

*Яцишин Т. М. д-р тех. наук, доцент,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Коваленко О. М., молодший науковий співробітник,
Куценко В. О., молодший науковий співробітник,
Сулима А. П., провідний інженер
Державна установ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»*

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПРИ АВАРІЙНОМУ ФОНТАНУВАННІ ГАЗОВОЇ СВЕРДЛОВИНИ ДЛЯ НАВЧАННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ СПЕЦІАЛІСТІВ В НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ

Нині нафтогазова галузь є комплексним об'єктом підвищеної екологічної небезпеки. Регламентована діяльність, а також непередбачувані аварійні ситуації даних об'єктів супроводжуються порушенням природного стану атмосфери, водоймищ, пластових вод, ґрунтів. У багатьох країнах функціонує значна кількість нафтогазових свердловин, що водночас створюють загрозу навколишньому природному середовищу як при нормальних технологічних процесах, так і під час аварійних ситуацій [2]. В умовах технологічної ери відбувається постійне вдосконалення нафтогазовидобувного обладнання, засобів і систем аварійної діагностики і захисту, проте завжди існує можливість виникнення некерованих або погано керованих явищ і процесів. Надзвичайні ситуації та аварії становлять особливу небезпеку для біосфери та людей. Однією з можливих аварій, що представляють особливу загрозу, є відкрите фонтанування свердловин. Адже в атмосферне повітря у великій кількості потрапляють токсичні речовини за умов як запаленого так і не палаючого фонтанування газової свердловини. Гази під дією вітру та внаслідок турбулентної дифузії розповсюджуються по території бурової та за її межі, створюючи загрозу для довкілля, здоров'я персоналу та мешканців прилеглих територій [1].

Для попередження надзвичайних ситуацій при забрудненні атмосферного повітря газовими викидами з фонтануючої свердловини можна підготуватися виконавши такі завдання: 1) виконувати оперативний прогноз за фактом аварії, що сталася; 2) здійснити завчасний розрахунок поширення домішок в атмосферне повітря при фіксованих умовах.

Робота нафтогазового комплексу часто порушує рівновагу природних геологічних систем – спричиняє активізацію сейсмічної активності, що може призвести до катастроф. Відбирання вуглеводневої сировини з надр може спровокувати локальні землетруси значної руйнівної сили. Загальновідомі історичні прецеденти – потужні землетруси поблизу нафтогазових свердловин у Скелястих горах (США) і газових родовищах в Узбекистані, а також землетрус 1986 р. на Хрестищенському газоконденсатному родовищі в Україні. Іншим фактором, який відноситься як до техногенного ризику, так і до природного – це зростання сейсмічної активності в регіонах, де раніше не прослідковувалось таких подій та посилення сейсмічної активності в сейсмоактивних зонах [2]. Для прогнозування можливого аварійного впливу на довкілля застосовують різні моделі. Працівники нафтогазової галузі повинні мати навички з розробки й застосування математичних моделей та здійснювати моделювання і прогнозування рівня забруднення атмосферного повітря на територіях розміщення свердловин за різних критичних ситуацій, що є важливим для подальшої професійної діяльності. Новітні вимоги щодо оцінки впливу на довкілля передбачають необхідність прогнозування забруднення атмосферного повітря в аварійних ситуаціях, але не містять по цій процедурі ніяких конкретних рекомендацій.

Отже, актуальним є: *для вчених і практиків* – підвищення безпеки на території бурової та за її межами, шляхом побудови адекватних математичних моделей просторового поширення небезпечних речовин при фонтануванні газової свердловини; вирішення задачі оцінки та прогнозування рівня забруднення атмосферного повітря на територіях розміщення свердловин за різних критичних ситуацій; *для наукових, науково-педагогічних працівників та студентів і аспірантів* – розробка рекомендацій та оновлення освітньо-професійних й освітньо-наукових програм підготовки майбутніх фахівців за такими спеціальностями: «Екологія», «Науки про Землю», «Технології захисту навколишнього середовища», «Гірництво», «Нафтогазова інженерія та технології» щодо проблематики розробки математичних моделей просторового поширення небезпечних речовин при фонтануванні газової свердловини.

Список використаних джерел

1. Popov, O., Yatsyshyn, A.: Mathematical tools to assess soil contamination by deposition of technogenic emissions. *Soil Science Working for a Living: Applications of Soil Science to Present-Day Problems*, pp. 127–137. Springer, 2017.
2. Yatsyshyn, T., Shkitsa, L., Popov, O., Liakh, M.: Development of mathematical models of gas leakage and its propagation in atmospheric air at an emergency gas well gushing. *East. Eur. J. Enterp. Technol.* 5/10(101), 49–59 (2019).