

- пасажирообіг на зупинках (сумарна кількість пасажирів, які заходять в транспортний засіб і які виходять з нього на певній зупинці);

- коефіцієнт використання пасажиромісткості на кожному перегоні.

Проаналізувавши дані пасажиропотоків в обох напрямках отримана статистика про найбільші навантаження на міський транспорт.

Визначені середні завантаження в години пік, коефіцієнт нерівномірності розподілу за годинами, коефіцієнт нерівності пасажиропотоку за напрямками, коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку за перегонами маршруту, коефіцієнт нерівномірності перевезень пасажирів, середній коефіцієнт завантаження (коефіцієнт використання місткості на маршруті за добу), коефіцієнт змінності пасажирів на маршруті, обсяг фактично виконаної транспортної роботи за добу.

Фактична виконана транспортна робота в години визначається аналогічним чином з урахуванням того, що величина пасажиропотоку вибирається для пікових годин.

Кількість перевезених пасажирів за добу визначалася з результатів вивчення попиту населення.

Побудовані залежності кількості перевезених пасажирів за годинами доби. Визначені середні завантаження в години пік, коефіцієнт нерівномірності розподілу за годинами, коефіцієнт нерівності пасажиропотоку за напрямками, коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку за перегонами маршруту, коефіцієнт нерівномірності перевезень пасажирів, середній коефіцієнт завантаження, обсяг фактично виконаної транспортної роботи за добу.

Отримана статистика та побудовані залежності дозволили розробити рекомендації для коректування розкладів руху автобусів на найбільш завантажених маршрутах міста.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гудков В. А. Пассажи́рские автомоби́льные перевозкы / В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Вельможин, С. А. Ширяев. – М. : Горячая линия-Телеком, 2006. – 447 с.

*Баран Анастасія Васи́лівна*, студентка, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : [lat-13b@ukr.net](mailto:lat-13b@ukr.net).

*Тере́щенко Єлизавета Олександрівна*, студентка, Національний університет «Львівська політехніка», Львів, e-mail : [lizatereschenko@mail.ru](mailto:lizatereschenko@mail.ru).

*Anastasija V. Baran*, student, Vinnitsa national technical university, Vinnitsa, e-mail : [lat-13b@ukr.net](mailto:lat-13b@ukr.net).

*Elyzaveta O. Tereschenko*, student, National university «Lviv politekhnika», Lviv, e-mail : [lizatereschenko@mail.ru](mailto:lizatereschenko@mail.ru).

УДК 631.4:504.53

**Я. І. Безусяк**  
**М. А. Томчук**

## **ЗАПОБІГАННЯ ЗАГРОЗІ ЗАБРУДНЕННЯ ПЕСТИЦИДАМИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ**

Вінницький національний технічний університет

*У статті проаналізовано вплив пестицидів на навколишнє середовище та здоров'я людей, виокремлено екологічні наслідки їх застосування. Визначено мету захисту компонентів агроєкосистем від негативного впливу пестицидів*

**Ключові слова:** пестициди, токсична дія, екологічні ризики

### **PREVENTION RISK OF CONTAMINATION BY PESTICIDES LAND RESOURCES**

*The article analyzes the impact of pesticides on the environment and human health, singled out the environmental consequences of their use. Determined aim of protecting the components of agro-ecosystems from harmful effects of pesticides*

**Keywords:** pesticides, toxicity, environmental risks

На сьогоднішній день, особливої актуальності набула проблема застосування пестицидів у сільському господарстві та дослідження наслідків впливу пестицидів на природні екосистеми та здоров'я людей. Окрім безпосереднього цільового призначення, пестициди чинять багатосторонній негативний вплив на біосферу, масштаб якого порівнюють з глобальними екологічними чинниками. Головна небезпека пестицидів полягає у входженні їх у біологічний колообіг, у процесі якого вони надходять в організми людини і тварин. Токсичність пестицидів визначена для всіх живих організмів, що пояснюють подібністю їхніх головних біохімічних процесів і молекулярно-біологічною організацією живого.

За сучасних соціально-економічних умов України актуальності набула проблема застосування пестицидів в агротехнологіях та дослідження наслідків їх впливу на екосистеми і стан здоров'я людей. Пестициди – токсичні речовини, їх сполуки або суміші речовин хімічного чи біологічного походження, призначені для боротьби з організмами, які шкодять оброблюваним сільськогосподарським культурам або запасам сільськогосподарських продуктів, для зниження небажаної рослинності, збудників хвороб і переносників захворювань тварин і рослин, а також для регулювання розвитку організмів. Значення пестицидів як забруднювачів навколишнього середовища, визначається їх поведінкою на полях, що оброблюються і прилеглої території, де відбувається міграція в інші ланки агроекосистем[1].

Використання пестицидів обумовлено необхідністю збереження врожаю сільськогосподарських культур, тому їх вносять в агроценози, і таким чином пестициди безперервно циркулюють в навколишньому середовищі. Циркуляція пестицидів обумовлена їх фізико-хімічними властивостями і умовами середовища, в яке вони потрапляють. Небезпеку несуть не тільки діючі речовини препаратів, але і продукти їх метаболізму. При багаторазовому внесенні стійких пестицидів ґрунт може стати джерелом забруднення продукції рослинництва. При цьому слід попередньо оцінювати рівень потенційної небезпеки запланованої системи заходів боротьби із шкідливими організмами для людини і оточуючого середовища. З метою збереження сприятливої екологічної ситуації, необхідно нормувати кількість і перелік пестицидів на рівні, що відповідає інтенсивності процесів самоочищення сільськогосподарських ландшафтів. Використовуючи модель оцінки екоотоксикологічного ризику[2], здійснюються аналіз сучасних систем захисту посівів та пошук шляхів зниження пестицидного навантаження на агроценози зернових та інших сільськогосподарських культур.

Найвираженішу токсичну дію на людину і теплокровних тварин мають пестициди хлорорганічної і фосфорорганічної груп. Особливий екологічний інтерес до пестицидів виник у зв'язку з хронічною токсичністю і високою персистентністю галогенпохідних фенолів - ДДТ, ДДЕ і ТДЕ. ДДТ[3], має широкий спектр дії і значну стійкість до розкладу, нагромаджується в окремих ланках трофічних ланцюгів у значній кількості, що призводило до загальновідомих згубних наслідків. З урахуванням екологічної небезпеки, препарат ДДТ з застосовувати заборонено.

Висока стійкість хлорорганічних і триазинових пестицидів до розпаду є важливою передумовою їхньої міграції за профілем ґрунту, а також у суміжні середовища, що становить небезпеку для природних біогеоценозів. Екологічно важливо оцінити сучасний стан забруднення ґрунту гемеробних екосистем залишками пестицидів. Пестициди, що потрапили на поверхню ґрунту, можуть вимиватися в більш глибокі горизонти й ґрунтові води, надходити у водойми з поверхневим стоком, у друге з'являтися на поверхні ґрунту при капілярному піднятті ґрунтових вод або при оранці з оберненням пласту, переходити в атмосферне повітря в результаті випаровування або з пилом при вітрової ерозії ґрунту, через рослини мігрувати в організм тварин і людини.

Відомо, що гербіциди пригнічують дихання ґрунту і процес нітрифікації[4]. Якщо зважити на те, що залишки ДДТ у ґрунті травостою містяться на глибині від 20 до 60 см, то швидкість їхньої низхідної міграції є незначною.

Пестициди мають кумулятивні властивості і можуть зберігатись у ґрунті протягом 8-12 років після застосування. В ґрунті пестициди адсорбуються частинками ґрунту та гумусу, накопичуються в ґрунтових організмах, порушуються хімічним чи біологічним шляхом та просочуються з інфільтраційною водою до рівня ґрунтових вод.

Основні негативні екологічні наслідки застосування пестицидів:

- накопичуватися у ґрунті та переноситися живими організмами;
- зменшують біологічну продуктивність і функціонування ґрунтових мікробіоценозів[5];
- знижують інтенсивність процесів самоочищення ґрунту;

- здатність накопичуватися у річках, морях та ґрунтових водах;
- втрату харчової цінності та смакових якостей сільськогосподарської продукції.

Пестициди, які вміщують хлор мають високу токсичність та надмірну біологічну активність. Ступінь шкідливого впливу залежить також від технології застосування хімічних засобів, способів і кратності обробки ґрунту або рослин. В ґрунті протікає ряд процесів, що зменшують вміст у ньому агрохімікатів. Це біохімічне руйнування препаратів, перехід у рослину, випаровування в атмосферу, винос поверхневим і внутрішнім стоком, фотохімічне руйнування, поглинання і трансформація ґрунтовими організмами.

Екологічні ризики в агроекосистемах пов'язані із внесенням пестицидів, засобів захисту рослин, системою обробітку ґрунту. Під екологічним ризиком розуміють імовірність настання події, що має несприятливі наслідки для природного середовища. Існує два підходи оцінки екологічного ризику пестицидів: імовірнісний і детермінований. Імовірнісний підхід дозволяє врахувати варіабельність розподілу пестициду в навколишньому середовищі і невизначеності, пов'язані з обмеженою кількістю випробуваних видів організмів. Для оцінки імовірнісного ризику використовуються розподіл екологічних показників, які охоплюють весь їх можливий діапазон. Результатом оцінки такого ризику є розрахована ймовірність настання несприятливої події при застосуванні пестициду, наприклад, загибелі або пригнічення розвитку водних організмів. Недолік оцінки імовірнісного ризику – великий обсяг необхідних експериментальних даних, що обмежує застосування даного підходу в практиці регулювання обігу пестицидів. За останній час методологія оцінки імовірнісного ризику пестицидів поступово вдосконалюється, в цьому напрямку розроблено проєкт Європейського Союзу EUFRAM.

Оцінка детермінованого екологічного ризику пестицидів значно простіше, так як використовує фіксовані значення токсичності і концентрацій пестицидів в природних об'єктах. Такий підхід рекомендований Європейським Союзом для оцінки ризику пестицидів для гідробіонтів, наземних організмів, птахів і ссавців.

Відомо, що пестициди впливають на навколишнє середовище і екосистеми, призводячи до скорочення біорізноманіття. Крім того, пестициди мають негативний вплив на здоров'я людини, як в результаті прямої дії так і опосередковано внаслідок накопичення залишкових кількостей в сільськогосподарських продуктах і питній воді. Пестициди чинять також негативний вплив на біосферу. На національному і міжнародному рівнях вивчаються методи, які дозволяють скорочувати потребу у пестицидах, наприклад органічне землеробство, біологічні методи захисту рослин.

Застосування пестицидів може призводити до таких негативних наслідків як зменшення біологічної продуктивності, порушення функціонування ґрунтових мікробіоценозів[6], накопичення залишків пестицидів і їх похідних у поверхневих водних джерелах та ґрунтових водах, перешкоджати відновленню родючості, зменшення харчової цінності сільськогосподарської продукції тощо. Інтенсивність шкідливого впливу залежить від технології застосування пестицидів, способів обробки ґрунту або рослин. В ґрунті відбувається ряд процесів, що зменшують вміст у ньому агрохімікатів. Сукупність цих процесів визначає стабільність агрохімікатів у ґрунті. Пестициди адсорбуються частинками ґрунту та гумусу, накопичуються в ґрунтових організмах, руйнуються хімічним чи біологічним шляхом, просочуються до рівня ґрунтових вод.

Висока стійкість пестицидів до розпаду є важливою передумовою їхньої міграції за профілем ґрунту, а також у суміжні середовища, що становить небезпеку для природних біогеоценозів і, відповідно, існування людини. Тому екологічно важливо оцінити сучасний стан забруднення ґрунту залишками пестицидів. Пестициди, що потрапили на поверхню ґрунту, можуть вимиватися в більш глибокі горизонти й ґрунтові води, надходити у водойми з поверхневим стоком.

З метою захисту компонентів агроекосистем від негативного впливу пестицидів необхідно чітко дотримуватися рекомендацій щодо їх застосування, запроваджувати інтегровані системи захисту рослин, біологічні методи захисту сільськогосподарських культур, стимулювати розробку нових екологічно нешкідливих пестицидів нового покоління.

Для захисту довкілля та збереження здоров'я людей від негативного впливу пестицидів необхідно дотримуватися всіх регламентів щодо застосування пестицидів: норм внесення, строків, способів внесення, також необхідно суворо дотримуватися ГДК препарату у продукції, ґрунті, воді, робочій зоні застосування препарату.

Пестициди є небезпечними речовинами, які негативно впливають на навколишнє природне середовище та здоров'я людей. Для того, щоб звести до мінімуму негативний вплив отрутохімікатів

на все живе, їх необхідно використовувати в мінімальних кількостях, зберігати в безпечному місці й суворо дотримуватися інструкції, а під час роботи з ними необхідно завжди одягати захисний костюм. По можливості краще використовувати низько токсичні пестициди з тією чи іншою метою.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Радионовская Я. Э. Оценка экологического риска применения пестицидов при защите виноградных насаждений Украины от вредных организмов / Я. Э. Радионовская. – Виноградарство и виноделие, 2012. – С.36 – 42.
  2. Васильев В. П. Интегральная классификация пестицидов по степени опасности и оценка потенциального загрязнения окружающей среды / В. П. Васильев, В. Н. Кавецкий, Л. И. Бублик. – Агрехимия, 1989, № 6. – С. 97 – 102.
  3. Горбатов В. С. Экологическая оценка пестицидов: источники и формы информации / В. С. Горбатов, Ю. М. Матвеев, Т. В. Кононова. – Агро-XXI, 2008. – № 1 – 3. – С. 7 – 9
  4. Емнова Е. Е. Механизм антимикробного действия пестицидов. Взаимодействие пестицидов с микроорганизмами / Е. Е. Емнова, В. А. Кодрян. – Кишинев, 1984. – С. 31 – 48.
  5. Зубец Т. П. Микробиологическая и биохимическая активность почвы как показатель наличия в ней гербицидов и метаболитов / Т. П.Зубец // Превращение пестицидов и их метаболитов в почве. – Пушкино, 1973. – С. 82 – 87.
  6. Круглов Ю. В. Микробиологические аспекты применения гербицидов в сельском хозяйстве / Ю. В. Круглов. : Автореф. дис. д-ра биол. наук. – М. , 1984. – 28 с.
- Безусяк Яна Іванівна*, студентка групи ЕКО-16м, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vntu0812001@gmail.com  
*Томчук Микола Антонович*, к.т.н., доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tomchuk68@mail.ru

*Yana I. Bezusyak*, student of group ЕКО-13b, Institute of Environmental Safety and Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : vntu0812001@gmail.com

*Mukola A Tomchuk*, PhD, senior lecturer of Department of Health and Safety Studies, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tomchuk68@mail.ru

УДК 504.75

**К. О. Біла**  
**Л. І. Рябчук**

## **БЕЗПЕКА ПРОЦЕСУ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ**

Вінницький національний технічний університет

*The problem of waste accumulation, improper handling and characterized harmful effects on human health.*

**Ключові слова:** відходи, накопичення, безпека, промислові, побутові.

### **SAFETY OF WASTE TREATMENT AND HUMAN HEALTH IMPACT**

*The problem of waste accumulation, improper handling and characterized harmful effects on human health.*

**Keywords:** waste, storage, security, industrial, household.

Проблема відходів є проблемою номер один не тільки для Міністерства екології та природних ресурсів України, але і для держави в цілому. Відходи і наше поводження з ними призвели до ряду екологічних проблем, наприклад, до викиду газів, що викликають парниковий ефект, потрапляння важких металів та інших екологічно шкідливих хімічних речовин у воду та ґрунт. Поки існує життя на землі, людство виробляє відходи. Стільки ж часу стоїть завдання: вирішення проблеми відходів