

УДК 623.459:614.75

DOI: 10.30838/P.СММ.2415.250918.252.162

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ

ГАРМАШ С. М.^{1*}, к.с-г.н., доцентГЕРАСИМЕНКО В. О.², к.х.н., доцентПЛИС М. М.³, ст. викладачМАЛИНОВСЬКА Н. В.⁴, ст. викладач

¹Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад «Український державний Хіміко-технологічний університет», проспект Гагаріна, 8, 49005, Дніпро, Україна, тел. +380992505865, e-mail: gerasim_vlad@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-3369-4267

²Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад «Український державний Хіміко-технологічний університет», проспект Гагаріна, 8, 49005, Дніпро, Україна, тел. +380955387138, e-mail: svgarmash@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-2658-162X

³Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад «Український державний Хіміко-технологічний університет», проспект Гагаріна, 8, 49005, Дніпро, Україна, тел. +380995104169, e-mail: plisbig@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8127-0077

⁴Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад «Український державний Хіміко-технологічний університет», проспект Гагаріна, 8, 49005, Дніпро, Україна, тел. +380666540157, e-mail: natalimalinovska57@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6745-075X

Мета. Метою роботи є вивчення структури виробництва небезпечних хімічних речовин в Україні, стану хімічної безпеки та вибір сучасних ефективних заходів підвищення рівня хімічної безпеки в країні. **Методика.** Вивчення і аналіз світового досвіду по хімічній безпеці. **Результати.** Встановлено, що основними джерелами хімічної безпеки в Україні є підприємства, хімічно небезпечні об'єкти, установки, агрегати, які виробляють, переробляють небезпечні хімічні речовини, що не використовуються у виробництві і потребують утилізації. Головними причинами можливого виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із небезпечними хімічними речовинами є високий рівень концентрації хімічно небезпечних об'єктів; застарілі технології; зношення основних фондів підприємств; низька ефективність очисних споруд; низький рівень культури виробництва та порушення проектних, технологічних режимів. Для підвищення рівня хімічної безпеки необхідно удосконалення законодавства з питань гарантування хімічної безпеки; міжнародне співробітництво та виконання міжнародних зобов'язань України в галузі поводження з хімічними речовинами та відходами; удосконалення порядку моніторингу; сприяння гармонізації національного законодавства щодо відходів та хімічних речовин у відповідності з європейськими стандартами та ін. Реалізація заходів дозволить підвищити рівень хімічної безпеки та удосконалити систему поводження з хімічними речовинами, знизити ймовірність виникнення хімічних забруднень, аварій і нещасних випадків у процесі виробництва, зберігання, транспортування хімічних речовин, зменшити соціальні та економічні втрати. **Наукова новизна та практична значимість.** Проаналізовано стан хімічної безпеки в Україні та представлено ефективні сучасні заходи підвищення рівня хімічної безпеки.

Ключові слова: небезпечні хімічні речовини; джерела хімічної безпеки; причини надзвичайних ситуацій; заходи підвищення рівня хімічної безпеки

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УКРАИНЕ

ГАРМАШ С. Н.^{1*}, к.с-г.н., доцентГЕРАСИМЕНКО В. А.², к.х.н., доцентПЛИС М. М.³, ст. преподавательМАЛИНОВСКАЯ Н. В.⁴, ст. преподаватель

¹Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад «Український державний Хіміко-технологічний університет», проспект Гагаріна, 8, 49005, Дніпро, Україна, тел. +380992505865, e-mail: gerasim_vlad@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-3369-4267

²Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад «Український державний Хіміко-технологічний університет», проспект Гагаріна, 8, 49005, Дніпро, Україна, тел. +380955387138, e-mail: svgarmash@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-2658-162X

³Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад «Український державний Хіміко-технологічний університет», проспект Гагаріна, 8, 49005, Дніпро, Україна, тел. +380995104169, e-mail: plisbig@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8127-0077

⁴Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад «Український державний Хіміко-технологічний університет», проспект Гагаріна, 8, 49005, Дніпро, Україна, тел. +380666540157, e-mail: natalimalinovska57@gmail.com ORCID ID: 0000-0001-6745-075X

Цель. Целью работы является изучение структуры производства опасных химических веществ в Украине, состояния химической опасности и выбор современных эффективных мер повышения уровня химической безопасности в стране. **Методика.** Изучение и анализ мирового опыта по химической безопасности. **Результаты.** Установлено, что основными источниками химической опасности в Украине являются предприятия, объекты, установки, агрегаты, которые производят, перерабатывают опасные химические вещества, которые не используются в производстве и необходима их утилизация. Основными причинами возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с опасными химическими веществами, являются: высокий уровень концентрации химически опасных объектов; устаревшие технологии; износ основных фондов предприятий; низкая эффективность очистных сооружений; низкий уровень культуры производства и нарушение проектных, технологических режимов. Для повышения уровня химической безопасности необходимо совершенствование законодательства по вопросам обеспечения химической безопасности; международное сотрудничество и выполнение международных обязательств Украины в области обращения с химическими веществами и отходами; совершенствование порядка мониторинга; содействие гармонизации национального законодательства об отходах и химических веществ в соответствии с европейскими стандартами и др. Реализация мероприятий позволит повысить уровень химической безопасности и усовершенствовать систему обращения с химическими веществами, снизить вероятность возникновения химических загрязнений, аварий и несчастных случаев в процессе производства, хранения, транспортировки химических веществ, уменьшить социальные и экономические потери. **Научная новизна и практическая значимость.** Проанализировано состояние химической опасности в Украине и представлены эффективные современные меры повышения уровня химической безопасности.

Ключевые слова: опасные химические вещества; источники химической опасности; причины чрезвычайных ситуаций; меры повышения уровня химической безопасности

THE WAYS OF PREPARE THE LEVEL OF CHEMICAL SAFETY IN UKRAINE

GARMASH S. N.^{1*}, Ph.D. (Agr.), Ass. Prof.

GERASIMENKO V. A.², Ph.D. (Chem.), Ass. Prof.

PLIS M. M.³, Senior Teacher

MALINOVSKAYA N. V.⁴, Senior Teacher

¹Department of Labour Protection and Life Safety, State Higher Educational Institution «Ukrainian State University of Chemical Technology», Gagarin avenue, 8, 49005, Dnipro, Ukraine, tel. +380992505865, e-mail: gerasim_vlad@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-3369-4267;

²Department of Labour Protection and Life Safety, State Higher Educational Institution «Ukrainian State University of Chemical Technology», Gagarin avenue, 8, 49005, Dnipro, Ukraine, tel. +380955387138, e-mail: svgarmash@ukr.net; ORCID ID: 0000-0002-2658-162X

³Department of Labour Protection and Life Safety, State Higher Educational Institution «Ukrainian State University of Chemical Technology», Gagarin avenue, 8, 49005, Dnipro, Ukraine, tel. +380995104169, e-mail: plisbig@gmail.com; ORCID ID: 0000-0001-8127-0077

⁴Department of Labour Protection and Life Safety, State Higher Educational Institution «Ukrainian State University of Chemical Technology», Gagarin avenue, 8, 49005, Dnipro, Ukraine, tel. +380666540157, e-mail: natalimalinovska57@gmail.com ORCID ID: 0000-0001-6745-075X

Purpose. The aim of the work is the study the structure of production of hazardous chemicals in Ukraine, the state of chemical hazard and the selection of modern effective measures to improve the level of chemical safety in the country. **Methodology.** Study and analysis of international experience in chemical safety. **Findings.** It has established that the main sources of chemical hazard in Ukraine are enterprises, facilities, installations, units that produce, process hazardous chemicals that are not use in production and their disposal is necessary. The main causes of emergencies associated with hazardous chemicals are a high level of concentration of chemically hazardous objects; outdated technology; depreciation of fixed assets of enterprises; low efficiency of treatment facilities; low level of production culture and violation of design, technological regimes. Improving chemical safety legislation is necessary to improve chemical safety; international cooperation and the implementation of Ukraine's international obligations in the field of chemicals and waste management; improvement of the monitoring procedure; promoting the harmonization of national legislation on waste and chemicals in accordance with European standards, etc. The implementation of measures will improve the level of chemical safety and improve the system of handling chemicals, reduce the likelihood of chemical pollution, accidents and accidents during production, storage and transportation of chemicals substances, reduce social and economic losses. **Originality and practical meaningfulness.** A state of chemical hazards in Ukraine analyzed and effective modern measures to improve the level of chemical safety presented.

Keywords: hazardous chemicals; sources of chemical hazard; causes of emergencic situations; measures to improve the level of chemical safety

Вступ

Хімічні речовини негативно впливають на здоров'я людей та навколишнє середовище. В наступний час виробництво небезпечних хімічних речовин в Україні здійснюють близько 200 підприємств хімічної, коксохімічної та нафтопереробної промисловості (в основному концентровані азотна та сірчана кислоти, формальдегід, метанол, бензол, аміак, хлор, діоксид азоту, карбамідно-аміачні суміші, їдкий натр, формалін, кам'яновугільні і нафтові смоли та ін.). Населення широко використовує синтетичні хімічні речовини. Крім того, країна потерпає від впливу несприятливих пестицидів, більшість із яких належить до списку стійких органічних забруднювачів (СОЗ).

Проблеми надмірного накопичення промислових та побутових відходів створюють окремі ризики в Україні. При спалюванні твердих побутових відходів в навколишнє середовище потрапляють шкідливі важкі метали, діоксини, поліхлоровані біфеніли, гексахлорбензол (речовини зі списку СОЗ).

Мета

Метою роботи є вивчення структури виробництва небезпечних хімічних речовин в Україні, стану хімічної безпеки та вибір сучасних ефективних заходів підвищення рівня хімічної безпеки в країні.

Аналіз досліджень і публікацій

Основними джерелами хімічної безпеки в Україні є наступні суб'єкти господарювання:

- підприємства, які утримують на своїй території небезпечні хімічні речовини, що не використовуються у виробництві і потребують утилізації;
- хімічно небезпечні об'єкти, в тому числі і окремі установки та агрегати, які виробляють, використовують переробляють або знищують небезпечні хімічні речовини;
- підприємства з переробки нафтопродуктів;
- підприємства, які мають холодильні установки, очисні споруди, що використовують аміак або хлор;
- транспортні засоби (контейнери, цистерни, танкери, що перевозять хімічні речовини);
- залізничні станції і порти, в яких концентрується продукція хімічного виробництва, склади на кінцевих пунктах переміщення небезпечних хімічних речовин;
- магістральні аміакопроводи;
- склади та бази, де зберігаються отрутохімікати, речовини для дезінфекції, дератизації та ін.

В Україні на 931 об'єктах зберігаються або використовуються у виробництві понад 308 тис. т небезпечних хімічних речовин, зокрема більш 4 тис. т хлору, 202 тис. т аміаку та 101 тис. т інших небезпечних хімічних речовин [1].

Найбільш багатотоннажною сировиною у хімічній промисловості є аміак, який широко використовується у різних технологіях. Значна кількість аміачно-холодильних установок перебуває у незадовіль-

ному стані через відсутність комплектуючих та морального їх старіння.

Безпека виробництва залежить від властивостей сировини, технологічного процесу, конструкції обладнання, умов зберігання і транспортування хімічних речовин, стану контрольно-виміральної апаратури та засобів автоматизації, ефективності засобів протиаварійного захисту. Безпека виробництва також залежить від рівня організації профілактичних заходів, якості ремонтних робіт, професіоналізму персоналу та ін. [2].

В країні раніше було налагоджено систему: хімічні речовини промислового призначення реєструвалися Комітетом з гігієнічної регламентації при Міністерстві охорони здоров'я, а пестициди – Держхімкомісією при Кабінеті міністрів. В наступний час у результаті реформи система ліквідована. Протягом 6 місяців із-за відсутності державної реєстрації пестицидів у країні спостерігалася нелегальне ввезення й підпільне виробництво фальсифікованих препаратів, що свідчить про низький рівень хімічної безпеки в Україні [7].

Стійкі органічні забруднювачі загрожують здоров'ю людей, дикій природі у всіх регіонах світу. (пестициди, які містять хлор, ДДТ, діоксини й фурані). При спалювання сміття (пакувальної плівки, пластикових пляшок та ін.) ці СОЗ потрапляють в довкілля.

Є проблеми щодо запобігання аваріям під час транспортування небезпечних речовин та ліквідації їх наслідків. Наприклад, ліквідація аварії у Львівській області на залізниці з витоком жовтого фосфору при транзитному перевезенні з Казахстану до Польщі у липні 2007 р. Зона хімічного забруднення складала близько 90 км² [1].

Крім того, безпеку аварій під час транспортування становлять магістральні нафто-, аміако-, газопроводи [3].

Україна не має хімічної зброї. Або хімічні загрози та ризики несанкціонованого використання токсичних хімікатів становлять серйозну проблему для безпеки, охорони здоров'я та навколишнього середовища в Україні. Ці загрози залишаються серйозними особливо на Сході України. Деякі хімічні об'єкти, місця зберігання та захоронення були залишені. Тому існують постійні загрози щодо хімічної інфраструктури та нелегальної торгівлі токсичними хімічними речовинами.

У роботі [4] показано, що залучення проектів ОБСЄ до зміцнення безпеки хімічної діяльності в Україні є унікальною ініціативою, що пропонує стійке, безперервне та цілеспрямоване управління у підвищенні рівня хімічної безпеки.

На Київсько-Варшавському Форумі «Розвиток співпраці у зменшенні хімічних загроз, підвищенню хімічної безпеки та розвитку добровільної пожежної служби», який проходив 17.08.2018, затверджена «Стратегія з питань екологічної збалансованості розвитку територіальних громад АМУ на період до 2030 року», в якій передбачено реалізація заходів, пов'яза-

них із забезпеченням безпеки територій, зміцнення екологічної та хімічної безпеки.

На 5-ї Міжнародній конференції «Хімічна і радіаційна безпека: проблеми і рішення», яка проводилася у травні 2017 року, більша частина доповідей стосувалася хімічної безпеки (джерела та об'єкти хімічної небезпеки, методи визначення шкідливих речовин, технологічні рішення проблем хімічної безпеки, утилізація відходів та очищення довкілля, хімічний тероризм, хімія у сільському господарстві та ін.) [6].

Відповідно з матеріалами конференції, особливо важливим завданням сьогодення є вирішення проблем хімічної та радіаційної безпеки в Україні. В цих напрямках потрібно розвивати наукові дослідження та практичну реалізацію проектів, які запобігають руйнівній дії хімічного фактору небезпеки.

Показниками підвищення рівня хімічної безпеки можна вважати вдосконалення системи поводження з хімічними речовинами, зниження імовірності виникнення хімічних забруднень, аварій і нещасних випадків у процесі виробництва, зберігання, транспортування, використання, торгівлі, вилучення з обігу й утилізації або знешкодження хімічних речовин, зменшення соціальних та економічних втрат [5].

Результати

Результати аналітичного огляду використаних джерел свідчать, що головними причинами можливо-го виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із небезпечними хімічними речовинами та незадовільної екологічної ситуації в місцях розташування, є:

- високий рівень концентрації хімічно небезпечних об'єктів;
- високий рівень сировинно- і енергоємного виробництва;
- застарілі технології та низький рівень застосування прогресивних, ресурсозберігаючих та екологічно безпечних технологій;
- зношення основних фондів підприємств;
- низька ефективність очисних споруд;
- низький рівень культури виробництва та порушення проектних, технологічних режимів;
- фінансові труднощі як хімічно небезпечного об'єкта, так і держави загалом.

Рівень безпеки більшості хімічних, нафтохімічних та нафтопереробних виробництв характеризується як моральним старінням застосовуваних технологій, так і ресурсним зношенням, моральним і фізичним старінням основних фондів.

Значна кількість технологічного обладнання та транспортних засобів хімічного комплексу не відповідають вимогам безпеки, вичерпали встановлений ресурс експлуатації.

На підприємствах хімічного комплексу значна кількість будівель і споруд потребують капітального ремонту, не всі будівлі і споруди відповідають вимогам будівельних норм.

Аналіз небезпечних хімічних речовин є підставою для визначення токсичних, пожежних та вибухових властивостей хімічних речовин (сумішей) і розроб-

лення відповідних національних стандартів, ліцензування та контролю поводження з хімічними речовинами, проектування належних технологічних схем їх виробництва або використання.

На наш погляд, до ефективних заходів рішення проблем хімічної небезпеки відносяться:

- успішне виконання країною трьох хімічних конвенцій (Базельська, Роттердамська, Стокгольмська);
- удосконалення законодавства з питань гарантування хімічної безпеки та поводження з хімічними речовинами;
- міжнародне співробітництво та виконання міжнародних зобов'язань України в галузі поводження з хімічними речовинами та відходами;
- удосконалення порядку моніторингу та аналізу ефективності міжнародної технічної допомоги у сфері хімічної безпеки;
- створення мобільних груп реагування на хімічні загрози;
- організація навчання цільової аудиторії з метою вивчення сучасних практичних робіт та обміну досвідом впровадження заходів безпеки перевезення небезпечних хімічних речовин;
- виконання заходів з метою зменшення ризиків від небезпечних хімічних речовин, непридатних пестицидів та відходів;
- співпраця з представниками влади з метою поліпшення управління в галузі поводження з хімічними речовинами та відходами;
- проведення досліджень, накопичення знань та оприлюднення інформації щодо токсичних хімічних речовин та відходів;
- зменшення ризиків постачання на ринок контрабандних мінеральних добрив, які можуть використовуватись для виготовлення вибухових сумішей;
- інформування щодо безпеки токсичних хімікатів, проведення кампаній на підтримку дій щодо хімічної безпеки;
- сприяння гармонізації національного законодавства щодо відходів та хімічних речовин у відповідності з європейськими стандартами.

Наукова новизна і практична значимість

Проаналізовано стан хімічної безпеки в Україні та представлено ефективні сучасні заходи підвищення рівня хімічної безпеки.

Висновки

1. Основними джерелами хімічної небезпеки в Україні є підприємства, хімічно небезпечні об'єкти, установки, агрегати, які виробляють, переробляють небезпечні хімічні речовини, що не використовуються у виробництві і потребують утилізації.

2. Головними причинами можливого виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із небезпечними хімічними речовинами, є: високий рівень концентрації хімічно небезпечних об'єктів; застарілі технології; зношення основних фондів підприємств; низька ефективність очисних споруд; низький рівень культури

виробництва та порушення проектних, технологічних режимів.

3. Для підвищення рівня хімічної безпеки необхідно удосконалення законодавства з питань гарантування хімічної безпеки; міжнародне співробітництво та виконання міжнародних зобов'язань України в галузі поводження з хімічними речовинами та відходами; удосконалення порядку моніторингу; сприяння гармонізації національного законодавства щодо від-

ходів та хімічних речовин у відповідності з європейськими стандартами та ін.

4. Реалізація заходів дозволить підвищити рівень хімічної безпеки та удосконалити систему поводження з хімічними речовинами, знизити ймовірність виникнення хімічних забруднень, аварій і нещасних випадків у процесі виробництва, зберігання, транспортування хімічних речовин, зменшити соціальні та економічні втрати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2016 рік (доповідь)– [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.dsns.gov.ua/files/2017/8/18/Analit%20dopovid/2%20statistic.pdf>
2. Гармаш С. Н. Комплексный подход к организации охраны труда и гражданской защиты на промышленных предприятиях Украины // Развитие технологий будущего: монография / [авт. кол. : В. А.Балашов, М. В.Князева, И. Я.Львович и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2018 – С. 69-75.
3. Ковальов О. С. Аналіз стану хімічної безпеки на Україні у світлі аварій на підприємствах з обертанням аміаку / О. С. Ковальов, Д. Г. Трегубов // Науковий вісник будівництва. - Харків: ХНУБА, 2013. - Вип. 74. - С. 390 - 394.
4. Курдиль Н. В. Національні пріоритети в сфері хімічної безпеки та захищеності відповідно до вимог глобального партнерства G7 проти поширення зброї масового знищення // Медицина неотложных состояний. - № 1 (88). – 2018. - С. 131-135.
5. Левченко О. С. Хімічна безпека як елемент національної безпеки / О. С. Левченко // Наука і практика. - 2014. - № 1. - С. 38-49.
6. Матеріали 5-ї Міжнародної конференції «Хімічна і радіаційна безпека: проблеми і рішення», 17-20 травня 2016. – Київ, 2016 р.
7. Хімічна небезпека та «страусина» політика. О. Прохоров [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://dt.ua/ENVIRONMENT/himichna_nebezpeka_ta_strausina_politika.html/

REFERENCES

1. *Analitychnyy ogljad stanu tehnogennoyi ta pryrodnoyi bezpeky v Ukraini za 2016 rik (dopovid)* [Analytical review of the state of man-made and natural safety in Ukraine for 2016 (report)] – [Elektronnyj resurs] – Rezhym dostupu: <http://www.dsns.gov.ua/files/2017/8/18/Analit%20dopovid/2%20statistic.pdf> (in Ukrainian).
2. Garmash S. N. *Kompleksnyy podhod k organizatsii ohrany truda i grajdanskoj zaschityi na promyshlennyih predpriyatiyah Ukrainyi // Razvitie tehnologii buduschego: monografiya / avt.kol.: V. A.Balashov, M. V.Knyazeva, I. YA.Lvovich i dr. [An integrated approach to the organization of labor protection and civil protection at industrial enterprises of Ukraine in Development of future technologies: monograph]* Odessa: KUPRIENKO SV, 2018 – S. 69-75 (in Russian).
3. Koval'ov O. S, Tregubov D. G. *Analiz stanu himichnoyi bezpeky na ukraini u svitli avarij na pidprijemstvah z obertannjam amiaku* [Analysis of the chemical safety situation in Ukraine in the light of accidents at enterprises with ammonia rotation]. *Naukovyy visnyk budivnytva* [Scientific Bulletin of Construction]. Harkiv: HNUBA, 2013, Vyp. 74, pp. 390 - 394 (in Ukrainian).
4. Kurdil' N. V. *Nacional'ni priorytety v sferi himichnoyi bezpeky ta zahyschenosti vidpovidno do vymog global'nogo partnerstva G7 proty poshyrennja zbroji masovogo znyschennja* [National priorities in the field of chemical safety and security in accordance with the requirements of the G7 Global Partnership against the proliferation of weapons of mass destruction]. *Medycyna neotlozhnyh sostojanyj* [Medicine of Urgent Conditions], no. 1 (88) 2018, pp. 131-135 (in Ukrainian).
5. Levchenko O. Je. *Himichna bezpeka jak element nacional'noyi bezpeky* [Chemical safety as an element of national security]. *Nauka i praktyka* [Science and practice], 2014, no 1, pp. 38-49 (in Ukrainian).
6. Materialy 5-ji Mizhnarodnoji konferenciji «Himichna i radiacijna bezpeka: problemy i rishennja» [Materials of the 5th International Conference "Chemical and Radiation Safety: Problems and Solutions], 17-20 travnja 2016, Kyjiv. (in Ukrainian).
7. *Himichna nebezpeka ta «strausyna» polityka. O. Prohorov* [Chemical danger and "ostrich" policy. O. Prokhorov] [Elektronnyj resurs] – Rezhym dostupu: https://dt.ua/ENVIRONMENT/himichna_nebezpeka_ta_strausina_politika.html/ (in Ukrainian).

Надійшла до редколегії 07.10.2018 р.