

УДК 504.06
© 2014

Санжаревська О. І., аспірант

(Науковий керівник – кандидат економічних наук М. С. Самойлік)
Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ ЗАБРУДНЕНЬ НА СТАН ҐРУНТІВ ПОЛТАВЩИНИ

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

У статті досліджено фізико-хімічні показники ґрунту, забрудненого нафтогазоконденсатною сумішшю різної давності: 6 місяців, 12 місяців, 36 місяців та проведено його порівняння з ґрунтом, незабрудненим нафтопродуктами на прикладі Полтавської області. Визначено головні негативні наслідки впливу газоконденсату на ґрунтові екосистеми й зроблені висновки про придатність ґрунту для сільськогосподарського використання та можливі шляхи його покращання. Практична значимість роботи полягає в розробці концептуальних засад поліпшення стану ґрунтів Полтавського регіону, зокрема за рахунок фітомеліоративних заходів; обґрунтуванні шляхи локалізації газоконденсатних виливів і відновлення ґрунтів після газоконденсатних забруднень.

Ключові слова: ґрунт, газоконденсатна суміш, нафтогазопроводи, фізико-хімічні показники, фіторе mediaція.

Постановка проблеми. У сучасних умовах внаслідок зростаючого техногенного забруднення довкілля особливого значення набуває проблема забезпечення екологічно безпечних умов існування суспільства. Масштабна антропогенна трансформація природних екосистем супроводжується зменшенням запасів природних ресурсів, знищенням багатьох біологічних видів, подальшим погіршенням екологічної ситуації й, як наслідок, – погіршенням здоров'я населення. У той же час територія України насичена потенційно небезпечними технічними об'єктами й системами, окремі її регіони мають техногенно напружений і навіть кризовий стан навколишнього середовища.

У державному балансі України налічується 323 родовища запасів нафти, газу і газового конденсату. Обсяг щорічного видобутку вуглеводнів за останні роки у середньому становив 4 млн т нафти з конденсатом і 18 млрд м³ газу, що дорівнювало, відповідно, 10 % і 20 % обсягів цих видів сировини, які щороку споживає країна [11]. Сучасним пріоритетним елементом народного господарства України вважається нафтогазовидобувний комплекс, який перетворився на один із найнебезпечніших джерел забруднення біосфери.

В Україні промислово розробляються близько 200 родовищ, що є базою нафтогазової промисловості. На сьогодні в промисловій експлуатації знаходиться 47 родовищ, експлуатуються 2 газосховища. Перспективним із видобутку нафти і газу вважається Донецько-Придніпровський регіон, в якому зосереджено близько 85 % ресурсів вуглеводнів країни. Так само відкрито газові родовища в Карпатах, розширюються пошуки нафти на Чорноморському шельфі. Водночас виникає проблема забруднення навколишнього середовища газоконденсатом у процесі виробництва, транспортування, а також у результаті аварійних ситуацій, пов'язаних із механічним пошкодженням трубопроводів, зношуванням технічного обладнання об'єкта, а також із несанкціонованими врізаннями в нафтогазопроводи з метою розкрадання [8]. Основною складовою, що зазнає найбільш негативного впливу від нафтогазової промисловості, є ґрунтовий покрив, який першим приймає на себе удар під час виникнення аварій чи розливів. Близько 70 % території України займають сільськогосподарські угіддя, тому забруднення ґрунтів нафтою й газоконденсатом становлять загрозу для її регіонів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Проблеми та наслідки впливу паливно-енергетичного комплексу на складові довкілля, зокрема ґрунтові екосистеми, досліджувало чимало як вітчизняних, так і зарубіжних науковців. Останнім часом було опубліковано низку наукових праць, що стосуються проблеми розвитку нафтогазовидобувного комплексу; пропонуються підходи у вирішенні окремих екологічних проблем стосовно його експлуатації. Варто відмітити праці таких авторів як О. М. Алімова, О. І. Амоша, М. М. Ворончук, у яких висвітлюються загальні екологічні проблеми паливно-енергетичного комплексу [1]; Ю. В. Макогона, Яценко Ю. П., Чилікіна А. І., Довжок Є. М., які розглядають дані проблеми в розрізі управління екологічною безпекою [7]. Також необхідно відзначити дослідження Плешакової Е. В., Мазло-

вої Е. А., Шагарової Л. Б., які запропонували екологічні рішення зниження техногенного навантаження у нафтогазовому комплексі [10]. Водночас потребує глибшого дослідження питання щодо впливу нафтогазоконденсатних забруднень на ґрунти, зокрема обґрунтування методів відновлення забруднених ґрунтів залежно від тривалості й рівня забруднення.

Мета роботи: експериментальне визначення основних фізико-хімічних показників ґрунту з різним рівнем забруднення газоконденсатної суміші.

Завдання досліджень:

- провести фізико-хімічний аналіз ґрунту, відібраного в районах розливу газоконденсату різної давності: 6 місяців, 12 місяців, 36 місяців;
- здійснити порівняльний аналіз із ґрунтом незабрудненим нафтопродуктами та надати рекомендації щодо можливості відновлення забруднених ґрунтів.

Матеріали і методи досліджень. Проби ґрунту були відібрані відповідно до вимог стандартів [6] у районах найбільшого забруднення ґрунту нафтогазоконденсатною сумішшю внаслідок аварій, розливів і в результаті несанкціонованих врізок у трубопроводи впродовж різного періоду часу. Еталоном для порівняння став ґрунт з екологічно чистого куточка регіону Полтави, яким є Дендропарк. Нами були експериментально визначені відповідно до методик [2–5] основні фізико-хімічні показники проб ґрунту. Під час його комплексного дослідження ми визначили гігроскопічну вологість ґрунту термостатичним і гідростатичним методами, вологоємність, густину, обмінну кислотність, вміст органічних речовин, рН водної витяжки, втрати маси в процесі прожарювання, вміст водорозчинних солей у водній витяжці ґрунту, визначили її макрокомпонентний склад; окрім того ми провели якісний аналіз водної витяжки ґрунту з метою виявлення токсичних домішок, а також кореляційний аналіз одержаних результатів.

Результати дослідження. Полтавська область розташована в центральній частині лісостепової зони України з помірно-континентальним кліматом. «Нафтовою» вона стала називатися, починаючи з 1966 року, після створення об'єднання «Укрсхіднафта» – нафтового центру Полтавщини та окремих прилеглих до неї областей. Полтавський нафтогазовидобувний район включає 7 родовищ, розташованих на території Полтавської, Дніпропетровської та Сумської областей (Глинсько-Розбишівське, Решетняківське, Лиманське, Малосорочинське, Радченківське, Суходолівське, Сагайдацьке). Полтавському краю властива густа мережа трубопроводів, оскільки

вона відноситься до Дніпровсько-Донецької нафтогазонасної області. Так, виробляючи 5 % промислової продукції країни, Полтава виробляє разом із тим 20,5 % нафти і газового конденсату й 34,8 % природного газу країни.

Актуальною проблемою області є значна засоленість ґрунтів: 226 тис. га орних земель із різним ступенем осланцювання (переважно на півдні області). Головною причиною цього виду деградації є викиди пластової води, застосування хімічних реагентів у процесі буріння, обслуговування свердловин та інтенсифікації видобутку. Наявність розвиненої промисловості підвищує ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій. Згідно з опублікованими даними відділу аналітичного контролю держуправління екоресурсів Полтавської області, на сьогодні вміст гумусу в ґрунтах області, починаючи з 60-х років минулого століття, зменшився на 0,2–0,6 %. Серед об'єктів промисловості найбільший негативний вплив на стан земельних угідь в області створюють підприємства нафтогазового комплексу – у ході будівництва та експлуатації газонафтових свердловин, трубопровідного транспорту та в разі пошкоджень трубопроводів (найчастіше навмисних із метою крадіжки газоконденсату) [9].

Об'єктом дослідження було обрано Полтавську область, а, точніше, Диканський район, оскільки йому притаманна досить густа мережа трубопроводів і за результатами досліджень українських вчених відноситься до помірно забрудненого району, який має ті ж екологічні проблеми, що і вся країна, але з певною специфікою. У ході роботи нами було відібрано чотири проби ґрунту у с. Лихачівка Диканського району Полтавської області: незабруднена, та три проби ґрунту в місцях розливу газоконденсату.

Результати експериментального дослідження ґрунту представлені у таблиці.

Результати досліджень показали, що нафтогазоконденсатні забруднення негативно впливають на фізико-хімічні, біологічні та іонообмінні показники ґрунту, поскільки зміни відбуваються за всіма показниками:

- а) змінюється водно-сольовий баланс, що є основною причиною засоленості ґрунтів;
- б) зменшується гумусова частина органічних речовин ґрунту.

Можна спостерігати, що в разі забруднення ґрунтового покриву газоконденсатом рН зміщується в лужну сторону. В забруднених пробах ґрунту відбувається зростання нітрат-іонів, що може спричинити потрапляння їх у водоносні горизонти.

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

Основні фізико-хімічні показники чистих та забруднених проб ґрунту*

Показник	Проба № 1. Еталонний ґрунт, м. Полтава, район Дендропарку	Проба № 2. Чистий ґрунт, Диканський район	Проба № 3. с. Михайлів- ка, 6 місяців (сильне забруд- нення)	Проба № 4. Парасо- цький Ліс, 12 місяців	Проба № 5. с. Лихачівка, 36 місяців (реультиваційні роботи)
Визначення вологості ґрунту термостатичним методом	2,8 %	1,4 %	4,2 %	3,1 %	11,7 %
Вміст кристалізаційної води	1,21 %	5,66 %	17,4 %	5,76 %	50,5 %
Вміст органічних речовин	2,61 %	1,13 %	1,23 %	1,2 %	6,3 %
Вміст гумусу	2,35 %	0,96 %	1,05 %	1,02 %	5,36 %
Втрати маси в процесі прожарювання	6,7 %	8,19 %	23,88 %	10,06 %	68,5 %
Вміст мінеральної частини ґрунту	93,29 %	91,81 %	76,12 %	89,94 %	31,5 %
Обмінна кислотність	1,22 мл/ 0,12 мекв	1,4 мл	5,33 мл	1,9 мл	3,44 мл
pH	7,81	7,6	8,40	8,55	6,85
Загальний вміст водорозчинних солей	108,3 мг/л	119,03 мг/л	184,29 мг/л	188,1 мг/л	407,91 мг/л
Загальний вміст HCO_3^-	50,90 мг/ 0,835 мекв	27,46 мг/ 0,451 мекв	88,473 мг/ 1,45 мекв	61,02 мг/ 1,00 мекв	48,8 мг/ 0,80 мекв
Загальний вміст Cl^-	36,84 мг/ 0,549 мекв	31,00 мг/ 0,455 мекв	37,21 мг/ 0,555 мекв	77,6 мг/ 1,14 мекв	26,59 мг/ 0,392 мекв
Загальний вміст Ca^{2+}	13,45 мг/ 0,671 мекв	9,03 мг/ 0,451 мекв	12,02 мг/ 0,599 мекв	15,03 мг/ 0,75 мекв	14,032 мг/ 0,7 мекв
Загальний вміст Mg^{2+}	6,601 мг/ 0,5432 мекв	3,65 мг/ 0,3 мекв	11,54 мг/ 0,949 мекв	8,51 мг/ 0,7 мекв	13,37 мг/ 1,1 мекв
Загальний вміст SO_4^{2-}	8,2 мг/ 0,1712 мекв	33,3 мг/ 0,695 мекв	23,63 мг/ 0,493 мекв	21,14 мг/ 0,441 мекв	210,3 мг/ 4,4 мекв
Загальний вміст Na^+	7,836 мг/ 0,341 мекв	37,79 мг/ 1,644 мекв	11,423 мг/ 0,497 мекв	4,8 мг/ 0,21 мекв	94,95 мг/ 4,129 мекв
Загальний вміст NO_3^-	0,3 мг/ 0,005 мекв	0,55 мг/ 0,0092 мекв	1,2 мг/ 0,003 мекв	1,25 мг/ 0,0042 мекв	6,5 мг/ 0,108 мекв
Загальний вміст Fe^{3+}	1,53 мг/ 0,085 мекв	0,25 мг/ 0,014 мекв	1,89 мг/ 0,105 мекв	0,17 мг/ 0,009 мекв	2,25 мг/ 0,125 мекв

Примітка: * – визначено автором

У випадку потрапляння у ґрунт газоконденсатна суміш уповільнює фільтраційні спроможності ґрунту, що спостерігалось під час усього експерименту. Реультиваційні роботи, що проводилися в пробі №5 із метою покращання стану забрудненого ґрунту, призводять до створення кислого середовища, що корелює із макрокомпонентним складом ґрунту і може призвести до

його засоленості.

Висновки:

1. Основними джерелами забруднення є нафтогазопроводи, газоконденсатна суміш і нафтогазовидобувний комплекс у цілому.

2. Стан газоконденсатних виробництв Полтавської області вимагає постійного моніторингу стану ґрунтового покриву території.

3. В останні роки відбувається зменшення вмісту гумусу в ґрунтах Полтавської області. Однією з причин цієї деградації є вплив газоконденсатного комплексу.

4. Потрапляння забруднень спричиняє забивання пор, що призводить до повільної фільтрації ґрунтового шару.

5. Забруднення нафтогазоконденсатною сумішшю спричиняє зсування водної витяжки ґрунту в лужний бік, відбувається зміна вмісту і складу органічної речовини, а також якісного складу гумусу.

6. У забруднених пробах ґрунту відбувається зростання нітрат-іонів, що може спричинити потрапляння їх у водоносні горизонти; збільшення значення водорозчинних солей у забруднених пробах може призвести до засолення ґрунту, що саме й спостерігається на Полтавщині.

7. Необхідний пошук шляхів локалізації газоконденсатних виливів і відновлення ґрунтів після газоконденсатних забруднень.

8. Необхідно дослідити можливість використання фіторе mediaції для аналізу токсичності ґрунту і можливості його відновлення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алимов О. М., Даниленко А. І., Трегубчук В. М. Економічний розвиток України: інституціональне та ресурсне забезпечення / О. М. Алимов, А. І. Даниленко. – К. : Об'єднаний інститут економіки НАН України, 2005. – 540 с.

2. 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.

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

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

5. ДСТУ ISO 6059:2003 (ISO 6059-1984, IDT). Визначення сумарного вмісту кальцію та магнію. Титриметричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти. – К., 2004. – 6 с.

6. ДСТУ 10.3.81-6-2001. Якість ґрунту. Відбір

проб. – К: Держспоживстандарт України, 2002. – 17 с.

7. Довжок Є. М. Проблеми розробки нафтових і нафтогазоносних родовищ / Є. М. Довжок, В. С. Іванишин, І. Т. Микитко // Нафтова і газова промисловість. – 2006. – № 3. – С. 26–27.

8. Журнал «Національна безпека і оборона» // Центр Разумкова №2, УЦЕПД. – 2001 р. – 71 с.

9. Звіт про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2009 році / Державне управління екології та природних ресурсів в Полтавській області. – Полтава, 2010. – 117 с.

10. Мазлова Е. А. Экологические решения в нефтегазовом комплексе / Е. А. Мазлова, Л. Б. Шагарова. – М., 2001. – 109 с.

11. Шидловський А. К., Ковалко М. П. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття. – К., 2001. – 398 с.