

Актуальні проблеми проведення судових товарознавчих експертиз об'єктів альтернативних джерел енергії

Юрій Ціжма

Кандидат економічних наук, доцент кафедри підприємництва, торгівлі та прикладної економіки Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника

ORCID: 0000-0002-0048-2236, e-mail: yurii.tsizhma@pnu.edu.ua

Оксана Ціжма

Судова експертка Івано-Франківського відділення Київського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України, старша викладачка кафедри підприємництва, торгівлі та прикладної економіки Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника

ORCID: 0000-0003-2860-0449, e-mail: o.tsizhma@gmail.com

Стаття присвячена актуальним особливостям проведення товарознавчої експертизи об'єктів альтернативних джерел енергії в контексті глобального переходу до відновлюваних джерел енергії та зростання попиту на «зелену» енергетику. Сьогодні потенціал криміналістичних досліджень у світі з кожним роком зростає, підвищується якість і точність результатів експертиз, знижується суб'єктивність експерта, відбувається стандартизація, розширюється діапазон застосування спеціальних знань. Професія судових експертів в Україні є знаковою та важливою для судової системи, а основне завдання їх роботи — сприяти розвитку суттєвих для справи ситуацій, що вплине на рішення суду. Виходом із постійної нафтогазової кризи, особливо в наш час, є використання альтернативних видів енергії. Альтернативні джерела енергії — це природні процеси, які особливим чином перетворюються на теплову або електричну енергію. Поміж джерел поширеними є сонячне електромагнітне випромінювання, рух повітряних мас (вітер), кінетична енергія водного потоку (річки), енергія морських припливів і відпливів, тепла енергія гарячих джерел. Альтернативна енергетика також передбачає процес отримання тепла з відновлюваних джерел — біогазу, біоетанолу,

паливних пелет тощо. Звернуто увагу на зміст і вимоги до експертних товарознавчих досліджень об'єктів альтернативної енергетики, що є важливим інструментом для оцінки їх якості, ефективності та відповідності стандартам. Наголошено на важливості заходів щодо визначення та систематизації усталених практик, що дали б змогу у майбутньому проводити оцінку об'єктів альтернативної енергетики.

Ключові слова: товари; товарознавча експертиза; альтернативні джерела енергії; сонячні панелі; ринкова вартість; об'єкти альтернативної енергетики.

Постановка проблеми. Використання альтернативних джерел енергії має світову перспективу, яка є важливою для подальшого успіху суспільства, а тому виникає багато питань щодо оцінки та визначення їх ринкової вартості.

Практика судової товарознавчої експертизи свідчить, що поміж експертиз, які надходять до експертних установ, трапляються такі, що досліджують об'єкти альтернативних джерел енергії, зокрема сонячні батареї або сонячні електростанції.

Питання товарного ноу-хау заходів з альтернативної енергетики є дуже актуальним в умовах глобального переходу людей і бізнесу на відновлювані джерела енергії та зростання попиту на «зелену» енергію. Ринок альтернативної енергетики стабільно і стрімко розвивається; з'являються нові технології, матеріали та конструкції, що, своєю чергою, ускладнює процес оцінки якості та ефективності обладнання. З першого дня введення в експлуатацію сонячні батареї проходять певний життєвий цикл, який згодом призводить до їх зношування.

Товарознавча експертиза об'єктів альтернативної енергетики є вагомим інструментом оцінки якості, ефективності та відповідності обладнання, що використовують для створення альтернативної енергетики, а також визначення ринкової вартості. Такі дослідження допомагають виявити наявні проблеми, оцінити залишкову вартість обладнання та зробити свідомий вибір щодо його використання, ремонту або заміни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Українські дослідники (зокрема, Д. Алексієвський, В. Семенов, І. Труфанов, А. Рожко, М. Казачковський, В. Заїка та ін.) присвятили свої праці дослідженню того, як запровадити інноваційні технології, такі як використання альтернативних джерел енергії. Окремі питання дослідження особливостей роботи та стану об'єктів альтернативної енергетики зарубіжних

країн у своїх роботах розглядали такі науковці, як Р. Буквич, Г. Гелету-ха, І. Замула, П. Кучерук, А. Трибой та ін.

Дослідженню функціонування інституту судових експертиз у кримінальних справах присвятили свої наукові праці вітчизняні вчені, які проводили дослідження та запобігали злочинам у різних сферах людської діяльності: А. Волобуєв, Н. Клименко, О. Моїсєєв, І. Петрова, І. Пиріг, Е. Сімакова-Єфремян, Р. Степанюк, В. Шепітько, М. Щербаков-ський та ін.

Своїми науковими працями вітчизняні науковці розробляли проблеми роботи інституту судових експертиз зі злочинністю, вивчення та припинення правопорушень у різних сферах людської діяльності, а також інші питання (зокрема, товарознавчих досліджень).

Однак, висвітлення місця судової товарознавчої експертизи у запобіганні правопорушенням та визначенні ринкової вартості об'єктів альтернативних джерел енергії залишилося поза їхньою увагою.

Мета дослідження. З'ясування місця та ролі судового експерта за напрямом товарознавчої експертизи під час визначення ринкової вартості об'єктів альтернативних джерел енергії, зокрема сонячних електростанцій або панелей.

Викладення основного матеріалу. В умовах стрімкого розвитку науки і знань (а це відбувається зараз досить швидко) певні факти та досягнення застарівають і втрачають свою важливість просто на очах, тому необхідно «йти в ногу з часом», що можливо через активну міжнародну співпрацю з обміну позитивним досвідом. Факти доводять, що міжнародна співпраця є важливою, корисною та необхідною для вдосконалення роботи експертних установ і розширення науково-технічних знань, а також для створення спеціалізованих експертних зон. Оскільки Україна стрімко просувається до євроінтеграції, нам особливо цікавий досвід фахівців, зокрема щодо оцінки та визначення ринкової вартості об'єктів альтернативної енергетики [1].

Експертні товарознавчі дослідження об'єктів альтернативної енергетики є важливим інструментом для оцінки якості, ефективності та відповідності стандартам обладнання, яке використовують для виробництва енергії з відновлюваних джерел. Такі дослідження дають змогу виявити потенційні проблеми, оцінити залишкову вартість обладнання та прийняти обґрунтовані рішення щодо його експлуатації, ремонту чи заміни (рис. 1).

Також слід розуміти, що відкрита військова агресія з боку росії проти нашої країни, яка розпочалася 24 лютого 2022 р., разом із запровадженням воєнним станом надали поштовху, що певною мірою вплинув на всі процеси та суспільні відносини в Україні. Зараз спостерігається постійне зростання кількості злочинів і руйнувань,

оскільки щодня агресор вчиняє нові злочинні дії. Відтак перед судовими експертами виникає завдання документувати та оцінювати пошкодження, визначати залишкову вартість тощо.

Твердження «Судова експертиза, як одна з форм використання спеціальних знань у кримінальному провадженні, є вагомим засобом для підвищення ефективності розслідування та формування якісної доказової бази» [2] ще раз підкреслює, що в умовах воєнного стану в нашій державі відбулися зміни акцентів в певних видах судових експертиз, підходах і методах їх проведення.

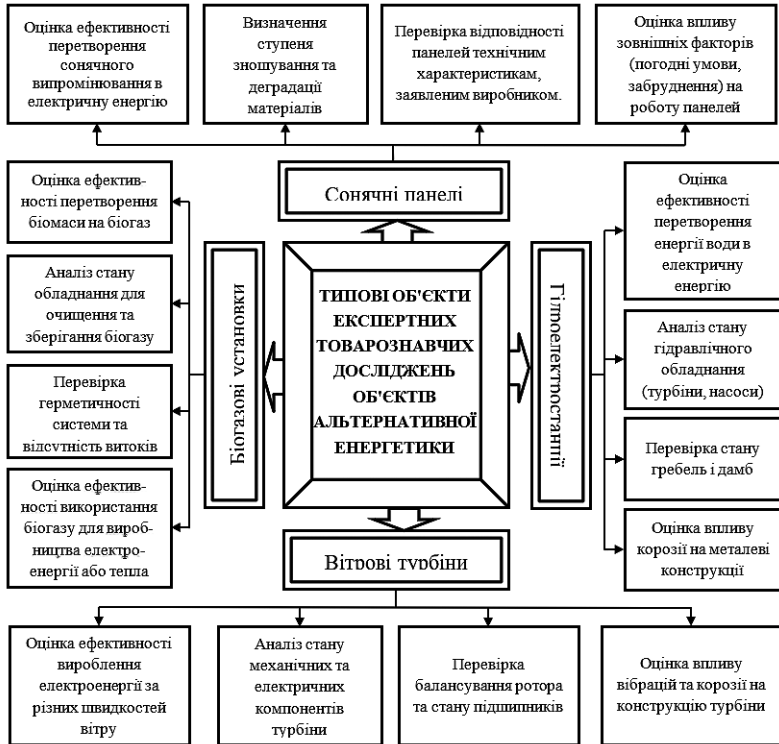


Рис. 1. Типові об'єкти експертних товарознавчих досліджень об'єктів альтернативної енергетики

У районах ведення активних бойових дій і тимчасової окупації фізичним і юридичним особам завдають матеріальні збитки внаслідок цілеспрямованого пошкодження, знищення майна або його розкрадання. Тому на перший план виходить судова товарознавча експертиза. Зрештою, саме за допомогою судово-товарознавчих експертиз

експерт може відстежити факт збитків для потерпілого, використовуючи відповідні методи (рис. 2).

Перевіряти можна як для того, щоб дізнатися справжність і походження речі, так і для виявлення ймовірних несправностей і проблем, які знижують якість і безпеку використання товару.



Рис. 2. Методи дослідження товарознавчої експертизи

Перший набір методів застосовують під час передавання товару для перевірки безпосередньо експерту. До нього належать методи дослідження під час визначення схожості товару з порівняльним зразком, із характеристиками, наведеними в каталогах, супровідних документах і нормативних актах, і реєстраційні дані, які використовують для з'ясування показників якості товару, розрахунково-експериментальні методи тощо.

Якщо продукція не була передана експерту на дослідження, то він лише вивчає надані документи, зважаючи на те, що в силу своїх спеціальних знань інформація може бути неправильно витлумачена або відсутня. Характер галузі вимагає спеціалізованого підходу до задокументованої інформації, щоб оцінити її потенціал для перевірки достовірності та повноти інформації. У таких випадках експертна оцінка повинна ґрунтуватися на тому, чи відповідає спосіб транспортування, зберігання та пакування продукту стандартним і нормативним вимогам, а також на якості та інших характеристиках продукту, які можна визначити з документації.

Проблему визначення ефективності сонячних панелей правильно розділити, на нашу думку, на дві частини, оскільки рівень вироблення електроенергії залежить від двох чинників: ефективності та якості модулів і кліматичних умов, в яких вони працюють. Перш за все, варто розглянути рівні перетворення енергії та важливі характеристики, для цього фахівцям у галузі товарознавства слід використовувати вимірювання та розрахунки експертів у галузі альтернативних джерел енергії зі спеціальними технічними знаннями. Потім з урахуванням його документів визначити ринкову вартість (наприклад, вартість сонячних панелей) або надати характеристику об'єкта дослідження відповідно до вимог Українського класифікатора товарів зовнішньоекономічної діяльності, визначити зміни його якісних

показників, визначити розмір матеріальної шкоди, завданої власнику майна внаслідок пошкодження цього майна (у разі пожежі, повені тощо).

Більшість панелей, які використовують на українських електростанціях, створені на основі полікристалічного кремнію, їх коефіцієнт корисної дії (далі — ККД) складає 13—17% (для порівняння, цей показник еквівалентний 18—22% монокристалів). Більша частина світла відбивається від кремнієвих пластин або використовується для нагріву самої конструкції, що спричиняє значні втрати [3].

Що стосується ефективності панелей із «пробігом», то можна стверджувати, що в європейських країнах популярними є купівлі вживаних панелей. Слід мати на увазі, що, купуючи стару модель, її потужність, швидше за все, буде нижче заявленої. Однак, нові батареї більш здатні забезпечити максимальну продуктивність. До того ж номінальна потужність кожної нової серії збільшується за рахунок підвищення ефективності [3].

Також важливо брати до уваги пору року, що впливає на ефективність їх роботи. На додаток до основного підвищення ефективності, з приходом літа також збільшується виробництво енергії акумулятора. Триваліші години сонячного світла влітку збільшують кількість робочих годин порівняно з зимою, збільшуючи виробництво електроенергії. Але через високі температури номінальна продуктивність знижується (наприклад, фактичний ККД буде на рівні 14—15% замість заявлених 16%). Натомість взимку кількість світла на квадратний метр площі зменшується, а рівень перетворення енергії зростає до 18—19% [3].

На цей показник також впливає ухил: взимку сонце перебуває нижче горизонту, тому панелі потрібно дещо піднімати, а влітку навпаки опускати. Панелі повинні бути повернені у бік сонця, щоб світло падало на них під прямим кутом [3].

Ефективність панелі залежить від інтенсивності освітлення: чим краще освітлення, тим більше вона виробляє електроенергії. Погодні та кліматичні умови також є важливими чинниками, що впливають на продуктивність. Майже всі панелі розраховані на роботу в діапазоні температур від -40 до +80 °C, водночас чим нижче температура, тим вище коефіцієнт перерахунку. Стандартна температура становить +25 °C, за такої температури вимірюють номінальну потужність. Із кожним збільшенням ступеня ефективність втрачається або збільшується на 0,41% [3].

Географічні особливості також впливають на продуктивність. В Україні більш південне розташування надає вищу продуктивність. Чим далі на південь, тим більше безхмарних днів протягом року і сонце світить частіше і довше. На сході України рівень сонячного

освітлення вищий, ніж на заході. Це можна пояснити географічними особливостями, тобто західний регіон наближений до Балтійського моря і часто утворює області низького тиску з опадами [3].

Промислові компанії в багатьох галузях і населення використовують СКС для виробництва екологічно чистої та доступної енергії. До того ж питання товарознавства передбачає визначення вартості використаних сонячних панелей (сонячних електростанцій) на зазначений момент в конкретному робочому або неробочому стані.

До прикладу, перед експертом було поставлено таке запитання: *«Скільки сьогодні коштує монокристалічна сонячна станція 36 кВт (металоконструкція 40 кВт) за вирахуванням зносу?»*. У заяві зазначено, що об'єктом огляду товару є монокристалічна сонячна електростанція потужністю 36 кВт (металоконструкція потужністю 40 кВт), яка у певний момент часу була перенесена на інше місце розташування.

Вирішення питання товарознавчої експертизи щодо визначення вартості предмета дослідження містить визначення характеристик товару за вихідними даними, зазначеними в розділі опису заявки та додатків до неї.

Вартість комплексу монокристалічної сонячної електростанції потужністю 36 кВт (металічна конструкція 40 кВт), що підлягає перевірці, визначають відповідно до вимог Національного стандарту № 1 «Загальні принципи оцінки майна та майнових прав» [4] та вимог системних матеріалів для визначення ринкової вартості, а також відповідно до методів, визнаних у процесі перевірки продукції.

Дослідження проводили шляхом вивчення та аналізування законодавчих, нормативних та інформаційних джерел, зазначених у вступній частині висновку.

Ринкова вартість — вартість, за якою об'єкт оцінки буде проданий на ринку за аналогічну вартість на дату оцінки відповідно до угоди між покупцем і продавцем і після відповідного маркетингу з відома, розуму та свободи всіх залучених сторін [4].

Якщо необхідна інформація доступна, методичний підхід (дохід, вартість і порівняння) може бути використаний для визначення ринкової вартості досліджуваного продукту. Для визначення ринкової вартості товару, що є предметом дослідження, найбільш доцільним є порівняльний метод.

Визначаючи ринкову вартість об'єкта дослідження, судові експерти провели маркетингове дослідження шляхом моніторингу та аналізування цін на подібні або однотипні монокристалічні сонячні електростанції 36 кВт (металоконструкція 40 кВт) на внутрішньому ринку України, враховуючи інформацію з інтернет-джерел про їх ринкову вартість, ступінь зносу, фізичний стан тощо.

Зниження продуктивності — це, перш за все, втрати прямого доходу для власника сонячної станції, причини якої наведено на рис. 3.

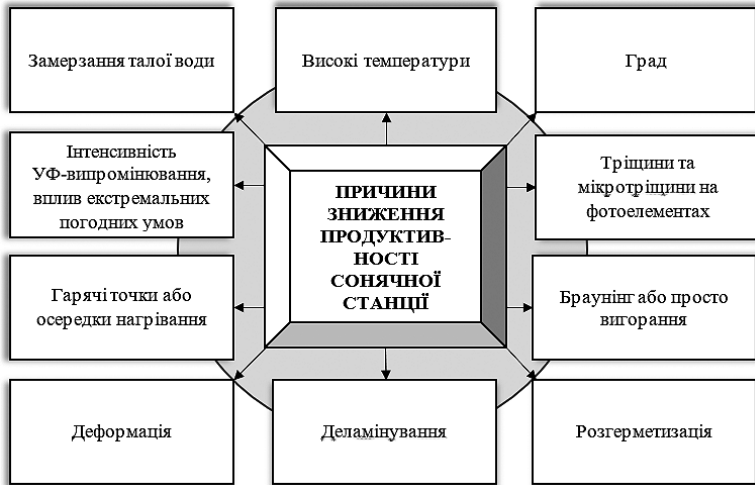


Рис. 3. Причини зниження продуктивності сонячної станції

Сонячні батареї втрачають початкову потужність і вихід сонячної енергії з часом через інтенсивність ультрафіолетове випромінювання та вплив екстремальних погодних умов. На нашій широті це випромінювання менш інтенсивне, ми рідко стикаємося з ураганами, торнадо або пиловими бурями.

Умови, що впливають на довговічність фотоелектричних панелей:

- висока температура (сонячні батареї втратять ефективність спекотним літом, що призведе до їх сильного зношення. Сонячні елементи втрачають в середньому приблизно 1% ефективності на рік, що вважають гарним показником якості);
- град (сонячні батареї, побудовані за сучасними стандартами, витримують досить потужний град. Більшість виробників вказують, який саме вид граду або грози може витримати їхня продукція. Однак, потужний шторм може серйозно пошкодити навіть дуже хороші скляні модулі. В Європі цю проблему можна мінімізувати, купивши відповідну страховку);
- тала вода замерзає (взагалі фотоелектричні модулі гарно працюють взимку, сніг зазвичай падає з сонячних батарей під впливом сонячних променів. Однак за певних умов (наприклад, розміщення сонячних елементів під невеликим кутом) вода може

замерзнути на панелях і потенційно пошкодити поверхню панелі, коли вода розширюється);

- тріщини та мікротріщини на фотоелементах (це основна причина, що призводить до втрати електроенергії від фотоелектричних панелей. Тріщини можуть мати різну природу і виникати через неправильну установку обладнання та механічних пошкоджень. Великі тріщини можна виявити під час звичайного чищення. Мікротріщини можна виявити тільки за допомогою спеціальних методів інфрачервоного обстеження);
- гарячі точки або центри обігріву (гарячі точки — це різні зони сонячної батареї, де температура підвищується. Локальні підвищення температури в окремих зонах можуть призвести до зниження ефективності та прискореного старіння всієї панелі. Щоб запобігти їх утворенню, слід уникати встановлення панелей у тіні на етапі монтажу та регулярно чистити панелі);
- шар (це спеціальна пластикова плівка, яка відшаровується і захищає сонячні батареї від надмірної вологи або пошкоджень. Відшарування може призвести не лише до втрати продуктивності світлового модуля, а й виходу з ладу частини сонячної установки. Це пояснюють деталями комутації сонячних панелей (паралельно або послідовно). Результатом може бути коротке замикання на неізольованих контактах сонячної батареї);
- побуріння або пригорання (результат хімічної взаємодії несумісних інгредієнтів. У результаті фотоелектричні модулі можуть перегріватися та знижувати свою ефективність);
- зменшення стресу (спеціальне загартоване скло допомагає продовжити термін служби монокристалічних і полікристалічних сонячних панелей. Для повного захисту від вологи виробники використовують спеціальні герметики. З'єднання між алюмінієвою рамою, склом та електричною монтажною коробкою герметичні. Факт декомпресії свідчить про порушення технічних вимог під час виробництва або монтажу сонячних панелей);
- деформація (проблеми можуть виникнути, якщо у виробництві сонячних фотомодулів використано неякісні компоненти (наприклад, профілі). Якщо фотомодуль деформується під впливом погодних умов, його необхідно замінити [5]).

З часом здатність генерувати електроенергію зменшується. Приблизно 10 %-втрати ефективності моно- і полікристалічних компонентів відбувається за весь час експлуатації. І навпаки, тонкоплівкові батареї мають типову втрату 10—40 % протягом перших кількох років. Тому зараз під час монтажу приблизно 90 % СЕС використовують панелі з кристалічного кремнію.

У середньому фотоелектричні елементи втрачають ефективність на 1% щороку. Це підтверджують виробники, які зазвичай пропонують 90% гарантію продуктивності протягом перших 10 років роботи та 80% гарантію протягом 25 або 30 років експлуатації. Однак, нове дослідження свідчить, що монокристалічні панелі, виготовлені після 2000 р., мають швидкість деградації 0,4%.

Виробники визначають «розумний» термін служби сонячних панелей як 80% від обсягу виробництва. Однак це не означає, що вони не приносять користі. СЕС все одно вироблятиме енергію з меншим ступенем ефективності [6].

Якщо обраний бренд зазначає про втрату продуктивності в діапазоні від 0,35 до 0,5% на рік, тоді сонячні батареї втратять понад 7% своєї ефективності через 10 років за нормальних умов експлуатації, а через 25 років вони повинні мати понад 80% ефективності за максимальної потужності [6].

Необоротні пошкодження сонячних панелей викликані корозією металів і руйнуванням скляних або полімерних компонентів під дією різних чинників, до яких належать волога, температура, УФ-випромінювання і випадкове механічне пошкодження.

Волога прилипає до металевих частин конструкції у вигляді конденсату від дощу, ранкової роси, туману, снігу, побутового або промислового диму. Зазвичай метали, використані для зовнішніх робіт, мають захисне покриття — домішки фарби, полімерні плівки або антикорозійні елементи в своєму хімічному складі. Але під впливом часу, температури і пошкоджень захист втрачає свої властивості [7] (рис. 4.)

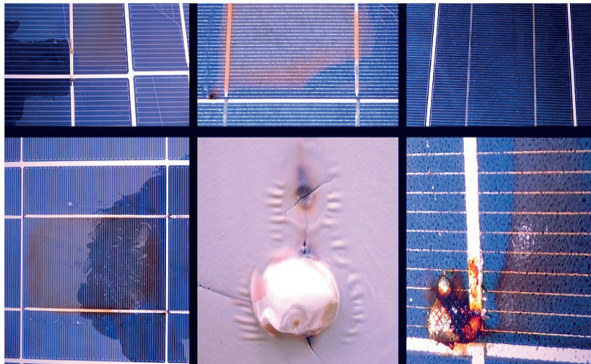


Рис. 4. Пошкодження сонячних панелей [7]

Також коливання температури можуть негативно вплинути на неметалічні компоненти сонячних елементів. Спочатку з'являються

дрібні тріщини, в них потрапляє вода, вони замерзають і збільшуються. Накопичення пилу також має абразивний характер — поверхня скла і плівки втрачає прозорість, це знижує потужність напівпровідника.

УФ-промені мало впливають на скло, але полімерні плівки дуже чутливі до його впливу. Отже, гарантійний термін тонкоплівкових сонячних панелей набагато коротший, ніж у монокристалічних або полікристалічних кремнієвих панелей.

Ніхто не може уникнути незворотної деградації сонячних батарей через випадкове механічне пошкодження. Град, сильний вітер, падіння птахів або необережне поводження під час обслуговування можуть пошкодити цілісність захисного шару або всю конструкцію [7].

Тому судовий експерт за напрямом 12.1 «Визначення вартості машин, обладнання, сировини та споживчих товарів» має ґрунтовно підходити до процесу дослідження, застосовуючи спеціальні знання, документи інших фахівців і методики.

Висновки. Для того щоб визначати ринкову вартість альтернативних джерел енергії у конкретний час (зокрема, сонячних електростанцій і панелей), необхідно спочатку визначити, створити та уніфікувати їх коефіцієнти зношення, пов'язані з пошкодженнями, потім оцінити ступінь ефективності цих об'єктів і несправностей та створити загальний підхід до проведення цього типу енергетичних експертиз.

Перелік посилань

References

1. Грига М. А. Експертні дослідження, актуальні в умовах воєнного стану. *Проблеми кваліфікації та розслідування кримінальних правопорушень в умовах воєнного стану* : мат-ли наук.-теорет. конф. (Київ, 26.05.2022). Київ, 2022. С. 58—62. URL: <http://elar.naiu.kiev.ua/bitstream/123456789/21467.pdf> (дата звернення: 06.03.2025).
2. Клименко Н. І. Міжнародне значення судово-експертної діяльності. *Судово-експертна діяльність: сучасний стан та перспективи розвитку* : зб. мат-лів круглого столу / ред. кол. О. Л. Кобилянський та ін. Київ, 2015. С. 165—168.
- Hryha, M. A. (2022). Expert research relevant to martial law. *Problems of qualification and investigation of criminal offenses under martial law*: materials of the scientific and theoretical conference (Kyiv, 26.05.2022). Kyiv. URL: <http://elar.naiu.kiev.ua/bitstream/123456789/21467.pdf> (access date: 06.03.2025) [in Ukrainian].
- Klymenko, N. I. (2015). The international importance of forensic expert activity. *Forensic expert activity: current state and prospects for development: a collection of round table materials* / edited by O. L. Kobylianskyi and others. Kyiv [in Ukrainian].

3. Владислав С. Ефективність сонячних панелей / АксиомПлюс. 09.08.2018. URL: https://axiomplus.com.ua/ua/news/effektivnost-solnechnyh-panelej/?srsltid=AfmBOoov56vzVgk4xht6Yb9TJPGdSuem_yxYJmikzakTd--PII3uRV6I (дата звернення: 23.03.2025).
4. Національний стандарт № 1 «Загальні принципи оцінки майна та майнових прав». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF#Text> (дата звернення: 20.02.2025).
5. Причини втрати продуктивності сонячних батарей / Сонячні системи. URL: <https://solarsystem.com.ua/prychyny-vtraty-produktyvnosti-sonyachnyh-batarej-osnovni-defekty/> (дата звернення: 23.03.2025).
6. Деградація сонячних панелей: як і чому це відбувається? / Solar Garden. URL: <https://www.solargarden.com.ua/degradatsiya-sonyachnyh-panelej-yak-i-chomu-tse-vidbuvayetsya/> (дата звернення: 23.03.2025).
7. Що таке PID або деградація сонячних панелей у слідстві збільшення потенціалу / Ekotechnik Ukraine. 10.12.2023. URL: <https://ekotechnik.in.ua/blog/shcho-take-pid-abo-degradaciya-sonyachnih-panelej-u-slidstvi-zbilshennya-potencialu> (дата звернення: 23.03.2025).

Actual problems of conducting forensic commodity examinations of alternative energy sources

Yurii Tsizhma, Oksana Tsizhma

The article is devoted to the actual features of conducting a commodity examination of alternative energy sources in the context of the global transition to renewable energy sources and the growing demand for “green” energy. Today, the potential of forensic research in the world is growing every year, improving the quality and accuracy of examination

results, reducing expert subjectivity, standardizing, and expanding the range of application of specialized knowledge. The profession of forensic experts in Ukraine is significant and important for the judicial system, and the main task of their work is to contribute to the development of situations that are essential to the case, which will affect the court's decision. The way out of the ongoing oil and gas crisis, especially nowadays, is to use alternative energy sources. Alternative energy sources are natural processes that are converted into heat or electricity in a special way. The most common sources are solar electromagnetic radiation, air movement (wind), kinetic energy of water flow (rivers), energy from sea tides, and thermal energy from hot springs. Alternative energy also involves the process of obtaining heat from renewable sources - biogas, bioethanol, fuel pellets, etc. Attention is drawn to the content and requirements for expert commodity research of alternative energy facilities, which is an important tool for assessing their quality, efficiency and compliance with standards. The author emphasizes the importance of measures to identify and systematize established practices that would allow for the future evaluation of alternative energy facilities.

Keywords: goods; commodity expertise; alternative energy sources; solar panels; market value; alternative energy facilities.

- ⇒ Ціжма, Ю., Ціжма, О. (2025). Актуальні проблеми проведення судових товарознавчих експертиз об'єктів альтернативних джерел енергії. *Криміналістика і судова експертиза*. Вип. 70. С. 790—802. DOI: 10.33994/kndise.2025.70.58.