessed: 27.06.2021).

38. Abiteboyl S., Hull R., Vianu V. Foundations of Databases. New York : Addison-Wesley Publishing Company, 1995. 702 p.

URL: <https://wiki.epfl.ch/provenance2011/documents/foundations%20of%20databases-abiteboyl-1995.pdf> (last accessed: 01.07.2021).

39. Nixon R. Learning PHP, MySQL and JavaScript – With jQuery, CSS and HTML5. Sebastopol : O'Reilly Media, 2018. 829 p.

URL:

[https://doc.lagout.org/programmation/Learning%20PHP,%20MySQL%20%26%20JavaScript%20with%20jQuery,%20CSS%20%26%20HTML5%20\(4th%20ed.\)%20-%20%5BNixon%202014-12-14%5D.pdf](https://doc.lagout.org/programmation/Learning%20PHP,%20MySQL%20%26%20JavaScript%20with%20jQuery,%20CSS%20%26%20HTML5%20(4th%20ed.)%20-%20%5BNixon%202014-12-14%5D.pdf) (last accessed: 08.07.2021).

40. Crockford D. JavaScript: The Good Parts. Sebastopol : O'Reilly Media, 2008. 172 p.

URL: <https://ua1lib.org/book/2532574/4afd1f> (last accessed: 12.07.2021).

41. Haverbeke M. Eloquent JavaScript: A Modern Introduction to Programming. San Francisco : No Starch Press, 2019. 463 p.

URL: https://eloquentjavascript.net/Eloquent_JavaScript.pdf (last accessed: 16.07.2021).

42. Jones D. JavaScript: Novice to Ninja. Site Point, 2017. 697 p.

URL: <https://ua1lib.org/book/3500071/17806f> (last accessed: 19.07.2021).

43. Rauschmayer A. Speaking JavaScript. Sebastopol : O'Reilly Media, 2014. 460 p.

URL: <https://pepa.holla.cz/wp-content/uploads/2015/11/Speaking-JavaScript.pdf> (last accessed: 22.07.2021).

44. Vander Veer E. JavaScript for Dummies. Indianapolis : Wiley Publishing, 2005. 387 p.

URL: [http://index-of.es/JS/Wiley%20-%20JavaScript%20for%20Dummies.%204th%20Ed%20-%20%2005%20-%20By%20Laxxuss\).pdf](http://index-of.es/JS/Wiley%20-%20JavaScript%20for%20Dummies.%204th%20Ed%20-%20%2005%20-%20By%20Laxxuss).pdf) (last accessed: 25.07.2021).

45. Difference between Java and JavaScript : web-site

URL: <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-java-and-javascript/> (last accessed: 25.07.2021).

46. Ієрархічні та мережеві моделі даних : веб-сайт.

URL:

https://pidm4wiki.com/15060913/bankivska_sprava/iveranlichni_merezhev_iz_odeli_danih (дата звернення: 02.07.2021).

47. Thomas M. Connolly, Carolyn E. Begg Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. London : Pearson Education, 2015. 1442 p.

URL:

[http://www.cherrycreekeducation.com/bbk/b/Pearson Database Systems A Practical Approach to Design Implementation and Management 6th Global Edition 1292061189.pdf](http://www.cherrycreekeducation.com/bbk/b/Pearson+Database+Systems+A+Practical+Approach+to+Design+Implementation+and+Management+6th+Global+Edition+1292061189.pdf) (last accessed: 07.08.2021)

48. All You Need to Know About Database Design : web-site.

URL: <https://www.astera.com/type/blog/all-you-need-to-know-about-database-design/> (last accessed: 09.08.2021).

49. Database design for mere mortals : web-site.

URL: <http://etutorials.org/SQL/Database+design+for+mere+mortals/> (last accessed: 11.08.2021).

50. DBMS Tutorial : web-site.

URL: <https://www.w3schools.in/dbms/> (last accessed: 16.08.2021).

51. What is Database Design Methodology? Different Phases of Design Methodology : web-site.

URL: [https://ecomputernotes.com/database-system/dbms/phases-of-design-methodology#Steps of physical database design methodology](https://ecomputernotes.com/database-system/dbms/phases-of-design-methodology#Steps+of+physical+database+design+methodology) (last accessed: 19.08.2021).

52. Stephens R. Beginning Database Design Solutions. Indianapolis Wiley Publishing, 2009. 552 p.

URL:

<http://index-of.es/Databases/Beginning%20Database%20Design%20Solutions.pdf> (last accessed: 24.08.2021).

53. Setting up of Open Server : web-site.

URL: <https://armedsoft.com/blog/setting-open-server> (last accessed: 26.08.2021).

54. Что это такое : веб-сайт.

URL: <https://ospanel.io/> (дата звернення: 28.08.2021).

55. Какой локальный сервер лучше: OPENSERVR или DENWER : веб-сайт.

URL: <https://nastroyvse.ru/programs/rating/cto-vybrat-openserver-ili-denwer.html> (дата звернення: 02.09.2021)

56. OpenServer – современный локальный сервер и пример его использования для установки WordPress на компьютер : веб-сайт.

URL: <https://ktonanovenkogo.ru/vokrug-da-okolo/openserver-lokalnyi-server-ustanovki-wordpress-na-kompyutere.html> (дата звернення: 06.09.2021).

57. What is WAMP (Beginners Friendly Guide) : web-site.

URL: <https://www.hostinger.com/tutorials/what-is-wamp> (last accessed: 10.09.2021).

58. Nixon R. Learning PHP, MySQL JavaScript. Sebastopol : O'Reilly Media. 2021. 468 p.

URL: <https://ua.lib.org/book/12064795/ad7bf4> (last accessed: 17.09.2021).

59. Wang N. Building the WAMP Platform. 2011. 49 p.

URL: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/32554/Nima_%20Final%20Thesis%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y (last accessed: 19.09.2021).

НУБІП України

НУБІП України