

здійснюється не тільки в сім'ї, дитячому садку, школі, але і в рамках системи додаткової освіти.

Нині людуству потрібна нова філософія життя, висока екологічна культура і свідомість. Фундамент такої культури, зокрема свідомого ставлення до збору сміття закладається в дитинстві, починаючи з сім'ї. Особливе місце у формуванні екологічного світогляду відводиться загальноосвітнім школам. Діти – це майбутнє нашої країни. Від їх екологічної освіченості, переконаності залежить, якою буде Земля через кілька десятиліть. Ось чому виховання екологічної культури дитини має бути глибоко продуманим, системним та цілеспрямованим.

Аби зменшити кількість відходів, звільнити вулиці від різного бруду, трохи очистити повітря, зберегти землю і воду в початковому стані кожен має витратити трохи часу та розсортувати сміття, для початку у власній оселі чи рідному дворі, а далі здати всі відходи, які можна перероблювати (папір, скло, поліетилен, пластик, метал) у спеціально призначений для цього пункт прийому сировини. Крім того, харчові відходи можна використовувати в якості чистих від усіляких хімікатів добрив.

Щоб вберегти власне життя, життя нащадків та навколишнє середовище. Потрібно зовсім мало – ні, не прибирати існуючі звалища, а просто їх не створювати, живучи в гармонії з природою. Шляхів вирішення проблеми побутових відходів існує багато, як на державному рівні, так соціальному. Головне – навчити людей поводитися з відходами.

НЕБЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

*Доповідачі – Першко Н.Ф., Ткаченко І.А., ст.,
Науковий керівник – Бригада О.В., доц., к.т.н.,
Національний університет цивільного захисту України, Україна
ebrigada@gmail.com*

В Україні щорічно виникає понад 70 тис. пожеж, які призводять до значних збитків, знищення будинків, споруд, технологічного обладнання, матеріальних цінностей, забруднення довкілля хімічними речовинами різного походження, а також загибелі людей і тварин [1]. За даними Державної служби з надзвичайних ситуацій в Україні в 2019 р. зафіксовано 95915 пожеж, з них 38497 пожеж - в природних екосистемах [2].

Ефективність боротьби з пожежами значною мірою залежить від ефективності вогнегасних речовин, до яких належать водні, газові та аерозолеві

речовини, а також вогнегасні порошки та піноутворювачі для гасіння пожеж. Застосування піноутворювачів у багатьох випадках є практично єдиним можливим або найбільш ефективним способом гасіння пожежі. Проте використання піноутворювачів для гасіння пожеж має свої недоліки. Визначено, що у випадку гасіння пожежі розчинами піноутворювачів відбувається забруднення гідросфери та педосфери токсичними сполуками, що входять до складу піноутворювачів для гасіння. Згідно з дослідженням, проведеним в Каліфорнійському та Гарвардському університетах, піна для пожежогасіння, що містить високофторовані хімічні речовини, забруднює запаси питної води на багатьох військових базах країни, в аеропортах і на інших промислових об'єктах [3]. Нажаль склад піноутворювачів для гасіння пожеж є комерційною таємницею і не розголошується виробниками, тож не завжди можливо визначити, які саме речовини стали причиною незадовільного стану довкілля. Найчастіше до складу піноутворювачів для гасіння пожеж входять різноманітні поверхнево-активні речовини (ПАР), які зумовлюють екологічну небезпеку. Останні дослідження токсичних властивостей піноутворювачів для гасіння пожеж свідчать про те, що найтоксичнішими є піноутворювачі, що містять у своєму складі сполуки фтору. Наразі токсичність піноутворювачів для гасіння пожеж добре досліджена для водних об'єктів, а також їх вплив на гідробіонтів за допомогою таких тест-об'єктів водорості (*Desmodesmus subspicatus*), риби (*Danio rerio*), ракоподібних (*Daphnia magna*), бактерії (*Vibrio fischeri*) тощо. В якості показника токсичності піноутворювачів для гасіння пожеж використовують ефективну концентрацію – ЕС₅₀. Закордонні фахівці наполягають на обов'язковому визначенні гострої токсичності піноутворювачів для водойм, оскільки існує ризик їх потрапляння у водойми під час гасіння пожеж, що спричиняє загибель гідробіонтів [4, 5].

Слід відзначити, що за аналізом літературних даних деякі піноутворювачі (наприклад, «БАРС-AFFF», «Альпен», «Пірена») також виявляють високий рівень фітотоксичності, що унеможливило їх використання в природних екосистемах на та відкритих територіях [6].

Відмічають, що з використанням піноутворювачів для гасіння пожеж, були пов'язані захворювання людей раком нирок і яєчок, високим рівнем холестерину, ожирінням і порушенням ендокринної системи тощо [7]. Наразі фахівці намагаються розробляти піноутворювачі для гасіння пожеж зі значно меншим ризиком для навколишнього середовища, що складається з мила, хелатуючого агента та розріджувачів. Знайдено компоненти для піноутворювачів для гасіння пожеж, які дозволяють утворення піни високої продуктивності, але мають високу біорозкладаність та малу токсичність, тобто є безпечними для навколишнього середовища [8].

Отже, для запобігання забруднення навколишнього середовища складовими піноутворювачів для гасіння пожеж, необхідно більше уваги приділяти їх токсикологічним характеристикам (гостра токсичність, фітотоксичність) та розробляти нові складові піноутворювачів, що не спричиняють негативного впливу на стан довкілля та здоров'я людини.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Рибалова О.В., Бригада О.В., Коробкіна К.М., Крайнюков О.М., Мірошниченко І.М. Визначення безпеки впливу лісових пожеж на якісний стан ґрунтів / Науковий вісник будівництва. – Харків: ХНУБА, ПФ «Михайлов», 2019. Вип. 2(96). Том 2. С. 413-422.

2. Звіт про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2019 році. **URL:** https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit_2019/zvit-2019-dsns.pdf.

3. Cancer-causing foam could be banned in military training next year, off military bases entirely by 2029. **URL:**<https://www.militarytimes.com/news/pentagon-congress/2019/06/04/cancer-causing-foam-could-be-banned-in-military-training-next-year-off-military-bases-entirely-by-2029/>.

4. Kärman A. et al. Study of environmental and human health impacts of firefighting agents. Technical report. MTM Research Centre, and Henner Hollert at Aachen University, Germany: Diva, 2016. 57 p.

5. Zhang X., Bao Z., Fu X., Hu C., Jing L. Acute toxicity of aqueous film forming foam (AFFF) to zebrafish (*Brachydanio rerio*). *Earth and Environmental Science*. 199 (2018). P. 1-5.

6. Гринчишин Н.М., Порошенко С.С. Фітотоксичність ґрунту, забрудненого розчинами піноутворювачів для гасіння пожеж. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2017, т. 27, № 6. С. 77-80.

7. Cancer-causing chemical in drinking water traced to fire-fighting foam. **URL:**https://news.berkeley.edu/story_jump/cancer-causing-chemical-in-drinking-water-traced-to-fire-fighting-foam/.

8. Development of eco-friendly soap-based firefighting foam for forest fire. Kawahara T., Hatae Sh., Kanyama T., Ishizaki Y., Uezu K. *Environ. Control Biol.*, 2016. 54 (1). P. 75-78.