

БІОІНДИКАЦІЙНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ ТЕХНОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ М. КИЄВА

Вперше розглянуто питання біоіндикаційного картографування еколого-паразитологічного стану техногенно трансформованих територій. Описано та апробовано методику створення картосхем місцевості щодо паразитарного забруднення на території міста Києва.

Ключові слова: біоіндикаційне картографування, еколого-паразитологічний стан, техногенно трансформовані території, *Toxocara canis*.

Постановка наукової проблеми та її значення. Міста належать до числа важливих техногенно трансформованих екосистем. Особливістю довкілля міст є поєднання природних та антропогенних компонентів, взаємозв'язок яких забезпечується гетерогенністю умов існування живих організмів. Техногенне забруднення різних компонентів довкілля є одним із очікуваних впливів людства на природу, що у своїй структурі і динаміці має глобальні тенденції та проявляється специфічно для кожної окремо взятої території[4]. Актуальною донині залишається розробка прийомів картографічного забезпечення науково обґрунтованої оцінки стану техногенно трансформованих територій за допомогою виявлення структури забруднення різних компонентів довкілля для запобігання розвитку антропозоонозних захворювань, зокрема - токсокарозу. За галузевою статистичною звітною формою № 40-здоров Міністерства охорони здоров'я України за останнє десятиліття кількість випадків захворювань на токсокароз серед населення нашої країни зросла у 5 раз від 74 (2005 р) до 422 (2013 р).

Аналіз досліджень цієї проблеми. Відомі способи картографування забруднення окремих компонентів навколишнього природного середовища: поверхневих та підземних вод, повітря. Вітчизняні дослідники використовували

картографічні прийоми для візуалізації біомоніторингових досліджень, але об'єктами індикації зазвичай виступали рослини[1,2]. Також варто зазначити, що паразитарне забруднення об'єктів довкілля є мало вивченим напрямком, а в аспекті біоіндикації до сих пір не розглядалось. На основі літературного огляду можна стверджувати, що методична база біоіндикаційного картографування існує, та вона не апробована в рамках вивчення паразитарного забруднення, і якщо спробувати її апробувати до нього то вона має ряд недоліків. Існуючі методи орієнтовані лише на місця розміщень промислових потужностей, і як наслідок отриманий результат використовують на обмежених територіях; також існують часові та просторові обмеження в рамках дослідження, тож і результати можна отримати лише у певний визначений період; суттєво обмежено використання біологічного виду в якості біоіндикатора в конкретних природних умовах. Варто зазначити, що при проведенні досліджень зазвичай виділяють фонові ділянки, що є не можливим при дослідженні паразитарного забруднення, яке є поширеним по всій території із-за основного хазяїна – домашніх хижих тварин.

Метою дослідження було розробка і апробація способу біоіндикаційного картографування техногенно трансформованих територій міста Києва з використанням паразитичної нематоди *T. canis*.

Матеріали і методи. Дослідження ґрунту здійснювали у м. Києві протягом 2015 року і проводилися за загальноприйнятими методами: польові, камеральні, спеціальні методики біологічних (екологічних), лабораторних (гельмінтологічні) та статистично-математичних аналізів. Матеріалами слугували відібрані 1160 проб ґрунту.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Нами було запропоновано та описано спосіб біоіндикаційного картографування еколого-паразитологічного стану техногенно трансформованих територій, розроблено і використано вперше на території міста Києва для виявлення осередків паразитарного забруднення. На нашу

думку, він є одним із основних у біомоніторингових дослідженнях еколого-паразитологічної ситуації техногенно трансформованих територій.

В основі пропонованого способу лежить розробка біомоніторингу на основі біоіндикації, що володіє достатньою чутливістю до змін середовища з використанням візуалізації ступеня паразитарного забруднення та дозволяє наглядно оцінити ступінь небезпеки і рівень забруднення. На картосхемі позначають місця фіксації широко розповсюдженого біологічного об'єкту – зоонозного геогельмінту домашніх хижих (собак) *Toxocara canis* за морфологічними ознаками.

Спосіб біоіндикаційного картографування еколого-паразитологічного стану техногенно трансформованих територій базується на тому, що обирають обґрунтовані біомоніторингові ділянки, визначають необхідну кількість проб, яку потрібно зібрати, фіксують кількісний та якісний склад проб і на основі отриманих результатів візуалізують їх на картосхемах за допомогою програмного забезпечення.

Картографічні підходи є найбільш ефективні на рівні адміністративного району. Такий масштаб дослідження дозволяє об'єднати детальність відображувальної інформації з наглядністю передачі загальних закономірностей розвитку процесів забруднення, а при використанні сучасних комп'ютерних засобів, це значно підвищує ефективність і оперативність аналізу еколого-географічної інформації[3].

Аналіз і узагальнення досвіду картографування забруднень територій на рівні адміністративних районів, що особливо актуально при комплексних дослідженнях, базується на принципах системного і геоінформаційного картографування, що дозволяє оперативно і всебічно охарактеризувати систему формування процесів, виявити причини та умови формування їх структури. Тому в основі нашої роботи було використано адміністративно-територіальний поділ міста Києва. Для апробації методичних розробок до паразитарного забруднення щодо районування досліджуваних територій згідно адміністративно-територіального устрою міста Києва, було розраховано

кількість дослідних ділянок відповідно до кількості населення у кожному районі окремо (таб. 1).

При оцінці екологічного стану міста з населенням 1 млн. чоловік рекомендовано поділити його територію на 20 квадратів з виділенням у кожному 10-20 пунктів спостережень залежно від рівня екологічної напруженості; такий розподіл був взятий за основу при розрахунку їх кількості. Станом на 01 січня 2015 року населення столиці України становило 2 889 838 осіб. Кількість дослідних ділянок у кожному районі залежала від кількості населення і, відповідно, площі дослідних ділянок були різні.

Таблиця 1

Розподіл дослідних ділянок

Адміністративний район м. Києва	Площа району, км ²	Населення району, осіб	Кількість дослідних ділянок у районі	Середня площа однієї ділянки, км ²
Голосіївський	156	244 625	5	31,2
Оболонський	110	319 697	6	18,3
Печерський	27	149 514	3	9,0
Подільський	34	196 466	4	8,5
Святошинський	101	340 424	7	14,4
Солом'янський	40	360 998	7	5,7
Шевченківський	25	227 795	5	5,0
Дарницький	134	329 883	7	19,1
Деснянський	148	367 254	7	21,1
Дніпровський	67	353 182	7	9,6
Всього	842	2 889 838	58	-

З табл. 1 видно, що кількість та розміри біомоніторингових ділянок залежали від кількості населення. Найбільша кількість – 7 і їх було визначено у

Святошинському, Солом'янському, Дарницькому, Деснянському та Дніпровському, а найменша – 3 у Печерському районі.

За допомогою пакетних програм Excel було проведено розрахунки та було виділено 58 дослідних ділянок, що передбачало збір по 580 проб ґрунту двічі на рік. Програми MapInfo та AutoCad дозволили візуалізувати дослідні ділянки на карті міста Києва масштабом 1:25 000 загалом і по районах окремо. Далі на основі отриманої картосхеми було зібрано проби ґрунту, 10 у кожній дослідній ділянці, з фіксацією адреси, для формування карт та повторного взяття проби. Результати були представлені за допомогою геометричних елементів різних кольорів залежно від результату дослідженої проби та унаочнено осередки паразитарного забруднення всієї території загалом та по районах окремо (рис. 1).



Рис. № 1. Еколого-паразитологічний стан техногенно трансформованих територій (на прикладі Печерського адміністративного району м. Києва)

З рисунку № 1 видно, що у відсотковому співвідношенні 43,33% території забруднено, тобто в 13 із 30 проб ґрунту зареєстровано яйця токсокар. За отриманими даними необхідне проведення дегельмінтизації на конкретних територіях для запобігання зараження населення та домашніх хижих.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Технічним результатом виконаної роботи є отримання картосхем техногенно трансформованих територій на основі візуалізації результатів дослідження проб ґрунту на вміст токсокар. Використання таких тематичних картосхем дозволяє оцінити реальний рівень небезпеки щодо зараження населення на токсокароз. Позитивний ефект проявляється в тому, що запропонований спосіб дозволяє диференційовано тестувати забруднення ґрунтів токсокарами. Використання способу дозволить більш точно виділити зони забруднення токсокарами, проводити оцінку та постійний моніторинг стану техногенно трансформованих територій, оцінювати рівень забруднення, контролювати, експертувати та планувати антропогенну діяльність на місцевості.

Отже, розроблений спосіб еколого-паразитологічного картографування техногенно трансформованих територій показує можливість візуалізації індикації стану територій з використанням – зоонозного геогельмінту домашніх хижих (собак) *Toxocara canis*.

ДЖЕРЕЛА І ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні рекомендації «Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів» // Наказ МОЗ України від 13.03.2007 № 116.
2. Пат. 36844 Україна, МПК А01G7/00. Спосіб фітоекологічного картування техногенно забруднених територій / Г.І. Хархота, О.З. Глухов, С.І. Прохорова. – № 200806780 ; заявл. 19.05.2008 ; опубл. 10.11.2008, Бюл. № 21, 2008 р. – 14 с.
3. Прасолова А. И. Комплексное картографирование загрязнения территории административного района : дисс. канд. геогр. наук : 25.00.33 / Прасолова Анна Ивановна; Государственный университет им. М.В. Ломоносова . – Москва, 2001 . – 178 с.

4. Суцук А.А. Влияние техногенного загрязнения промышленных центров Карелии на сообщества почвенных нематод / А.А. Суцук, Л.И. Груздева // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2011. № 25. С. 445–452.

Стец Галина, Волошина Наталия. Биоиндикационное картографирования техногенно трансформированных территорий г. Киева. В работе исследованы актуальные вопросы отсутствия разработанных методик биоиндикационного картографирования техногенно трансформированных территорий, включающее периодическую фиксацию широко распространенных биологических объектов по морфологическим признакам и нанесения на карту геометрических элементов, по которым определяют состояние окружающей среды; как биологический объект был использован зоонозный геогельминт домашних хищных (собак) *Toxocara canis*, который регистрируют в пробах почвы и с помощью маркированных точек наносят на карту, составляют экологические картосхемы местности. На примере г. Киев проверено адекватность данного способа. Использование таких тематических картосхем позволяет оценить реальный уровень безопасности по заражению населения токсокарозом. Положительный эффект проявляется в том, что предложенный способ позволяет дифференцированно тестировать загрязнения почв токсокарами. Использование способа позволит более точно выделить зоны загрязнения токсокарами, проводить оценку и постоянный мониторинг состояния техногенно трансформированных территорий, оценивать уровень загрязнения, контролировать, экспертировать и планировать антропогенную деятельность на местности.

Ключевые слова: биоиндикационное картографирования, эколого-паразитологическое состояние, техногенно трансформированные территории, *Toxocara canis*.

Stets Galyna, Voloshyna Natalia. Bioindicative mapping of technogenic transformed territories of Kiev. The article investigated actual questions the lack of developed methods bioindication mapping of technogenic transformed territories, including periodic fixing state of widespread biological objects by morphological characters and mapping geometric elements, which determine the state of the environment; as a biological object was used zoonotic geohelminthes domestic carnivores (dogs) *Toxocara canis*, which is recorded in soil samples and using a marking point is applied to the card, constitute environmental schematic maps areas. We tested the adequacy of the method for example Kyiv. The positive effect is that the proposed method enables a differentiated test contamination of soil by toxocara. Using the method will more accurately identify the contamination zone by toxocara, assess and constant monitoring of technogenic transformed territories, to assess the level of contamination, control and plan human activities in the area.

Keywords: bioindication mapping, ecological and parasitological state, technologically transformed territories, *Toxocara canis*.

Автори:

- **Стець Галина Василівна**
аспірантка кафедри екології Факультету природничо-географічної освіти та екології
Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова
08543, Київська обл., Фастівський р-н, с. Червоне, вул. Польова 22-А, кв.8
galuna_stets@ukr.net, 093-810-28-64, 096-450-44-47;
- **Волошина Наталія Олексіївна**
Професор, доктор біологічних наук, завідувач кафедри екології Факультету
природничо-географічної освіти та екології Національного педагогічного
університету ім. М.П. Драгоманова