

Т. Гошовець,
спеціалістка вищої категорії,
вчителька хімії,
Овруцький ліцей імені Андрія Малишка
Овруцької міської ради Житомирської області
e-mail: goshovectata@gmail.com

Вивчення хімії у контексті практичної спрямованості

Російсько-українська війна вплинула на переосмислення зв'язку навчання з сучасним життям. Заразом стало очевидним, що зміст хімічної освіти відповідно до визначених Державним стандартом базової середньої освіти ключових компетентностей, якими повинні оволодіти здобувачі освіти, має бути розширеним і передбачати спрямованість на розв'язання реальних проблем, які можуть виникнути в умовах війни.

Так як ціннісні орієнтири, як правило, сприяли формуванню здатності до дослідництва, то під час війни акценти змістилися і сконцентрувалися довкола життєзбереження і життєзабезпечення. Зважаючи на цей вагомий фактор, сучасна хімічна освіта має сформувані конкретні наскрізні вміння, що безпосередньо впливатимуть на життя здобувачів освіти в умовах війни та зберігатимуть їхнє здоров'я.

Необхідність зміни підходів до навчання хімії, як однієї з природничих наук, зазначено і в рамковому документі PISA-2025, адже важливо враховувати актуальні виклики, що постають перед здобувачами на особистому, локальному, державному рівні [4].

Розуміючи важливість усіх наскрізних умінь, у даній статті ми розглядаємо перспективні напрямки роботи з метою формування умінь оцінки ризиків, прийняття рішень, розв'язання проблем в конкретних ситуаціях, що можуть трапитися в умовах війни.

Хімія – це природнича, експериментальна наука, яка має як пізнавальні, так і розвивальні можливості. Проте здобувачі освіти вважають хімію одним із найскладніших предметів, не всім цікавим, майже не пов'язаним з життям. Уже з 7 класу у багатьох здобувачів освіти втрачається інтерес до її вивчення, тому завданням учителя є формування зацікавленості до вивчення даного предмета. Під час військового стану можна здійснити це, показуючи учням важливість вивчення хімічної науки як для збереження власного життя і життя близьких, так і для наближення перемоги.

Таким чином, на уроках хімії можна не тільки розвивати ключові компетентності, а й здійснювати наскрізне виховання шляхом формування в учнів ціннісного ставлення до себе, до держави, до людей, до природи тощо.

Формуючи інтерес до вивчення хімії у військовий час, необхідно працювати в двох напрямках:

– вивчення властивостей хімічних речовин, які стали зброєю та можуть негативно вплинути на життя та здоров'я людини. При цьому формуються знання учнів про небезпечний вплив деяких речовин та алгоритм дій у конкретній ситуації;

– вивчення властивостей речовин та хімічних процесів, які використовують волонтери та військові для того, щоб полегшити перебування захисників в складних умовах.

Аналіз програм вивчення хімії минулого сторіччя свідчить про те, що після великих катастроф враховувалися аспекти, необхідні для збереження життя.

Наприклад, після Другої світової війни програма була складена так, що учні мали чіткі уявлення про отруйні речовини, які використовують у бойових діях, та про те, як себе убезпечити від них, використовуючи протигаз. Після Чорнобильської катастрофи у курс вивчення хімії були включені питання радіаційної безпеки.

Спираючись на досвід України у війні з РФ, під час викладання хімії потрібно обов'язково враховувати всі небезпеки, на які наражаються українці, і бути готовим до постійного оновлення матеріалу в залежності від нових викликів.

Розглянемо конкретні приклади небезпек і можливості шкільних програм з хімії для їх вивчення.

По-перше, це хімічна зброя. Враховуючи підступність ворога, треба бути готовими і до застосування хімічної зброї та аварій техногенного характеру. Аварії на промислових об'єктах, пошкодження ємностей з хлором чи амоніаком може призвести до витоку цих агресивних газів. Тому під час вивчення властивостей і **амоніаку**, і **хлору** важливо особливу увагу приділити дії даних газів на організм людини, їхнім фізичним властивостям, як-от: амоніак має їдкий задушливий запах, легший за повітря й підіймається вгору, тому, щоб убезпечити себе, необхідно спуститися на нижні поверхи, лягти на підлогу; хлор – газ жовто-зеленого кольору, стелиться до землі, тому потрібно знайти місце на горіщі чи верхніх поверхах. Дану тему можна застосувати у вигляді цікавих завдань по вивченню відносної густини газів, під час розв'язання яких учні самостійно зроблять висновок щодо густини газів відносно до повітря і складуть алгоритм дій під час витоку отруйних газів.

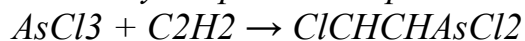
Крім цього, російські окупанти використовують проти українців **люїзит** – бойову отруйну хімічну речовину, яка по запаху схожа на пеларгонію. Колір люїзитного диму при цьому схожий на багноку. Військовослужбовці, які стикалися з цією речовиною під час виконання бойових завдань, називають її «роса смерті». Ступінь отруєння люїзитом залежить від дози та від терміну перебування у місці, де заражене повітря. Щодо пошкоджень, то це переважно нарівні язви і подразнення слизові оболонки. Під час контакту спочатку виникає

печія в органах дихання та свербіж на відкритих ділянках шкіри. Такі снаряди вражають на відстані 50–60 метрів [8].

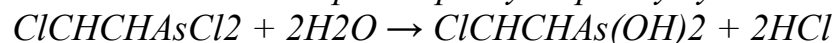
Під час вивчення теми «Ненасичені вуглеводні: алкіни» в 9 і в 10 класі варто акцентувати увагу на тому, що люїзит добувають з етину.

В 10 класі варто розглянути механізм його утворення.

Люїзит утворюється при додаванні ацетилену до хлориду арсену (III):



Люїзит як і інші хлориди арсену гідролізує у воді:



Реакція пришвидшується в лужних розчинах [9].

Хлорпікрин (нітрохлороформ) – це масляниста рідина з різким запахом безбарвного чи блідо-рожевого кольору. Її використовують у сільському господарстві як пестицид. При цьому варто відзначити, що при високій концентрації вона отруйна, тому належить до II класу небезпеки. Хлорпікрин викликає запалення очей, носа, горла, дихальних шляхів, сльозотечу, м'язові конвульсії, ураження шкіри, блювання, біль у шлунку, втрату свідомості. Такі симптоми швидко позбавляють солдат боєздатності. За високої концентрації людина вмирає за кілька хвилини. Даний хімікат також отрує воду та їжу. Хлорпікрин вміщували в радянські газові гранати К-51. Нині хлорпікрин заборонений у використанні під час війни згідно з Конвенцією про заборону хімічної зброї нарівні з **фосгеном**, **хлорціаном** та **синильною кислотою**, проте є очевидним, що російські війська не дотримуються міжнародних зобов'язань і заборон [10].

Очевидним фактом стало використання загарбниками речовин дратівливої дії. Зокрема Reuters із посиланням на заяви українських військових повідомляв, що російські війська використовують на фронті гранати зі сльозогінним газом **CS (хлоробензальмалонітрил)**, відомий як «Сирень».

Українські військові проінформували ЗМІ про факти використання на лінії зіткнення бойової речовини **CN (хлорацетофенон)** [11]. Це тверда речовина, яку переважно поширюють димом, хоча вона доступна як порошок і рідина з різким квітковим ароматом, який подразнює рецептори. Уперше хлорацетофенон **синтезував** К. Гребе шляхом пропускання хлору в кипучий ацетофенон. CN легкодоступний, адже був отриманий завдяки хлоруванню парів ацетофенону. Його можливо синтезувати шляхом ацилювання бензолу Фріделя-Крафтса з використанням хлорацетилхлориду з каталізатором хлориду алюмінію [12]. Представник Центру дослідження трофейного озброєння ЗСУ Андрій Рудик зазначив, що лише 70 крапель такого газу вистачить, щоб вбити людину [11].

Неодноразово зафіксовані випадки застосування противником в районах інтенсивних бойових дій хімічних речовин (зарин, зоман) нервово-паралітичної дії, які призвели до загибелі особового складу. У зв'язку з цим важливу роль відіграє наявність у особового складу 186 засобів радіохімічного, бактеріологічного захисту (РХБЗ), зокрема загальновійськових захисних комплектів, протигазів [2:182].

Важливість і перспективність вивчення хімії можна підтвердити практичними результатами, які мають українські дослідники у процесі порятунку військових. За словами нейрохірурга Гука, «на жаль, буває, що ми ще не знаємо, якого виду газу, які діють як нервово-паралітичні. Ми бачимо порушення з боку центральної нервової системи. Ми знайшли ефективні засоби проти цього, ми їх успішно застосовуємо. Можу з гордістю сказати, що фактично 90% тих наших хлопців, які останнім часом були під впливом хімічної атаки, повертаються у стрій за 7–10 днів...». Тому доцільно було б ознайомлювати учнів з будовою протигаза під час вивчення адсорбентів, дослідити, які адсорбуючі речовини найчастіше застосовуються в протигазах та який з них найкраще очищає повітря від хімічних забруднювачів.

Ознайомлюючи здобувачів освіти з хімічними речовинами, які використовує у воєнних діях країна-агресор, потрібно наголошувати, що атака хімічними речовинами з боку військ окупантів можлива і на значній відстані від лінії фронту. Переважно такі дії націлені на цивільне населення, що перебуває в лікарнях, на вокзалах, в навчальних закладах та адміністративних установах. Наприклад, влітку 2024 року атака хімічними речовинами по мирному населенню України відбулася з використанням річок – Сейму та Десни. Саме у Сеймі, що протікає Курською областю, а потім територією України, зафіксували перевищення амонію. Отже, ймовірно, окупанти скинули в річку відходи невідомих речовин. Результатом такого забруднення стала масова загибель риби внаслідок низького вмісту розчиненого у воді кисню. Так як Сейм впадає у Десну, то через кілька днів і її води потемніли, почали пахнути гниллю та аміаком [10]. Цю інформацію можна використати на уроках хімії в 11 класі, вивчаючи тему «Амоніак»: учні можуть підготувати повідомлення, провести пошукову роботу щодо утворення амоніаку в природі, а для того, щоб визначити можливі забруднювачі річок Сейму і Десни, вивчити, при розкладанні яких речовин утворюється амоніак та солі амонію.

По друге, ядерна зброя. Перебування більше двох років в окупації Запорізької АЕС та постійні погрози керівництва росії щодо використання ядерної зброї, ставить завдання перед суспільством бути обізнаними з цього питання, щоб зберегти своє життя. Під час вивчення теми «Будова атома» варто запитати: «Чи можна розділити ядро?» та ознайомити учнів з радіоактивними хімічними елементами. Одним із таких є ізотоп радіоактивного йоду, що міститься у радіоактивних викидах при аваріях на ядерних реакторах АЕС. Інформацію про ізотоп йоду варто надати й під час вивчення теми «Нукліди. Ізотопи». Особливу увагу варто приділити питанню йододефіциту, для профілактики якого необхідно приймати калій йодид, ні в якому разі не йодну настоянку йоду.

Корисним і цікавим для учнів буде вирішення проблемного питання або здійснення теоретичного дослідження «Чи можна замінити калій йодид спиртовою настоянкою йоду, розчином Люголя чи Бетадином?». Після виконання таких завдань учні повинні розуміти різницю між простою речовиною (спиртова настоянка йоду) та йоном І (калій йодид).

Із засобів масової інформації ми неодноразово чули про можливість використання росією «Брудної бомби». **«Брудна бомба»** – це суміш вибухівки, динаміту і радіоактивних речовин. Повна назва – радіологічний розсіювальний пристрій (РРП). Важливо не плутати її з ядерною зброєю, адже вона не може створити ядерний вибух, проте може поширити радіоактивне забруднення у порівняно невеликих кількостях і на обмежені відстані. Головна її небезпека – вибух, що може завдати шкоди людям. Під час детонації радіоактивні речовини поширюються вибуховою хвилею [14]. На заняттях хімічного гуртка для розвитку критичного мислення можна запропонувати вихованцям опрацювати рекомендований матеріал та скласти діаграму Венна для порівняння складу, дії та вибухової сили ядерної та «брудної» бомб.

По-третє, вибухові речовини. Особливий інтерес у дітей шкільного віку викликає все, що пов'язане з вибухом, тому варто на уроках ознайомлювати з поняттями «вибухові речовини», «вибух». Адже вибухові речовини – це хімічні сполуки чи суміші, здатні під впливом зовнішнього імпульсу до самопоширення з великою швидкістю хімічної реакції з утворенням газоподібних продуктів та виділенням тепла [3: 13]. Водночас можна як на уроках хімії, так і на заняттях хімічного гуртка розглянути способи добування таких вибухових речовин, як **тринітрогліцерол, пікринова кислота, тротил** та їхні фізичні властивості, вплив на людину, а також інші галузі застосування цих речовин.

Дуже часто ворог вдається до використання **запалювальної зброї** (термітних боєприпасів). Вони створені на основі хімічних сполук, які після спрацювання вступають у реакцію з температурою до 3000° С і випалюють все, на що потрапляють [5].

Дуже часто під час збройних конфліктів використовують запалювальні речовини, які виготовлені з нафтопродуктів – напалми. Їх виготовляють завдяки додаванню згущувачів до рідкого пального, наприклад бензину. Напалми легко займаються та можуть набирати температуру до 1200 °С. Вони прилипають до поверхонь об'єктів та горять при доступі кисню. При цьому їх важко загасити, а час їх горіння сягає 5 хв. Якщо напалм змішати з лужними та лужно-земельними металами (наприклад, натрієм, магнієм) або фосфором, утворюється «супернапалм», що добре самозаймається на вологій поверхні й на снігу. Варто згадати і про пірогелі, які отримують шляхом додавання до напалму у вигляді порошку або стружки натрію, магнію, фосфору, алюмінію, вугілля, асфальту, селітри та інших речовин. Їхня температура горіння досягає 1600 °С, а за властивостями вони перевищують напалм. На відміну від звичайних напалмів пірогелі важче води, а горіння їх триває до 5 хв. Ще однією запалювальною речовиною є термітні суміші – порошкоподібні спресовані суміші переважно алюмінію і окислів заліза. Термітні суміші під час горіння можуть сягати температури 3500 °С. При цьому вони горять без доступу повітря і не утворюють відкритого полум'я. Термітні брикети за кольором і структурою схожі на сірий чавун. Важливо знати, що вони пропалюють

металеві частини військової техніки. Саме термітні суміші часто застосовують в авіаційних запалювальних бомбах [18].

Серед запалювальної зброї особливе місце посідають **фосфорні боєприпаси**. Женевською конвенцією про захист жертв війни (1977 р.) заборонили використання фосфорних бомб та снарядів з білим фосфором у населених пунктах. Таку зброю можна використовувати лише при обстрілах військових об'єктів [6]. Проте рашисти часто застосовують запалювальні боєприпаси проти цивільного населення. Наприклад, вони використовували фосфорні бомби: у березні 2022 року в боях за Київ, Краматорськ, а також у травні на заводі «Азовсталь» у Маріуполі [5]. Тому під час вивчення алотропних модифікацій фосфору необхідно звернути увагу на властивості білого фосфору, його токсичну дію на організм людини (спричиняє не просто опіки, а глибокі рани до ураження кісток та омертвіння тканин). Температура самозаймання білого фосфору становить 36° – 60° залежно від концентрації кисню.

За програмою НУШ «Хімія. 7–9 класи» [1] це питання можна розглянути у 7 класі, вивчаючи поділ речовин на метали і неметали, у 8 класі – під час вивчення горіння простих речовин та умови припинення горіння. Для наближення даного теоретичного матеріалу до життя, на таких уроках варто послухати/прочитати та проаналізувати свідчення українських військових. Наприклад, коментар військовослужбовця військ РХБЗ Вадима, даний телепроєкту Донбас Реаліті: «Смердить ніби часником, порятунок – це укриття непропалюване: фосфор горить при контакті з повітрям, якщо й потрапило на шкіру – вода в допомогу. Жодних обробок будь-якими засобами, бо може вступити в реакцію. Ніякого перекису водню та вати/марлі, бо запалите на потерпілому багаття. Крім опіків, це сильні і часто смертельні отруєння. Якщо фосфор уже потрапив – буквально за долі секунди потрібно скинути одяг. Одному хлопцеві у нас пощастило – він миттєво, за секунду стягнув одяг: якщо він із щільної тканини, це можливо» [7].

Обов'язково в разі ознайомлення учнів з вибуховими речовинами та їхніми властивостями необхідно повторити ознаки, що дозволяють припустити, що маємо справу з вибуховим пристроєм, та дії у разі їхнього знаходження. Розширюючи пізнання учнів про вибухові речовини на уроках хімії та заняттях хімічного гуртка, ми не тільки озброюємо їх необхідними знаннями, а й формуємо громадянську компетентність, наголошуючи на важливості професії військового, сапера тощо.

Не дивлячись на всі загрози та випробування, які стоять перед українцями, всі – учні і дорослі – чекають на Перемогу і наближають її, адже перемога – єдине і головне бажання всіх українців.

Відповідно ефективним є процес формування громадянської компетентності, ціннісного ставлення до людей та держави на уроках хімії через призму волонтерства, досліджуючи та виготовляючи те, що зігріє наших захисників, знезаразить воду, збереже життя тощо.

Наприклад, на заняттях хімічного гуртка або в позаурочний час можна реалізувати проєкт «Виготовлення окопних свічок». Така свічка є універсальним і довготривалим джерелом тепла у складних умовах життя. Вона здатна обігріти та освітити невелике приміщення. Перевагою окопних свічок є простота конструкції та доступність матеріалів, що необхідні для їхнього виготовлення. Час горіння свічки різниться залежно від розміру бляшанки. Свічка в маленькій бляшанці активно горить мінімум 1 годину, в банці з-під рибних консервів – близько 3 годин, а в банці з-під гороху – до 8 годин [15]. На початку реалізації цього проєкту варто запропонувати здобувачам освіти самостійно дослідити склад парафіну та воску, знайти альтернативні матеріали-замінники, визначити, від чого залежить швидкість згоряння окопної свічки, який матеріал краще брати для фітеля та дослідити швидкість згоряння кожного матеріалу. Зауважимо, що цей матеріал можна використовувати на уроках під час вивчення органічної хімії та швидкості хімічної реакції.

З початком осені актуальним стало виготовлення грілок. Такий корисний волонтерський проєкт можна зробити загальношкільним, тим самим формувати зацікавленість процесом та мотивувати здобувачів освіти до вивчення хімії. Відповідно до програми НУШ даний матеріал можна використати в темі «Розчини», чим підштовхнути здобувачів освіти до пошукової діяльності і сформувати разом з ними поняття насичений, перенасичений розчин.

Рідкий сольовий розчин у хімічній грілці перебуває в стані термодинамічної рівноваги, тобто його фізико-хімічні властивості залишаються незмінними в певних ізольованих умовах. Для того, щоб активувати грілку, потрібно вивести сольовий розчин із цього стану рівноваги. Це робиться за допомогою того самого металевого активатора – пружинки, монетки, палички тощо, який закладається в упаковку з грілкою. Його потрібно перегнути, клацнути, натиснути і тим самим активувати склад хімічної грілки. Після цього активатор стає центром початку кристалізації і початком переходу сольового розчину з рідкого стану в твердий. Цей процес відбувається з виділенням великої кількості тепла, і грілка нагрівається до температури близько 50 °C [16]. Враховуючи фізико-хімічні процеси, що відбуваються під час нагрівання «хімічної» грілки, варто було б цей процес обговорити на уроках в 9 та 11 класах при вивченні тем «Екзотермічні та ендотермічні реакції» та «Хімічна рівновага».

При вивченні теми «Синтетичні волокна» у 10 класі можна розглянути не лише класифікацію волокон, їхні властивості, а й застосування волокон у військовій справі: кевларовий бронежилет, використання для виготовлення одягу та взуття військовим, адже синтетичні волокна відповідають за експлуатаційні властивості: міцність, зносостійкість, формостійкість, низьку усадку – такі важливі для одягу ЗСУ.

«Уявіть, що ви – військовий, перебуваєте в польових умовах і у вас закінчилася вода. Як очистити воду для споживання?» Саме таким питанням для робіт груп можна почати урок у 7 класі НУШ на тему «Способи розділення

сумішей». Враховуючи те, що дана тема вивчалася у курсі «Пізнаємо природу» (5 клас), учні легко можуть скласти план очищення води та запропонувати різні способи для реалізації поставленої задачі. Додатково можна запропонувати завдання: «Використовуючи інтернет-джерела, знайдіть способи знезараження води, які використовують Захисники?», адже існує багато способів отримати питну воду, та чи всі з них достатньо дієві? Науковці рекомендують очищати воду кип'ятінням або пігулками для знезараження. Для індивідуальних запасів рекомендується застосовувати спеціальні пігулки для знезараження питної води. Це зазвичай шипучі безхлорні, йодні, або хлорні пігулки, що вбивають мікроорганізми у воді, які можуть викликати спалах хвороб, що передаються через воду. Пігулки використовуються для води невідомого чи сумнівного походження під час надзвичайних ситуацій. Вони дозволяють очистити воду практично з будь-якої водойми чи джерела, які можуть мати різну ступінь забруднення. Не утворюють у рідині небезпечних сполук та речовин. Єдине, що може накопичуватися в ємності – це певна кількість осаду – результат хімічної реакції при очистці. Дезінфікуючі пігулки необхідно використовувати згідно з інструкцією виробника. Стосовно інших способів очищення, які, на думку науковців, не є дієвими, то це очищення сріблом, активованим вугіллям, манганом та йодом [17].

Отже, використання на уроках хімії завдань, пов'язаних з реальними викликами під час військового стану, не лише мотивує до вивчення даного предмета, але і формує ключові компетентності та ціннісні орієнтири, адже навчання реалізується за наскрізними лініями, які прослідковуються при вивченні всього курсу хімії. Наведений у статті матеріал є лише невеликою частиною, яка може розширити зміст хімічної освіти як в урочний, так і в позаурочний час, на заняттях хімічного гуртка, а також буде корисною на уроках «Захисту України», біології, фізики та основ здоров'я. Практичне використання зазначеної інформації сприятиме життєзбереженню і життєзабезпеченню українців та наблизить перемогу України.

Список використаних джерел та літератури

1. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти.
2. Загородня А. Екологічні наслідки застосування хімічної зброї під час російсько-української війни та оцінка хімічної обстановки. *Ekologia i racjonalne zarządzanie przyrodą: edukacja, nauka i praktyka* Część 1. / Z. Sharlovych, J. Lisowski, R. Romaniuk.
3. Іщенко А., Кобець М. Засоби і методи виявлення вибухових речовин та пристроїв у боротьбі з тероризмом. Київ, 2005. С. 10–17.
4. URL: https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/ukr_ukr/.
5. URL: <https://tsn.ua/exclusive/fosforni-bombi-i-kasetni-boyepripasi-yaku-zaboronenu-zbroyu-vikoristovuye-rosiya-proti-ukrayinciv-ta-yaki-naslidki-foto-video-2132140.html>.
6. URL: www.sipriyearbook.org.

7. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/zaboronena-khimia-na-fronti/32932471.htm>.
8. URL: <https://grivna.ua/publikatsii/rosiyski-viyskovi-zastosovuyut-v-ukrayini-boepripasi-z-lyuyizitom-sho-ce-i-chim-nebezpechno->
9. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8E%D1%97%D0%B7%D0%B8%D1%82>.
10. URL: <https://grivna.ua/publikatsii/himichna-ataka-okupantiv:-sho-take-hlorpikrin-yakiy-zastosuvali-proti-zsu-na-hersonskomu-napryamku>.
11. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/articles/c51np9r1377o>.
12. URL: https://focus.ua/uk/voennye-novosti/622703-novi-rosiyski-himichni-granati-shcho-take-hloracetofenon-i-chim-vin-nebezpechniy-video_
13. URL: https://tsn.ua/exclusive/rosiyani-otruyili-seym-ta-desnu-chi-zagrozhuye-ce-kiyevu-i-cherez-skilki-chasu-richki-ochistyatsya-2659497.html_
14. URL: <https://www.chnu.edu.ua/universytet/vazhlyvo/bezpeka/brudna-bomba/>.
15. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0.
16. URL: <https://novohim.com.ua/solyoyvagrilka/?srsltid=AfmBOop7h45xvhhuX9V-Uh48k1jmDmx76iOVUnu1WIDDEAgzWvxsgVqQ>.
17. URL: <https://formulavody.com.ua/uk/kak-obezzarazit-i-ochistit-zagrjaznenuju-vodu-v-polevyh-uslovijah>.
18. URL: <https://disted.edu.vn.ua/courses/learn/862>.