

Жак Т.В., Шевчик Л.З., Романюк О.І. (Україна, Львів)

## КОМПЛЕКСНЕ ЕКОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ НАФТОЗАБРУДНЕНИХ ҐРУНТІВ НА ПРИКЛАДІ ОЗОКЕРИТОВОЇ ШАХТИ М. БОРИСЛАВА

Найбільш перспективним методом очищення забруднень у промислово розвинених країнах, на сьогоднішній день, вважається фітореMediaція – використання рослин для очищення ґрунтів та ґрунтових вод від полютантів: важких металів, радіонуклідів, вуглеводнів та інших шкідливих сполук. З економічної точки зору ця технологія вигідніша від інших, оскільки не передбачає великих одноразових капіталовкладень, а пов'язані з нею витрати можуть бути розподілені на кілька років. ФітореMediaція не вимагає екскавації ґрунту й може застосовуватись на великих площах, що особливо важливо для вітчизняної нафтової промисловості. Вона сприяє збереженню й відновленню навколишнього середовища – пов'язана з вирощуванням рослин, поліпшенням ґрунтів і захистом їх від ерозії.

Для вибору оптимальної фітореMediaційної технології відновлення нафтозабруднених ґрунтів необхідне попереднє комплексне екологічне оцінювання забрудненої території. Використання для цих цілей традиційних фізико-хімічних чи аналітичних методів є недостатнім оскільки вони свідчать лише про концентрацію забруднювача, не зважають на специфіку функціонування екосистем, не враховують ефекти синергізму, антагонізму і сумарної дії токсикантів. Цих недоліків позбавлені біологічні методи оцінювання.

Розроблений нами метод екологічної оцінки нафтозабруднених ґрунтів з використанням рослинних тест-об'єктів: льону звичайного (*Linum usitatissimum* L.), соняшника однорічного (*Helianthus annuus* L.), гречки посівної (*Fagopyrum vulgare* St.) був застосований для оцінки нафтозабруднених ґрунтів озокеритової шахти м. Борислава.

Розроблено шкалу токсичності нафтозабруднених ґрунтів, яка містить п'ять рівнів забруднення ґрунтів нафтою, які узгоджені з відповідними інтервалами вмісту нафти у ґрунті та інтервалами значень фітотоксичності ґрунтів, отриманими при використанні рослин *L. usitatissimum*, *H. annuus*, *F. vulgare*. Встановлено, що для ґрунтів, забруднених нафтою менше 0,4 % (згідно діючих нормативів це орієнтовно-допустима концентрація нафти у ґрунті) рівень забруднення характеризується як допустимий, а значення фітотоксичності є меншим за 0,6. Дані ґрунти, протягом одного року відновлюють свою продуктивність, а негативні наслідки для ґрунтового біоценозу самостійно ліквідуються. При значенні фітотоксичності – 0,6-1,5, вмісті нафти у ґрунті 0,4-2,5 %, рівень забруднення – загрозовий. Це середнього ступеня забруднені ґрунти, для очищення яких потрібно задіювати процеси природної біодеградації (розпушування, внесення азотних добрив і ін..) протягом 3-5 річного періоду рекультивації. При фітотоксичності 1,5-3,0, вміст нафти у ґрунті є в межах 2,5-10 %, рівень забруднення передкризовий. Це сильно забруднені нафтою ґрунти, для відновлення яких необхідні ефективні методи біо- та фіторекультивації. Для ґрунтів, забруднених нафтою 10-15 %, фітотоксичність – 3,0-4,0, рівень – кризовий. Це дуже сильно забруднені ґрунти, для відновлення яких потрібна спеціальна рекультивація або ж очищення на стаціонарних установках. При фітотоксичності більше 4, вміст нафти у ґрунті більше 15 %, а рівень забруднення – катастрофічний. При такому забрудненні відбувається повна деградація ґрунтів, які надовго стають джерелом забруднення повітря, поверхневих та підземних вод. Для відновлення таких ґрунтів та запобігання екологічній катастрофі необхідна негайна ліквідація нафтового забруднення комбінованими технологіями реMediaції.

В процесі апробації методу екологічної оцінки та шкали токсичності на нафтозабруднених відвальних ґрунтах озокеритової шахти м. Борислава побудовано екологічні карти фітотоксичності ґрунтів, при використанні тест-об'єктів: *L. usitatissimum*, *H. annuus*, *F. vulgare*. На картах ізолініями виділені ділянки з однаковим рівнем забруднення. Співставлення контурів ізоліній фітотоксичності на всіх трьох картах вказує на однаковий характер розподілу нафтового забруднення. Це підтверджує достовірність отриманих результатів. Побудовано також карти забруднення ґрунтів нафтою, рівня рН та температури ґрунту. Встановлено, що результати біотестування корелюють з аналітичними даними кількісного вмісту нафти у ґрунті, що вказує на правомірність застосованої методики та шкали токсичності.

Таким чином, використання розробленої шкали дає можливість за встановленою величиною фітотоксичності оцінити вміст нафти у ґрунті, рівень забруднення і відповідно вибрати оптимальну технологію відновлення.