

ПЕДОТРАНСФЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НА ВОДОЗБОРАХ МАЛИХ ВОДОТОКІВ В КОНТЕКСТІ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ТА ДІАГНОСТИКИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ (ЗЕМЕЛЬ) В УКРАЇНІ

¹Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

²Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського Басейнового управління водних ресурсів

Анотація

Розглянуто перспективи застосування педотрансферних функцій (ПТФ) та педотрансферного моделювання (ПТМ) як інструменту для розвитку та удосконалення системи екологічного моніторингу забруднення ґрунтового покриву на землях різного цільового призначення в Україні.

Ключові слова: педотрансферні функції, екологічний моніторинг, дифузійне забруднення, діагностика забруднення, малі водотоки.

Abstract

Prospects for the use of pedotransfer functions (PTF) and pedotransfer modeling (PTM) as a tool for the development and improvement of the system of environmental monitoring of soil pollution on lands of various purposes in Ukraine are considered.

Keywords: pedotransfer functions, environmental monitoring, diffuse pollution, pollution diagnostics, small watercourses.

Функції педотрансферу по суті є емпіричними залежностями, які оцінюють необхідні, але недоступні (тобто не вимірні) властивості ґрунту на основі наявних властивостей ґрунту. Ці функції, форми яких були встановлені в науковій літературі, відкалібровані для конкретної досліджуваної території методом найменших квадратів і відповідають піднабору «доступних» (тобто безпосередньо вимірних) даних про ґрунт [1].

Не прямій оцінці гідравлічних властивостей ґрунту за основними властивостями приділено значну увагу в літературі. Для цілей контролю та керування міграцією сільськогосподарських хімікатів з ґрунтів у інші середовища (поверхневі та ґрунтові води), вчені розробили комп'ютерні моделі різного рівня складності, що описують як вода та розчинені речовини рухаються в ненасиченій зоні. Застосування педотрансферних моделей (ПТМ) до транспортних задач польового масштабу вимагає великої кількості параметрів моделі, особливо гідравлічних властивостей ґрунту. Зростає потреба в більш ефективних і точних методах оцінки відповідних параметрів моделі.

В Україні перспективність ПТМ підкреслюють науковці в галузі агрономічного ґрунтознавства наприклад: Медведєв В. В., Пліско І. В.[2] оскільки педотрансферні функції (ПТФ) є цілком визначеним набором фундаментальних, базових конструкцій та властивостей ґрунту, які визначають усі інші властивості та функції. За ними розраховують ґрунтово-гідрологічні константи, фізико-механічні і технологічні властивості, міграцію вологи й речовин, оцінюють можливості ґрунтів формувати мікро- та макроструктуру.

Для екологічних цілей ПТФ та ПТМ може стати надпотужним інструментом для розвитку та удосконалення системи екологічного моніторингу забруднення ґрунтового покриву на землях різного призначення в Україні. ПТМ відіграє важливу роль у наданні можливості політикам, планувальникам водозборів та менеджерам приймати відповідні рішення відповідно до сталого управління ресурсами водозбору. Зокрема на шляху до розвитку та удосконалення державної системи екологічного моніторингу ґрунтів (земель) в частині діагностики та оцінки рівнів забруднення та пов'язаних екосистемних ризиків варто застосовувати комплексну розширену екологічну оптику на вирішення

цих завдань. Наприклад у взаємозалежній системі «якість ґрунту - якість води» саме забруднений ґрунтовий шар поверхні землі виступає наймасштабнішим потенційним джерелом дифузійного впливу на контактні середовища: ґрунтові та поверхневі води. Дифузійне забруднення масивів поверхневих та підземних вод важко оцінювати та контролювати, оскільки воно не спричинене місцем скиду, яке легко ідентифікувати та виправити а виникає внаслідок численних взаємодій між гідрологічним циклом та землекористуванням. Саме тут можуть бути застосовані широкі можливості ПТМ, що дозволить раціонально використовувати час і ресурси в процесі реалізації державної екологічної політики. Зважаючи на те, що управління дифузним забрудненням від сільськогосподарських угідь вимагає просторово чіткої оцінки ризиків, яка може бути застосована на великих площах, що актуально для України, то основними компонентами таких оцінок є точне визначення мережі чутливих до транспорту забруднення зон. Науковці Великобританії та Північної Ірландії в рамках наукового супроводу картографування мережі каналів національного масштабу з високою роздільною здатністю для управління дифузним забрудненням за чутливі зони обирають невеликі канали та струмки [3].

Оскільки потоки низького рівня (струмки, водотоки) домінують у річковому ландшафті то саме вони сприяють функціонуванню, здоров'ю та біорізноманіттю всієї річкової мережі, а наземні надходження забруднюючих речовин сильно впливають на них. Вони найтісніше контактують та взаємодіють з дифузними джерелами через надто малу роль руслових коридорів, часто видозмінені (спрямлені) русла, що супроводжувалось закладанням дренажної мережі.

В умовах України де спостерігається катастрофічна розораність земель і не вистачає природних територій, що пом'якшують несприятливі антропогенні впливи [4] частка дифузного забруднення масивів поверхневих та підземних вод незахищеної зони може виявитися критично високою в перспективі. Таким чином гостро і нагально стоїть потреба розробки сучасного процедурно-аналітичного забезпечення, інструментів та засобів високоточної діагностики забруднення для широкого спектру ксенобіотиків із застосуванням потенціалу ПТФ та ПТМ для покривання великих територій в різних ландшафтних умовах та за різним характером землекористування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Vieira, S. R., Reynolds, W. D., De Jong, R., Topp, G. C., & Clemente, R. (1997). Mapping Groundwater Pollution Risk within an Agricultural Watershed Using Modeling, Geostatistics and GIS. In Proceedings of the International Conference on Geo-Information for Sustainable Land Management (SLM).
2. Ґрунтові ресурси України: збалансоване використання, прогноз та управління : [монографія] / Нац. акад. аграр. наук України, Нац. наук. центр "Ін-т ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського" ; за наук. ред. С. А. Балюк, М. М. Мірошніченко, Р. С. Трускавецький. – Харків : Бровін О. В., 2020. – 451 с. : іл., табл., карти.
3. Service, T., Cassidy, R., Atcheson, K., Farrow, L., Harrison, T., Jack, P., & Jordan, P. (2024). A national-scale high-resolution runoff risk and channel network mapping workflow for diffuse pollution management. *Journal of Environmental Management*, 368, 122110. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122110>
4. Бурковський Олексій. Земельна політика як ключовий та невід'ємний елемент екологічної політики України. Аналітична доповідь. – Київ ; Чернівці : Друк Арт, 2022. – 52 с. – (Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 27).

Микуцей Михайло Тарасович — аспірант кафедри екології групи А-101-23, факультет природничих наук, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу; провідний хімік сектору хроматографічних випробувань Лабораторії моніторингу вод Західного регіону Дністровського БУВР, Івано-Франківськ, e-mail: mmtecoif@gmail.com

Mykytsei Mykhailo Tarasovych — graduate student of the Department of Ecology, Group A-101-23, Faculty of Natural Sciences, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas; leading chemist of the chromatographic testing sector of the Water Monitoring Laboratory of the Western Dniester basin management of water resources, Ivano-Frankivsk, e-mail: mmtecoif@gmail.com