

УДК 543.544:663.5

Гаврилишин В. В.,

volodymyr.lka@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-6962-2105,

Researcher ID: F-2604-2019,

к.т.н., доц., професор кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю,

Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

Сапожник Д. І.,

dimalv.ua@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1125-8571,

Researcher ID: G-1404-2019,

к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю,

Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ СПИРТОВМІСНИХ НАПОЇВ

***Анотація.** В статті зроблена спроба розглянути питання алкогольної безпеки в Україні, яке з кожним роком стає актуальнішим. Зловживання алкоголем є основною причиною стрімкого нагромадження як демографічних, так і соціальних проблем у країні, не тільки несе загрозу на рівні особистості та сім'ї, а й переходить на рівень суспільства і держави загалом, тому має характер національної безпеки. З урахуванням процесів глобалізації, що відбуваються у світі, яка виражається в прискоренні та уніфікації митних операцій під час переміщення товарів, частішають випадки провезення контрафактної алкогольної продукції, яка містить у собі токсичні й дешеві рідини і може завдати шкоди здоров'ю та життю населення, що, своєю чергою, загрожує економічному розвитку країни. Обсяг імпорту алкогольної продукції в Україну оцінюється в \$490 млн і протягом багатьох років демонструє стійкі тенденції до зростання, що є причиною інтересу багатьох компаній до імпорту в Україну алкогольних напоїв. Ввезення та митне оформлення алкогольної продукції підлягає особливому регулюванню, при цьому йдеться про групу так званих підакцизних товарів. Маркування алкогольної продукції акцизними марками застосовується з метою контролю за обігом алкоголю на внутрішньому ринку України, боротьби з поширенням на національному ринку контрафактної продукції та збору податкових платежів. Постійне підвищення ставок акцизу тягне за собою збільшення частки контрафакту на українському ринку. Збільшується попит на дешевшу контрафактну продукцію. Встановити тип етилового спирту в алкогольній продукції складно, оскільки вимоги до гідролізного і синтетичного спиртів практично відповідають вимогам ДСТУ на харчовий спирт. Останнє провокує виробників горілок і лікєро-горілочаних виробів на використання нехарчових спиртів. Дешеві алкогольні напої, виготовлені з порушенням технології, мають більш виражену токсичну дію. Це гостро ставить питання про експертизу автентичності, якості та безпечності алкогольної продукції. Зроблено висновок: володіння спеціальними знаннями дає змогу підвищити ефективність діяльності фахівців, що гарантують економічну безпеку, оскільки проведення будь-яких із згаданих вище заходів неможливе без їх використання. Як і в будь-якій діяльності, у виявленні злочинів і правопорушень у сфері обігу алкогольної продукції є свої проблемні питання, і розв'язати їх у низці випадків можливо тільки на законодавчому рівні.*

Ключові слова: спиртовмісні напої, горілка, ідентифікація, фальсифікація, експертиза якості горілочаних виробів.

Havrylyshyn V. V.,

volodymyrka@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-6962-2105,

Researcher ID: F-2604-2019,

Ph.D., Associate Professor; Professor at the Department of Commodity Science,

Customs Affairs and Quality Management,

Lviv University of Trade and Economics, Lviv

Sapozhnyk D. I.,

dimalv.ua@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8718-0996,

Researcher ID: G-1456-2019,

Ph.D., Associate Professor; Associate Professor at the Department of Commodity Science,

Customs Affairs and Quality Management,

Lviv University of Trade and Economics, Lviv

IDENTIFICATION AND QUALITY CONTROL OF ALCOHOL CONTAINING BEVERAGES

Abstract. *The article attempts to address the issue of alcohol safety in Ukraine, which is becoming more and more relevant every year. Alcohol abuse is the main reason for the rapid accumulation of both demographic and social problems in the country, poses a threat not only at the level of the individual and family, but also passes to the level of society and the state as a whole, and therefore has the nature of national security. In view of the globalization processes taking place in the world, which is reflected in the acceleration and unification of customs operations during the movement of goods, there are more frequent cases of smuggling counterfeit alcohol products containing toxic and cheap liquids that can harm the health and life of the population, which, in turn, threatens the country's economic development. The volume of imports of alcoholic beverages to Ukraine is estimated at USD 490 million and has been showing steady growth trends for many years, which is the reason why many companies are interested in importing alcoholic beverages to Ukraine. The import and customs clearance of alcoholic beverages is subject to special regulation and belongs to the group of so-called excisable goods. Excise stamps are used to mark alcoholic beverages in order to control the circulation of alcohol in the domestic market of Ukraine, to combat the spread of counterfeit products on the national market and to collect tax payments. The constant increase in excise rates leads to an increase in the share of counterfeit products on the Ukrainian market. The demand for cheaper counterfeit products is growing. It is difficult to determine the type of ethyl alcohol in alcoholic beverages, as the requirements for hydrolysis and synthetic alcohols are almost identical to those for food alcohol. The latter encourages vodka and alcoholic beverage producers to use non-food alcohols. Cheap alcoholic beverages produced with violations of technology have a more pronounced toxic effect. This raises the issue of examination of the authenticity, quality and safety of alcoholic beverages. The author concludes that possession of specialized knowledge makes it possible to increase the efficiency of activities of specialists ensuring economic security, since any of the above-mentioned activities are impossible without their use. As in any activity, the detection of crimes and offences in the sphere of alcohol products circulation has its own problematic issues, and in some cases they can be resolved only at the legislative level.*

Key words: alcoholic beverages, vodka, identification, falsification, quality examination of vodka products.

JEL Classification: D29; D45; F14, L14, L66

DOI 10.32782/2522-1221-2024-37-13

Постановка проблеми. Горілка, без зайвого перебільшення, вважається універсальним продуктом. Через простоту виготовлення та вживання вона поширена по всьому світу і випускається у великій кількості торгових марок, які відрізняються між собою характеристиками, сировиною, з якої виготовлені, особливостями технологій, добавками, що покращують аромат та смак. Споживання горілки в країнах світу зростає. Популярність та мода на слабоалко-

гольні та енергетичні напої, що є сумішшю міцного алкоголю та газованої води, зробила горілку, яка вважається ідеальним закріплювачем коктейлів, напоєм номер один. За даними авторитетного міжнародного *Journal of Retailing and Consumer Services* та ряду авторів, за зростанням продажів серед міцних алкогольних напоїв на перше місце у світі вийшла горілка [1-3].

Сьогодні горілка як вид міцних алкогольних напоїв виробляється в багатьох країнах: Україні,

Швеції, США, Франції, Бельгії, Канаді, Ізраїлі, Китаї, Угорщині, Чехії, Болгарії, Іспанії, Австрії, В'єтнамі, Шотландії та ін. Оскільки цей ринок приносить дуже великі прибутки як виробнику, так і реалізатору, спокуса підробляти або збільшити об'єми шляхом маніпулювання, розведення водою чи дешевшим технічним спиртом завжди є у всіх учасників підприємницького процесу. Горілка належить до групи алкогольної продукції, яка найчастіше фальсифікується. Найпоширенішими засобами фальсифікації є: повна або часткова заміна харчового спирту на дешевший технічний; застосування води, що не відповідає вимогам технології; розведення або повна заміна водою. Тому проблема проведення всебічної експертизи якості всіх видів алкогольних напоїв, а особливо горілки та вин, які надходять на ринок алкогольної продукції, на сьогодні дуже актуальна.

Безпека та справжність – найважливіші споживчі властивості алкогольної продукції – можуть бути охарактеризовані як інтегральними проявами цих властивостей, так і на основі вичерпного аналізу сукупності характеристик хімічного складу (ізотопного, елементного та компонентного), просторової та електронної будови компонентів, надмолекулярної структури розчинів. У практиці контролюючих організацій в Україні використовуються лише методи елементного та компонентного аналізу, що є явно недостатнім, особливо для алкогольної продукції, яка є токсичною через присутність етанолу: методики, які застосовують, не здатні виявити алкогольну продукцію, що містить замість або поряд із харчовим етанолом добре очищені від домішок технічні етанолі – синтетичний та гідролізний.

Встановити тип етилового спирту в алкогольній продукції складно, оскільки вимоги до гідролізного і синтетичного спиртів практично відповідають вимогам ДСТУ на харчовий спирт. Останнє провокує виробників горілок і лікєро-горілочаних виробів на використання нехарчових спиртів. Дешеві алкогольні напої, виготовлені з порушенням технології, мають більш виражену токсичну дію. Важливість проблеми пов'язана з тим фактом, що дешевий імпортований синтетичний етанол високого ступеня очищення, котрий декларується як харчовий етанол, почав ще ширше використовуватися для виробництва фальсифікованої алкогольної продукції. Це гостро ставить питання про експертизу автентичності, якості та безпечності алкогольної продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах економічної кризи, що розвивається,

посилення тиску на національну економіку, девальвації національної валюти та деяких інших негативних чинників ситуація, що склалася на українському ринку алкоголю, має тенденцію до збільшення частки нелегального сегмента алкогольної продукції. За прогнозними оцінками, легальне виробництво цієї продукції буде і далі скорочуватися [4-6]. З 2010 року політика підвищення акцизів і мінімальних цін на алкогольну продукцію, яка ведеться, крім збільшення збирання податків, призвела до зниження купівельного попиту і зростання нелегального ринку, що дало додатковий імпульс до зниження рівня продажів легальної продукції та зростання реалізації контрафакту, підвищення частки нелегальної та сурогатної продукції, кількість якої, за різними оцінками, наразі становить від 50 до 65% [7-10]. Аналізуючи цінові чинники, ситуацію в економіці, у соціальній сфері, можна припустити, що частка контрафактної продукції як мінімум меншою не стане, а, найімовірніше, продовжить своє зростання.

Для ідентифікації спиртовмісних напоїв не обов'язково розшифровувати їхній повний елементно-компонентний склад: завдання вирішується, якщо застосувати який-небудь інструментальний підхід, здатний сформуванати однозначний багатовимірний ідентифікаційний образ об'єкта. Більш докладно розглянемо це далі.

Постановка завдання. Згідно з різного роду експертними оцінками, досить велика кількість алкоголю, споживаного населенням, виробляється або імпортується нелегально. Частина такого алкоголю являє собою звичайну продукцію, виготовлену на лікєро-горілочаних заводах і виведену в той чи інший спосіб з-під акцизу. Інша частина нелегального алкоголю представлена контрафактною продукцією, яка вироблена під чужою торговою маркою з порушенням авторських прав. Охорона здоров'я людини потребує вдосконалення чинного законодавства, процедур експертизи алкогольних напоїв. Тому проведення всебічної експертизи якості алкогольних напоїв є дуже актуальним, і вирішити цю проблему можна лише за умови використання інноваційних технологій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Законодавством України передбачено вилучення з незаконного обігу етилового спирту, алкогольної та спиртовмісної продукції в разі, якщо їх реалізують: без відповідних ліцензій, без сертифікатів відповідності або декларацій про відповідність; без маркування або з маркуванням

підробленими марками; без відповідності державним стандартам (технічним регламентам) та технічним умовам; без документів, що підтверджують легальність виробництва та обігу такої продукції, тощо [11].

Протиправна діяльність, здійснювана у сфері обігу алкогольної продукції, залишає інформацію про себе в системі технологічної та товарної документації, у зв'язку з чим компетенція оперативних працівників має включати спеціальні пізнання як у сфері судової технології та товарознавства, так і в галузі спеціалізованого законодавства. З позиції криміналістичної науки спеціальні судово-товарознавчі та технологічні пізнання слід вважати теоретичним засобом розпізнавання і декодування ознак взаємодії протиправної діяльності з економічною системою господарюючого суб'єкта. Підготовка та призначення спеціалізованих досліджень також вимагає від оперативного працівника певних спеціальних пізнань, на яких він може ґрунтувати свої тактичні рішення. Такого роду спеціальні пізнання дають змогу оптимізувати роботу з виявлення ознак контрафактної та фальсифікованої алкогольної продукції, загалом підвищити ефективність діяльності за даним напрямом [12].

Останніми роками виникла низка нових напрямів і завдань використання судово-товарознавчих і технологічних знань. До таких завдань належить, зокрема, ідентифікація товарів для виявлення їх фальсифікації та контрафактності. Чинні національні технічні регламенти визначають ідентифікацію продукції різними методами: за найменуванням, візуальним, органолептичним та аналітичним методами. Тобто є підстави констатувати, що компетенція фахівця цього напрямку, який володіє спеціальними знаннями, дає змогу поєднати перші три методи ідентифікації в одному – органолептичному.

Органолептичний метод перевірки починається з візуального зовнішнього огляду, що дозволяє визначити ознаки фальсифікації та контрафакту продукції:

– загальні ознаки: не зазначено дату розливу; невідповідність заводу-виготовлювача, зазначеного на етикетці та закупорці; наявність сторонніх включень; суттєва різниця в повноті наливу однойменної алкогольної продукції та однієї дати розливу;

– ціна: має бути не нижчою за мінімально встановлені ціни на конкретні види алкогольної продукції (встановлюються на законодавчому рівні). Проте чіткості у визначенні цінових рамок

на спиртовмісну продукцію в Україні немає (до того ж, поточного року Уряд планує підвищити мінімальні ціни на алкоголь на 11-71%) [13];

– етикетка: під час порівняльного аналізу етикетки, контретикетки та кольєретки слід врахувати наступне: розміри етикетки; щільність паперу; низьку якість друку (стирається фарба, нечіткий малюнок етикетки); нанесення спецнаписів, установлених ДСТУ [14];

– закупорювання: низька якість закупорювання часто є першою ознакою фальсифікованої продукції.

Загальними вимогами до засобів закупорювання споживчої тари алкогольної продукції, що забезпечують можливість візуального визначення факту розкриття тари, є:

– ознаки руйнування (розривання), деформації або порушення цілісності закупорювального засобу;










– спеціальна (акцизна) марка: невідповідність місткості пляшки, зазначеної на марці, і фактичної місткості пляшки; порушено колірну гаму спеціальної державної марки (далі – СДМ); невідповідність місця виробництва і регіону, зазначеного на марці; на кількох пляшках зазначено однакові номери; відсутність марки;

– склопосуд: наявність осаду на стінках і дніщі пляшки; невідповідність затвердженій на підприємстві-виробнику формі пляшки.

Частка підробленої імпортової алкогольної продукції на національному ринку досить висока. Підробляють найчастіше спиртні напої, що користуються великою популярністю. Принципи ідентифікації продукції та виявлення ознак контрафактності проілюструємо на прикладі вивчення окремих відмінних ознак оригінальної та підробленої продукції віскі “*Johnnie Walker Red Label*”, що виготовляється компанією “*Diageo*” (Британія), найбільшим світовим виробником алкогольних напоїв відомих брендів, які детально розглянуті в роботах [15, 16]. Через те, що віскі бренду *Johnnie Walker* мають широкий асортимент, адаптований ціновою категорією під будь-якого покупця, цей напій часто підробляють. Звісно, найдорожчий віскі *Johnnie Walker Blue Label* ніколи не піддається рукам зловмисників, оскільки його пляшки є номерними, але інші сорти постійно випробовуються на міцність і надійність захисту.

Щоб візуально відрізнити підробку (*Jack Daniel's, Hennessy, Chivas Regal*), необхідно знати всі тонкощі та маркування оригінальної пляшки (табл. 1).

Основні ознаки оригінальності віскі “Johnnie Walker Red Label”

№ з/п	Ідентифікаційні ознаки та їх короткий опис
1	<p>кришка, її форма, написи</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around;">Оригінал Підробка</p> <ul style="list-style-type: none"> – Не повинна виглядати як закупорка від дешевих пляшок, що нагадує горілчану кришку. Вона не повинна бути пластмасовою або дерев'яною. Її виготовляють із металу, який призначений для елітних сортів віскі, а також її форма нагадує бочонок. – Напис на кришці повинен бути без помилок або нечитабельних букв. – Під час відкриття пробки ободок у справжнього віскі розташований біля основи, і під час відкручування на тарі залишається тонке кільце. У підробок пробка відкручується у верхній частині, залишаючи на ємності товстий ободок кільця. – Написи на пробці нанесені розмашистим шрифтом, на підробках назву віскі намагаються зробити дрібнішою і компактнішою. На самій кришці теж має бути напис бренду, який іде по колу, а в центрі має бути присутня цифра, яка означає витримку напою в роках. – Справжній напій на кришці містить рельєфний напис “John Walker&Sons”.
2	<p>наявність логотипу компанії, форми елементів пляшки та етикетка</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around;">Оригінал Підробка</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">    </div> <ul style="list-style-type: none"> – У верхній частині тіла пляшки (місце переходу у горловину) обов'язково має бути присутнім логотип компанії – зображення людини, що йде. Воно не має бути намальованим, його видують на склі під час виготовлення тари. – Етикетка у справжнього віскі має об'ємну рельєфну поверхню, у підробки вона гладка. – Горло на тарі має бути витягнутим, на підробках це звичайна дешева ємність. – Зі зворотного боку етикетки, крізь напій, має проглядатися зображення чоловіка, який крокує.
3	<p>дно, гравірування, тара, упаковка</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around;">дно пляшки лазерне гравірування</p> <ul style="list-style-type: none"> – на дні оригінальної пляшки літраж вказується в мл, а в літрах тільки на тарі, що призначена для країн Східної Європи. Також на денці вказуються англійські літери бренду JW, за їх відсутності – перед нами підробка; – обов'язково має бути присутня акцизна марка, що засвідчує імпортований товар. На марці літраж має збігатися з літражем на дні скляної тари. – окремі пляшки напою продаються тільки в подарунковій упаковці. – Переважна більшість сортів віскі не мають тари об'ємом 0,5 л, їх розливають у 0,7 л.

Джерело: узагальнено авторами за [15, 16]

Якщо говорити про справжність або підробку акцизних або СДМ, то слід зазначити, що, на жаль, і в цьому напрямі не все гаразд, марки доволі часто підробляють, незважаючи на зусилля, яких докладають з боку держави щодо вдосконалення комплексу захисних механізмів таких марок. СДМ та акцизна марка є документами суворої звітності, що засвідчують легальність виробництва та обігу алкогольної продукції, а також є носіями інформації єдиної державної автоматизованої інформаційної системи. СДМ та акцизна марка повинні містити такі відомості про алкогольну продукцію, що маркується ними: найменування та вид алкогольної продукції; вміст етилового спирту; об'єм алкогольної продукції; найменування та місце знаходження виробника алкогольної продукції, країна походження; підтвердження відповідності встановленим вимогам якості та безпеки та ін. [17, 18]. Перевірка справжності СДМ та акцизних марок здійснюється візуально, з використанням відповідних приладів.

Проаналізувавши всі відмітні ознаки, наведені в Постанові Кабміну України № 618 від 19 червня 2023 р. [19], можна дійти висновку, що для визначення ознак підробки марок потрібні спеціальні технічні пристрої та участь кваліфікованого фахівця. Однак певні відмітні ознаки, які свідчать про справжність або підробленість марок, цілком можна виявити і візуальним шляхом. Якщо відсутня хоча б одна з ознак захисту

або він у чомусь не відповідає оригінальному, це свідчить про ознаки підробки (табл. 2).

Перевірку автентичності, відповідність марки і нанесених на неї реквізитів проводять за денного або штучного освітлення, порівнюючи кольори і реквізити залежно від типу алкогольної продукції, що перевіряється. Також підробку можна визначити за нерівними краями самої марки, фарбою, що легко відшаровується. Неозброєним оком має бути видно мідну голографічну фольгу з візерунком і голографічними зображеннями Герба, слів “Україна” та “Марка акцизного податку”, перфорацію (надсічки) для запобігання переклеюванню. Звертати увагу необхідно на наявність і якість надрукованих струменевим способом номерів марки – тризначного розряду і дев'ятизначного номера, а також на якість двомірного штрих-коду марки.

Аналіз наявної державної нормативної бази, стандартів, нормативних показників, а також науково-технічної літератури переконливо показує, що сьогодні в Україні атестовані процедури ідентифікації різних алкогольних напоїв відсутні. Чинні нормативні показники якості та безпеки мають вельми віддалене відношення до істинних, а методики виконання вимірювань лише малою мірою використовують можливості сучасних аналітичних методів і способів контролю [20-22]. Це є однією з причин масштабної фальсифікації спиртовмісної продукції.

Таблиця 2

Ознаки автентичності марок акцизного податку на алкогольні напої

		Ознаки	
1	Розмір	довжина – 160 мм +/- 0.25 мм; ширина – 20 мм +/- 0,25 мм	
2	Колір	Зелена лікеро-горілчана продукція вітчизняного виробництва	Фіолетова Лікеро-горілчана продукція імпортного виробництва
		Червона виноробна продукція вітчизняного виробництва	Оранжева виноробна продукція імпортного виробництва
3	Обов'язкові реквізити	01	Слова “Україна” та “Марка акцизного податку”
		03	Індекс регіону України “ОО” – для марок вітчизняного виробництва
		04	Серія та номер марки “АААА”
		05	Місяць та рік виготовлення марки “00/00”
		06	Сума акцизного податку “0,000 грн”

Джерело: узагальнено авторами за [15, 16]

На наш погляд, вирішення проблеми якості та безпечності такої продукції пов'язане з упровадженням і вдосконаленням наступних напрямів діяльності:

1) використання сучасних методів інструментального контролю;

2) застосування сучасних методів управління.

На думку деяких дослідників, більш ефективним є дослідження внутрішньої структури сполук, що не потребує еталонів порівняння, як у випадку з хромато-мас-спектрометрією (далі – ХМС) [23, 24]. Ці методи добрі всім, крім високої вартості приладів, обмеженої кількості фахівців необхідної кваліфікації, складності проведення самої процедури випробувань. Найчастіше для отримання достовірного результату потрібна робота на межі можливостей обладнання, операторського мистецтва, адекватного трактування отриманих експериментальних даних. З огляду на ці труднощі слід визнати, що реальним шляхом використання можливостей ХМС і спектрометрії ядерно-магнітного резонансу (далі – ЯМР) на ядрах дейтерію є їхнє адаптування та уніфікування з простішими і дешевшими методами випробувань, а в ідеалі – розробка тестових експрес-методів аналізу. У такому контексті метод ХМС має перед ЯМР перевагу, тому що його застосування дає змогу оминати етап гармонізації з простішими способами та одразу перейти до добору селективних і чутливих реагентів на характеристичні індивідуальні домішки, що містяться в різних видах харчових і нехарчових спиртів. Тут для хіміків-аналітиків, фахівців з метрології та стандартизації є велике поле діяльності.

Без попередньої пробопідготовки метод ХМС у режимі селективного іонного детектування для представників деяких класів органічних сполук дає змогу добитися чутливості визначення порядку 1 мкг/дм³, а за допомогою пробопідготовки її можна підвищити ще на один-два порядки. Така величина чутливості гарантує встановлення природи походження етилового спирту з різних видів сировини незалежно від сучасних способів очищення етанолу.

Слід також зазначити, що чинні методи випробувань горілки спрямовані на виявлення мікродомішок, що привносяться спиртом, і не враховують іонний склад горілки, який визначається використовуваною водою і різними добавками. Однак у цьому напрямку є певні успіхи. Так, обґрунтовано метод тонкошарового хроматографічного аналізу, перевага якого – простота методик і відсутність дорогого устаткування [25, 26];

переконливо доведено ефективність комплексного застосування іонної та газової хроматографії [27, 28].

Метод ХМС у режимі селективного іонного детектування дає змогу визначити 251 незалежний показник (170 в етанолі з харчової сировини і 99 у синтетичному спирті), а метод іонної хроматографії – до 10 показників. Навіть прийняті державними стандартами методи фізико-хімічного аналізу включно з методом газової хроматографії дозволяють визначити 18 показників (використовувані для газової хроматографії вісім показників – далеко не межа).

Таким чином, контроль спиртовмісної продукції пов'язаний із аналізом багатовимірних даних. Зважаючи на невизначений характер показників (концентрація домішок достеменно невідома), аналіз таких даних має проводитися на основі сучасних методів теорії статистичних рішень, розпізнавання образів, нечітких множин [29]. Наприклад, під час порівняння хроматографічного або оптичного спектра досліджуваного продукту з банком даних еталонних спектрів (з метою співвіднесення з одним із них) постає завдання синтезу алгоритму порівняння, селективного за достовірністю та розрізняльною здатністю [29, 30].

Найбільш доступним для експертних лабораторій вважається метод рідинно-сцинтиляційної спектрометрії (радіовуглецевий метод), що дає змогу встановити з високою точністю кількість ізотопу ¹⁴C у зразках етилового спирту. Визначення ¹⁴C методом рідинно-сцинтиляційної спектрометрії відрізняє синтетичний спирт, синтезований із викопних природних матеріалів (природного газу, нафти), від спирту, отриманого з різних видів рослинної сировини (спирт бродіння). Представлений метод входить до переліку стандартів, регламентованих спектрометрією та міжнародними директивами [31-33]. В етанолі, який виготовляється з рослинної сировини нового врожаю, міститься строго певна кількість ¹⁴C. Її величина, названа щорічним еталонним значенням, визначається щороку за результатами аналізу спиртів, проведеного Бюро з еталонних даних ЄЕС і спільним науково-дослідним центром у м. Іспра (Італія) [34]. У синтетичних спиртах, отриманих шляхом синтезу нафти або природного газу, концентрація ¹⁴C дорівнює нулю. Метод ґрунтується на визначенні радіонукліда ¹⁴C природного походження у зразках етилового спирту, що утворюється у верхніх шарах атмосфери з атмосферного азоту під час дії нейтрон-

ного компонента космічних променів ядерною реакцією. Беручи участь у циклі обміну з біомасою Землі, ^{14}C проникає в біомасу і його вміст на одиницю маси стабільного вуглецю ^{12}C є однаковим і постійним. Оскільки нафта і газ (вихідна сировина для синтетичного спирту) утворилися мільйони років тому, ^{14}C у них відсутній через повний радіоактивний розпад.

Іншим методом, який дозволяє чітко визначати природу спиртів, є метод мас-спектрометрії ізотопних відношень ^{13}C і ^{12}C , що дозволяє ідентифікувати синтетичний і зерновий спирти. Відмінною здатністю методу мас-спектрометрії ізотопних відношень є можливість встановлення не тільки походження етилового спирту, а й виявлення натуральних продуктів, із яких він отриманий.

Метод базований на мас-спектрометрії ізотопів вуглецю після газохроматографічного розділення спиртів. Відомо, що ізотопний склад вуглеводню ^{13}C у рослинній продукції корелює з ізотопним складом етанолу, отриманого з цих продуктів. Очевидно, що спирт, одержаний із викопних природних матеріалів (нафти, природного газу), найбільшою мірою відрізняється від етанолу, отриманого за технологією спиртового бродіння, і вміщує легшу ізотопну сполуку за ^{13}C , ніж спирт, одержаний із зерна.

Завдяки застосуванню цього методу є можливість як встановлення походження етанолу, так і визначення натуральної сировини, з якої він отриманий. Така можливість забезпечується також тим, що зразки етанолу, отримані із зерна, цукрових буряків, кукурудзи та картоплі, відрізняються один від одного ізотопним складом.

Природно, що найбільші труднощі викликає створення ефективного (за низкою заданих критеріїв) алгоритму ідентифікації алкогольної продукції на основі чисельних значень сукупності показників (органолептичних, фізико-хімічних, безпечності). Тут насамперед мають використовуватися оптимальні методи статистичного синтезу, що застосовуються до оцифрованих даних. Однак цього поки що не відбувається, хоча й зроблено спроби побудови суб'єктивних евристичних алгоритмів на основі вербального опису показників. У зв'язку з необхідністю впровадження науково обґрунтованих чисельних значень показників особливою заклопотаністю викликають абсолютно застарілі чинні методи шкалювання й опрацювання даних органолептичних оцінок якості.

Зазначимо: в технічній і медичній галузях під час контролю станів об'єктів, що встанов-

люються бальними оцінками (наприклад, під час оцінювання симптомів і синдромів захворювань), уже давно відмовилися від виведення усереднених (за експертами) балів. За аналогією з відомими методиками в роботі [35] для підвищення динамічного діапазону органолептичних оцінок запропоновано складати оцінки експертів. У результаті вдалося функціонально пов'язати точність оцінювання продукції з кількістю експертів і числом правил оцінювання таких показників якості, як прозорість, колір, аромат, смак.

На нашу думку, для інтегрального оцінювання якості спиртовмісної продукції на основі розглянутих вище багатовимірних даних доцільно запровадити п'ять узагальнених критеріїв, які б характеризували окремо її ступені: безпечності (K_6), вмісту етанолу (K_7), фізико-хімічної чистоти (K_4), відповідності нормованим спеціальним добавкам (K_d), органолептичної привабливості (K_6). Усі критерії можуть бути нормовані на 1 або 100 %, а кожному конкретному продукту заданої марки в п'ятивимірному просторі цих критеріїв відповідатиме конкретна точка. Природно, що через технологічний розкид показників сама марка продукції характеризуватиметься кластером (деякою компактною областю). У результаті можуть бути складені наочні карти, на основі яких можна ідентифікувати продукцію й оцінювати її якість.

Другим напрямом вирішення проблеми якості та безпечності спиртовмісної продукції було названо застосування сучасних методів управління. Методи управління виробництвом передбачають широке використання методів вхідного контролю якості на кожному етапі технологічного процесу. Насамперед це стосується контролю якості сировини для виробництва спирту, а також води і використовуваних добавок. При вхідному контролі якості значно спрощуються інструментальні та математичні методи, оскільки вони застосовуються до окремих інгредієнтів. Тут в основному потрібні датчики витрат і концентрацій, оскільки вирішується пряме завдання отримання спиртовмісної суміші відповідно до заданої рецептури. Однак ці методи вимагають впровадження сучасних систем оперативного збору інформації та автоматизованих систем управління технологічним процесом.

Під час контролю готової продукції необхідно розв'язувати зворотне завдання – визначати її склад. Тут доцільним є створення у великих регіональних центрах аналітичних об'єднань, які, використовуючи сучасну інструментальну

базу аналітичного контролю, здатні розв'язувати сукупність відповідних завдань.

Крім того, подібні центри незамінні під час виявлення фальсифікованої продукції, оскільки всі види і способи підробок нормативною документацією не передбачиш і тим паче не вгадаєш появу нових продуктів і товарів.

Такі центри могли б вирішувати і питання арбітражу. Їм можна надати статус, вищий, ніж у випробувальних лабораторій і центрів, визнавати результати за аналогією з механізмом “Угоди про санітарні та фітосанітарні заходи” СОТ, що дозволяє встановлювати вищий рівень санітарного та фітосанітарного захисту, ніж загальноприйнятий (за достатнього наукового обґрунтування).

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Можна зробити висновок: володіння спеціальними знаннями дає змогу підвищити ефективність діяльності фахівців, що гарантують економічну безпеку, оскільки проведення будь-яких із згаданих вище заходів неможливе без їх використання. Як і в будь-якій діяльності, у виявленні злочинів і правопорушень у сфері обігу алкогольної продукції є свої проблемні питання, і вирішити їх у низці випадків можливо тільки на законодавчому рівні. Тому хотілося б висунути окремі пропозиції щодо вдосконалення законодавства та поліпшення діяльності фахівців у сфері боротьби з протиправною діяльністю на ринку алкогольної продукції:

– впровадження ефективнішої системи контролю за походженням і легальністю обігу алкогольної продукції, для чого передбачити систему обліку із застосуванням Єдиної державної автоматизованої інформаційної системи, розширивши і вбудувавши в систему обліку і роздрібну торгівлю алкогольною продукцією, що дозволить забезпечити повніший та достовірніший облік, із можливістю деталізації не лише за суб'єктами держави, а й за конкретними оптовими продавцями алкогольної продукції та конкретними торговими точками;

– з метою протидії реалізації фальсифікованої та контрафактної підакцизної продукції за рахунок детальної перевірки товарно-супровідних документів розробити й створити національну автоматизовану систему ведення банку даних щодо бланків документів і документів із певним ступенем захисту або включити цей сегмент ринку як складову частину до єдиної державної автоматизованої інформаційної системи щодо алкогольної продукції;

– у межах системи службової підготовки вивчати і використовувати в діяльності співробітників підрозділів Бюро економічної безпеки України (БЕБ) чинні у сфері обігу алкогольної продукції дані нормативних документів, що регламентують правила, норми і методи відбору зразків (проб) етилового спирту, алкогольної та спиртовмісної продукції.

Слід пам'ятати, що постійне реформування нормативного забезпечення сфери обігу алкогольної продукції створює додаткові проблеми під час виявлення та розкриття злочинів у цій сфері. Тому необхідно постійно вивчати законодавчі зміни та розробляти нові, найефективніші прийоми боротьби зі злочинністю, які враховують застосування спеціальних знань у тій чи іншій сфері.

Поряд із викладеним, на думку експертів, збільшення контрафактної продукції прямо пропорційне збільшенню ставок акцизу. Ціна на алкогольну продукцію зростає разом зі збільшенням акцизу. А отже, підвищується попит на дешевшу контрафактну продукцію.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Jernigan D., Ross C. S. The Alcohol Marketing Landscape: Alcohol Industry Size, Structure, Strategies, and Public Health Responses. *J Stud Alcohol Drugs Suppl.* 2020: 13-25. doi: 10.15288/jsads.2020.s19.13.
2. Prentice C., Handsjuk N. Insights into Vodka consumer attitude and purchasing behaviors. *Journal of Retailing and Consumer Services.* 2016. Vol. 32. Pp. 7-14. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.05.009>.
3. Ritchie H., Roser M. Alcohol Consumption. *OurWorldInData.* 2018. URL: <https://ourworldindata.org/alcohol-consumption>.
4. Субочев О., Киян Є. Ринок алкогольної продукції. *РЕЙТИНГ. Бізнес в офіційних цифрах.* 19 червня 2019 р. URL: <https://rating.zone/rynok-alkoholnoi-produktsii/#>.
5. Petropoulos F., Apiletti D., Assimakopoulos V. & other. Forecasting: theory and practice. *International Journal of Forecasting.* 2022. Vol. 38, Issue 3. Pp. 705-871. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.11.001>.
6. Трансформація акцизної політики України : монографія / Коротун В. І., Брехов С. С., Новицька Н. В. та ін.; за заг. ред. В. І. Коротуна. Ірпінь : Видавництво Національного університету ДПС України, 2015. 404 с.
7. Шейко К. В. Соціальні наслідки незаконного обігу алкогольних напоїв. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія ПРАВО.* 2018. Вип. 49. Т. 2. С. 142-145.

8. Колесніченко О. Стали менше пити? Як війна змінила алкогольні звички українців та ринок. *ЕКОНОМІЧНА ПРАВДА*. 6 вересня 2022 р. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/09/6/691168/>.
9. Manning L., Kowalska A. Illicit Alcohol: Public Health Risk of Methanol Poisoning and Policy Mitigation Strategies. *Foods*. 2021. Jul; 10(7): 1625. doi: 10.3390/foods10071625.
10. Martinez P., Kerr W. C., Subbaraman M. S., Roberts S. C. M. New Estimates of the Mean Ethanol Content of Beer, Wine, and Spirits Sold in the United States Show a Greater Increase in Per Capita Alcohol Consumption than Previous Estimates. *Alcohol Clin Exp Res*. 2019. Mar; 43(3):509-521. doi: 10.1111/acer.13958.
11. Про державне регулювання виробництва і обігу спирту етилового, коньячного і плодового, алкогольних напоїв, тютюнових виробів, рідин, що використовуються в електронних сигаретах, та пального : Закон України від 19.12.1995 р. № 481/95-ВР. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/Z950481?an=777572>.
12. Теорія та практика проведення судових експертиз за напрямками інженерних, економічних, товарознавчих видів досліджень та оціночної діяльності : монографія / за ред. Хомутенко В. П., Костін О. Ю. Одеса : ОНЕУ, 2017. 274 с.
13. Льченко Л. Уряд планує підвищити мінімальні ціни на алкоголь на 11-71%. *ЕКОНОМІЧНА ПРАВДА*. 14 липня 2023 р. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2023/07/14/702237/>.
14. ДСТУ 4518-2008. Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила. [Чинний до: 01.01.2018]. Вид. офіц. Київ, 2008. 38 с.
15. Abramova I. M., Medrish M. E., Savelyava V. B. and all. Modern methods of quality control, safety and falsification identification of alcoholic drinks, received from aged grain. *ResearchGate*. 2018, July. DOI:10.21323/978-5-6041190-3-7-2018-2-10-14.
16. Виски Johnnie Walker – величайший марочный бренд скотча. *Alkoinfo.net*. URL: <https://alkoinfo.net/whisky/viski-johnnie-walker.html#/>.
17. Податковий кодекс України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2011. № 13-17, ст. 112. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>.
18. Про затвердження Інструкції про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень та Науково-методичних рекомендацій з питань підготовки та призначення судових експертиз та експертних досліджень : Наказ Міністерства юстиції України № 53/5 від 08.10.1998. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0705-98#Text>.
19. Деякі питання маркування алкогольних напоїв, тютюнових виробів і рідин, що використовуються в електронних сигаретах : Постанова Кабінету Міністрів України № 618 від 19.06.2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/618-2023-%D0%BF#Text>.
20. Паламаренко Я. В. Організаційно-економічні удосконалення стратегії інноваційного розвитку спиртової промисловості. *Ефективна економіка*. 2020. № 4. URL: chrome-extension://efaidnbmnppnibpcapcglclefindmkaj/http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/4_2020/70.pdf.
21. Prakobdi C., Saetear P. Iodoform Reaction-Based Turbidimetry for Analysis of Alcohols in Hand Sanitizers. *Analytica*. 2023. 4(2):239-249. <https://doi.org/10.3390/analytica4020019>.
22. Mansur A. R., Oh J., Lee H. S., Oh S. Y. Determination of ethanol in foods and beverages by magnetic stirring-assisted aqueous extraction coupled with GC-FID: A validated method for halal verification. *Food Chemistry*. 2022. Vol. 366. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130526>.
23. Sisco E., Robinson EL. Determination of ethanol concentration in alcoholic beverages by direct analysis in real time mass spectrometry (DART-MS). *Forensic Chem*. 2020:100219. doi: 10.1016/j.forc.2020.100219.
24. Widner B., KidoSoule M. C., González F. X. F. and other. Quantification of Amine- and Alcohol-Containing Metabolites in Saline Samples Using Pre-extraction Benzoyl Chloride Derivatization and Ultrahigh Performance Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (UHPLC MS/MS). *Anal. Chem*. 2021. 93. 11. 4809-4817. <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.0c03769>.
25. Малеев В. О., Безпальченко В. М., Семенченко О. О. Визначення барвників синтетичного походження у продуктах харчування фотоколориметричним методом. *Вісник ХНТУ*. 2015. № 2 (53). С. 54-58.
26. Zhang J., Gao N., Zhang Y. Method Development and Validation for the Determination of Five Synthetic Food Colorants in Alcoholic Beverages by Reversed-Phase High Performance Liquid Chromatography Coupled with Diode-Array Detector. *Analytical Letters*. 2007 40(16):3080-3094. DOI:10.1080/0003271070164577.
27. Олійник С. І., Ковальчук В. П., Куц А. М. Проблеми стандартизації та контролю якості лікерогорілкової продукції. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2020. № 6 (124). С. 8-14. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/37675>.
28. Wang A., Zhu Y., Qiu J., Cao R., Zhu H. Application of intelligent sensory technology in the authentication of alcoholic beverages. *Food Science and Technology*. 2022. 42. Pp. 1-8. <https://doi.org/10.1590/fst.32622>.
29. Машейко Г. О., Орловський Д. Л. Діагностування стану клієнтів та споживачів як один із способів підвищення ефективності управління взаємовідносинами з клієнтами. *Системи обробки інформації*. 2016. Вип. 4 (141). С. 176-181.

30. Nizamov S., Dimchevska-Sazdovska S., Mirsky V. M. A review of optical methods for ultrasensitive detection and characterization of nanoparticles in liquid media with a focus on the wide field surface plasmon microscopy. *Analytica Chimica Acta*. 2022. Vol. 1204. 339633. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2022.339633>.

31. EC. Radon in Workplaces: Implementing the Requirements in Council Directive; Publications Office: Luxembourg, 2019. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/93cc4aff-47c5-11ea-b81b-01aa75ed71a1/>.

32. WHO. Guidelines for Drinking-Water Quality; World Health Organization. Geneva, Switzerland. 2011. Vol. 216. Pp. 303-304. URL: <http://surl.li/mjmlja>.

33. WHO. Management of Radioactivity in Drinking-Water; World Health Organization. Geneva, Switzerland. 2018. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513746>.

34. Тараріко О. Г., Сиротенко О. В., Льєнко Т. В., Кучма Т. Л. Агроєкологічний супутниковий моніторинг. К. : Аграр. наука, 2019. 204 с.

REFERENCES:

1. Jernigan D., Ross C. S. The Alcohol Marketing Landscape: Alcohol Industry Size, Structure, Strategies, and Public Health Responses. *J Stud Alcohol Drugs Suppl*. 2020: 13-25. doi: 10.15288/jsads.2020.s19.13.

2. Prentice C., Handsjuk N. (2016), Insights into Vodka consumer attitude and purchasing behaviors. *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 32, pp. 7-14. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.05.009>.

3. Ritchie H., Roser M. (2018), Alcohol Consumption. *OurWorldInData*, available at: <https://ourworldindata.org/alcohol-consumption>.

4. Subochev O., Kyian Ye. Rynok alkohol'noi produktsii. *REJTYNH. Biznes v ofitsijnykh tsyfrakh*. 19 chervnia 2019 r., available at: <https://rating.zone/rynok-alkoholnoi-produktsii/#>.

5. Petropoulos F., Apiletti D., Assimakopoulos V. & other. (2022), Forecasting: theory and practice. *International Journal of Forecasting*, Vol. 38, Issue 3, pp. 705-871. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.11.001>.

6. Transformatsiia aktyznoi polityky Ukrainy : monohrafiia / Korotun V. I., Brekhov S. S., Novyts'ka N. V. ta in.; za zah. red. V. I. Korotuna (2015), Irpin' : Vydavnytstvo Natsional'noho universytetu DPS Ukrainy, 404 с.

7. Shejko K. V. (2018), Sotsial'ni naslidky nezakonnoho obihu alkohol'nykh napoiv. *Naukovyj visnyk Uzhhorods'koho natsional'noho universytetu. Seriya PRAVO.*, Vyp. 49. T. 2., s. 142-145.

8. Kolesnichenko O. Staly menshe pyty? Yak vijna zminyly alkohol'ni zvycky ukrainsiv ta rynek. *EKONOMICHNA PRAVDA*. 6 veresnia

2022 r., available at: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/09/6/691168/>.

9. Manning L., Kowalska A. (2021), Illicit Alcohol: Public Health Risk of Methanol Poisoning and Policy Mitigation Strategies. *Foods*. Jul; 10(7): 1625. doi: 10.3390/foods10071625.

10. Martinez P., Kerr W. C., Subbaraman M. S., Roberts S. C. M. (2019), New Estimates of the Mean Ethanol Content of Beer, Wine, and Spirits Sold in the United States Show a Greater Increase in Per Capita Alcohol Consumption than Previous Estimates. *Alcohol Clin Exp Res*. Mar; 43(3):509-521. doi: 10.1111/acer.13958.

11. Pro derzhavne rehuliuвання vyrobnytstva i obihu spyrtu etylovoho, kon'iachnoho i plodovoho, alkohol'nykh napoiv, tiutiunovykh vyrobiv, ridyn, scho vykorystovuiut'sia v elektronnykh syharetakh, ta pal'noho : Zakon Ukrainy vid 19.12.1995 r. № 481/95-VR, available at: <https://ips.ligazakon.net/document/Z950481?an=777572>.

12. Teoriia ta praktyka provedennia sudovykh ekspertyz za napriamkamy inzhenernykh, ekonomichnykh, tovaroznavchykh vydiv doslidzhen' ta otsinochnoi diial'nosti : monohrafiia / za red. Khomutenko V. P., Kostin O. Yu. (2017), Odesa : ONEU, 274 s.

13. Il'chenko L. Uriad planuie pidvyschyty minimal'ni tsyny na alkohol' na 11-71%. *EKONOMICHNA PRAVDA*. 14 lypnia 2023 r., available at: <https://www.epravda.com.ua/news/2023/07/14/702237/>.

14. DSTU 4518-2008. Produkty kharchovi. Markuvannia dlia spozhyvachiv. Zahal'ni pravyla. [Chynnyj do: 01.01.2018]. Vyd. ofits. (2008), Kyiv, 38 s.

15. Abramova I. M., Medrish M. E., Savelyava V. B. and all. Modern methods of quality control, safety and falsification identification of alcoholic drinks, received from aged grain. *ResearchGate*. 2018, July. DOI:10.21323/978-5-6041190-3-7-2018-2-10-14.

16. Vysky Johnnie Walker – velychajshyj marochnyj brend skotcha. *Alkoinfo.net.*, available at: <https://alkoinfo.net/whisky/viski-johnnie-walker.html#i/>.

17. Podatkovyj kodeks Ukrainy (2011), *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR)*, № 13-17, st. 112, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>.

18. Pro zatverdzhennia Instruksii pro pryznachennia ta provedennia sudovykh ekspertyz ta ekspertnykh doslidzhen' ta Naukovo-metodychnykh rekomendatsij z pytan' pidhotovky ta pryznachennia sudovykh ekspertyz ta ekspertnykh doslidzhen' : Nakaz Ministerstva iustyt'sii Ukrainy № 53/5 vid 08.10.1998, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0705-98#Text>.

19. Deiaki pytannia markuvannia alkohol'nykh napoiv, tiutiunovykh vyrobiv i

ridyn, scho vykorystovuiut'sia v elektronnykh syharetakh : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy № 618 vid 19.06.2023 r., available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/618-2023-%D0%BF#Text>.

20. Palamarenko Ya. V. (2020), Orhanizatsijno-ekonomichni udoskonalennia stratehii innovatsijnoho rozvytku spyrtovoi promyslovosti. *Efektivna ekonomika*, № 4, available at: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/4_2020/70.pdf.

21. Prakobdi C., Saetear P. (2023), Iodoform Reaction-Based Turbidimetry for Analysis of Alcohols in Hand Sanitizers. *Analytica*. 4(2):239-249. <https://doi.org/10.3390/analytica4020019>.

22. Mansur A. R., Oh J., Lee H. S., Oh S. Y. (2022), Determination of ethanol in foods and beverages by magnetic stirring-assisted aqueous extraction coupled with GC-FID: A validated method for halal verification. *Food Chemistry*, vol. 366. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130526>.

23. Sisco E., Robinson EL. Determination of ethanol concentration in alcoholic beverages by direct analysis in real time mass spectrometry (DART-MS). *Forensic Chem.* 2020:100219. doi: 10.1016/j.forc.2020.100219.

24. Widner B., KidoSoule M. C., González F. X. F. and other. Quantification of Amine- and Alcohol-Containing Metabolites in Saline Samples Using Pre-extraction Benzoyl Chloride Derivatization and Ultrahigh Performance Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (UHPLC MS/MS). *Anal. Chem.* 2021. 93. 11. 4809-4817. <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.0c03769>.

25. Malieiev V. O., Bezpал'chenko V. M., Semenchenko O. O. (2015), Vyznachennia barvnykiv syntetychnoho pokhodzhennia u produktakh kharchuvannia fotokolorymetrychnym metodom. *Visnyk KhNTU*, № 2 (53), s. 54-58.

26. Zhang J., Gao N., Zhang Y. Method Development and Validation for the Determination of Five Synthetic Food Colorants in Alcoholic Beverages by Reversed-Phase High Performance Liquid Chromatography Coupled with Diode-Array

Detector. *Analytical Letters*. 2007 40(16):3080-3094. DOI:10.1080/0003271070164577.

27. Olijnyk S. I., Koval'chuk V. P., Kuts A. M. (2020), Problemy standartyzatsii ta kontroliu iakosti likero-horilchanoi produktsii. *Standartyzatsiia, sertyfikatsiia, iakist'*, № 6 (124), s. 8-14, available at: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/37675>.

28. Wang A., Zhu Y., Qiu J., Cao R., Zhu H. (2022), Application of intelligent sensory technology in the authentication of alcoholic beverages. *Food Science and Technology*, 42, pp. 1-8. <https://doi.org/10.1590/fst.32622>.

29. Mashejko H. O., Orlovs'kyj D. L. (2016), Diahnostuvannia stanu kliientiv ta spozhyvachiv iak odyz iz sposobiv pidvyschennia efektyvnosti upravlinnia vzaiemovidnosynamy z kliientamy. *Systemy obrobky informatsii*, vyp. 4 (141), s. 176-181.

30. Nizamov S., Dimchevska-Sazdovska S., Mirsky V. M. (2022), A review of optical methods for ultrasensitive detection and characterization of nanoparticles in liquid media with a focus on the wide field surface plasmon microscopy. *Analytica Chimica Acta*, Vol. 1204. 339633. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2022.339633>.

31. EC. Radon in Workplaces: Implementing the Requirements in Council Directive; Publications Office: Luxembourg, 2019, available at: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/93cc4aff-47c5-11ea-b81b-01aa75ed71a1/>.

32. WHO. Guidelines for Drinking-Water Quality; World Health Organization. Geneva, Switzerland. 2011. Vol. 216, pp. 303-304, available at: <http://surl.li/mjmja>.

33. WHO. Management of Radioactivity in Drinking-Water; World Health Organization. Geneva, Switzerland. 2018, available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513746>.

34. Tarariko O. H., Syrotenko O. V., Il'ienko T. V., Kuchma T. L. (2019), Ahroekolohichnyj suputnykovyj monitorynh. K. : Ahrar. nauka, 204 s.

*Стаття надійшла до редакції
23 січня 2024 року*