

УДК 631.42+665.61
© 2014

Романович І. С., аспірант

(Науковий керівник – кандидат економічних наук М. С. Самойлік)

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕЦИФІКИ ВПЛИВУ НАФТОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ЗМІНУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ҐРУНТУ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П. В. Писаренко

Експериментально досліджено основні показники проб ґрунту, забруднених сировою нафтою. Представлено результати зміни фізико-хімічних показників ґрунту внаслідок нафтового забруднення, проаналізовано вплив нафти на основні властивості ґрунту за різних рівнів концентрації поліароматичних вуглеводнів. Зроблено висновки щодо впливу нафти на якість та водорозчинну складову ґрунту. Проведено аналіз можливості впливу нафтового забруднення на ґрунтові води.

Ключові слова: фізико-хімічні показники, ґрунт, нафта, нафтопродукти, нафтове забруднення, вміст водорозчинних солей.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство навіть за наявності науково-технічних досягнень використовує природні копалини як основне джерело енергії, а не поспішає замінити їх на альтернативні. Нафта – природний ресурс, який займає перше місце в світі у видобуванні, що створює одну з найгостріших проблем у сфері охорони навколишнього природного середовища. На сьогодні з видобутком, переробкою і транспортуванням втрачається від 0,1 % до 16,5 % нафти і нафтопродуктів, що становить близько десяти мільйонів тонн за рік, з яких до 20 % потрапляє у Світовий океан, а інші 80 % – у ґрунти і прісні водойми [6]. У ґрунті нафта спричинює глибокі зміни основних фізико-хімічних показників, перетворюючи його на непридатний для використання, в першу чергу, з сільськогосподарською метою [5]. Це ставить проблему забруднення ґрунтів нафтопродуктами на перше місце, адже Україна відома як агропромисловий край.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. В процесі освоєння, облаштування та експлуатації родовищ нафти і газу в значній мірі змінюється природний ландшафт і йде інтенсивне забруднення земель. Ґрунтовий покрив – основний елемент ландшафту – першим приймає на себе «екологічний удар» [5].

В останні десятиліття виконувалося багато робіт, які висвітлювали ті чи інші аспекти пово-

дження в природному середовищі забрудників, характерних для нафтовидобувного підприємства. Зокрема такими вченими як Т. І. Савкіна, М. Ю. Гілязов, Л. В. Єтеровська і Н. П. Солнцева проведені природні дослідження закономірності процесів міграції-накопичення нафти та нафтопродуктів, моделювання в системі «ґрунт – забрудник – доза – час – ефект», експериментальне моделювання нафтоємності, радіальної і латеральної проникності ґрунтів, динамічні спостереження еволюційних процесів і трансформацію ґрунтових вод [2, 8–10].

Зібрані дані показали, що своєрідне поведіння забрудників у ландшафтах також пов'язане з особливостями техногенного впливу і специфікою вихідних властивостей ґрунту – «стартових еталонів» [11]. Різноманітність «відповідей», характерних для основних типів ґрунтових тіл, що складають структуру ґрунтового покриву на територіях промислів, обумовлено біокліматичними й ландшафтно-геохімічними умовами – екзогенним потенціалом середовища. Дані залежності викликають необхідність вивчення як загальних закономірностей впливу нафти на ландшафти, так і специфічних, залежних від екзогенного потенціалу ландшафтів.

Саме тому **метою** нашої роботи було проаналізувати вплив нафти на основні властивості ґрунту за різних рівнів забруднення, оцінити характер погіршення ґрунтових властивостей та можливість погіршення якості ґрунтових вод.

Завдання: виконати комплексне дослідження проб ґрунту, забруднених сировою нафтою, експериментально визначити основні фізико-хімічні показники проб ґрунту.

Матеріали і методи досліджень. Для вивчення впливу нафтового забруднення на фізико-хімічні показники ґрунту проведено ряд модельних експериментів. В якості об'єкта дослідження були відібрані проби ґрунту з сільськогосподарської ділянки с. Іванівка Карлівського району Полтавської області. В якості контролю використовували проби ґрунту без нафтових забруднень. В інших експериментах досліджували цю

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

ж пробу із додаванням нафти в кількості, що відповідає концентрації 0,5 г/кг ґрунту, 4 г/кг ґрунту та 100 г/кг ґрунту. Таким чином було отримано три проби з різною концентрацією. Саме такі кількості нафтових забруднень було обрано згідно з європейським й українським стандартами та у випадку аварії відповідно з метою оцінки впливу мінімального забруднення,

запропонованого європейськими та українськими природоохоронними службами й максимального забруднення.

Результати досліджень. Результати експериментального дослідження ґрунту представлені у таблиці «Основні фізико-хімічні показники чистої та забруднених проб ґрунту».

Основні фізико-хімічні показники чистої та забруднених проб ґрунту

Параметри проби ґрунту	Значення, %, мг, мекв.			
	незабруднена проба ґрунту	забруднена проба ґрунту I (0,5 г/кг)	забруднена проба ґрунту II (4 г/кг)	забруднена проба ґрунту III (100 г/кг)
Вміст органічних речовин	4,12 %	2,64 %	1,33 %	1,2 %
Вміст гумусу	3,71 %	2,38 %	1,97 %	1,08 %
Вміст втрат за прожарювання	13,62 %	14,31 %	14,22 %	17,94 %
Вміст мінеральної частини	86,38 %	85,69 %	85,78 %	82,06 %
Значення обмінної кислотності	1,51 мг/ 0,151 мекв	1,66 мг/ 0,166 мекв	2,12 мг/ 0,212 мекв	10,06 мг/ 1,006 мекв
pH водної витяжки ґрунту	7,23	7,35	7,48	7,62
Загальний вміст водорозчинних солей	109,40 мг	121,96 мг	102,99 мг	61,97 мг
Загальний вміст гідрокарбонат-іонів	43,70 мг/ 0,72 мекв	34,2 мг/ 0,56 мекв	34,2 мг/ 0,56 мекв	34,2 мг/ 0,56 мекв
Загальний вміст хлорид-іонів	16,91 мг/ 0,48 мекв	16,98 мг/ 0,48 мекв	16,98 мг/ 0,48 мекв	16,98 мг/ 0,48 мекв
Загальний вміст іонів кальцію	12,00 мг/ 0,59 мекв	4,00 мг/ 0,19 мекв	4,00 мг/ 0,20 мекв	4,00 мг/ 0,19 мекв
Загальний вміст іонів магнію	8,80 мг/ 0,72 мекв	6,32 мг/ 0,52 мекв	5,35 мг/ 0,44 мекв	4,4 мг/ 0,36 мекв
Загальний вміст іонів натрію	6,22 мг/ 0,27 мекв	24,69 мг/ 1,07 мекв	20,10 мг/ 0,87 мекв	-
Загальний вміст сульфат-іонів	13,61 мг/ 0,43 мекв	35,77 мг/ 0,74 мекв	22,36 мг/ 0,47 мекв	-
Загальний вміст нітрат-іонів	1,05 мг/л/ 0,017 мекв	1,95 мг/л/ 0,032 мекв	1,65 мг/л/ 0,027 мекв	1,1 мг/л/ 0,018 мекв
Загальний вміст іонів заліза	1,19 мг/л/ 0,021 мекв	0,74 мг/л/ 0,013 мекв	0,43 мг/л/ 0,008 мекв	0,33 мг/л/ 0,006 мекв

Висновки:

1. Нафтове забруднення негативно впливає на фізико-хімічні, біологічні та іонообмінні показники ґрунту.

2. За малих концентрацій нафти в ґрунті збільшується вміст водорозчинних солей, що є причиною процесів засолення ґрунту.

3. Взаємодія органічних сполук ґрунту з нафтою призводить до зменшення вмісту гумусової складової. Також ймовірно утворення комплексів органічних сполук із важкими металами, наявними в нафті.

4. У забруднених пробах ґрунту збільшується вміст нітрат-іонів, тому існує загроза потрапляння їх до першого та другого водоносних горизонтів.

5. У пробі №2 забрудненого ґрунту спостерігаються хімічні перетворення, внаслідок чого зменшуються втрати маси за прожарювання і не відбувається повної сорбції нітрат-іонів після додавання гумінових речовин. Дані перетворення

свідчать про специфіку даного лісостепового ландшафту, зміненого під впливом сільського господарства.

6. У разі зростання концентрації нафти збільшується рН та значення обмінної кислотності.

7. Різке зниження ВРС у пробі №3 свідчить про блокування нафтою десорбційних центрів твердої фази ґрунту. У процесі приготування водної витяжки ґрунту спостерігається наявність гідрофобних макрокомпонентів.

8. В усіх пробах відбувається погіршення стану ґрунту, що викликає необхідність проведення заходів із відновлення їх якості.

9. У водорозчинних складових забруднених проб ґрунту відбуваються зміни, що можуть стати причиною погіршення стану ґрунтових вод.

10. Проблема деградації ґрунтів під впливом нафтового забруднення вимагає від компетентних галузевих служб прийняття негайних заходів, оскільки з ґрунтами пов'язана біологічна продуктивність усього ландшафту.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бирюков Н. С.* Методическое пособие по определению физико-химических свойств ґрунтов / Н. С. Бирюков, В. Д. Казарновский, Ю. Л. Мотылёв. – М. : Недра, 1975. – 177 с.

2. *Гилязов М. Ю.* Изменение некоторых агрофизических свойств выщелоченного чернозема при загрязнении товарной нефтью в условиях Татарстана / Гилязов М. Ю. – Почвоведение, 2002. №12. – С. 1515–1519.

3. ГОСТ 18826-73. Колориметрический метод определения нитратов с сульфосалициловым натрием. – М. : Издательство стандартов. 1974. – 8 с.

4. ГОСТ 4011-72. Вода питьевая. Метод определения общего железа. – М. : Издательство стандартов, 1982. – 9 с.

5. *Гриценко А. И.* Экология. Нефть и газ / А. И. Гриценко, Г. С. Акопов, В. М. Максимов. – М. : Наука, 1997. – 598 с.

6. *Давыдова С. Л.* Нефть как топливный ресурс и загрязнитель окружающей среды / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. – М. : Изд-во РУДН, 2004. – 131 с.

7. ДСТУ ISO 6059:2003 (ISO 6059-1984, IDT). Визначення сумарного вмісту кальцію та маг-

нію. Титриметричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти. – К., 2004. – 6 с.

8. *Етеровская Л. В., Яранцева Л. Д.* О влиянии на растения загрязнений почвы при бурении и разведке на нефть и газ / Етеровская Л. В., Яранцева Л. Д. – Растения и промышленная среда. – К. : Наукова думка, 1976. – С. 73–75.

9. *Савкина Т. И., Боярский З. Г., Стыньц З. В.* Повреждения почвы, вызванные загрязнением нефтью // Материалы Всес. науч.-тех. конф. «Пробл. разраб. автом. сист. набл. контр. и оценки сост. окр. среды». – Казань, 1979. – С. 141–143.

10. *Солнцева Н. П., Гусева О. А., Горячкин С. В.* Моделирование процессов миграции нефти и нефтепродуктов в почвах тундры / Солнцева Н. П., Гусева О. А., Горячкин С. В. – Серия «Почвоведенье». – №2. – ЕРТ : Вестн. Моск. ун-та., 1996. – С. 10–17.

11. *Таргульян В. О.* Общепланетарная модель экзогенеза и педогенез / Таргульян В. О. – В кн. «Успехи почвоведения». – М. : Наука, 1986. – С. 101–108.