

**Zakharov, Igor. Considering of the input quantities distributions in the procedure for measurement uncertainty evaluating on the example of resistance box calibration / Igor Zakharov, Olesia Botsiura, Valerii Semenikhin, Valeria Fomenko // Український метрологічний журнал. – 2020. – № 4. – С. 3-8.**

The controversy over estimates of measurement uncertainty in the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement and Supplement 1 to it is considered. It is shown that possible ways to overcome these disagreements are to use the methods developed by the authors. Using the example of resistance calibration on a direct current, the features of taking into account the distribution of input values in the procedure for uncertainty evaluation when using the kurtosis method and law of propagation of expanded uncertainty are shown. A model of direct measurement of the resistance value of a resistance measure using a reference ohmmeter is written, the procedures for measurement uncertainty evaluation are described, and the uncertainty budgets are given. An example of measurement uncertainty evaluation at calibrating a resistance box P33 class 0.2 using a Fluke 8508 A digital multimeter is described. The expanded uncertainty of measurement for this example was estimated based on the NIST Uncertainty Machine web application, which showed good agreement with the estimates obtained by the methods considered.

**Petrishchev, Oleg Дослідження передатних характеристик дискового перетворювача ємнісного типу в режимі збудження радіально поширюваних хвиль Релея / Oleg Petrishchev, Kateryna Nozdrachova, Grigoriy Suchkov, Ruslan Mygushchenko, Olga Kropachek, Anton Slobodchuk // Український метрологічний журнал. – 2020. – № 4. – С. 9-15.**

Розроблено математичну модель ємнісного ультразвукового перетворювача, що дозволяє випромінювати ультразвукові коливання в електропровідний виріб. Розглянуто вплив поляризованого електростатичного поля на формування сил Кулона у поверхневому шарі металевго зразка. Отримано вираз для розрахунку поверхневої щільності статичного електричного заряду на поверхні зразка металу. У рамках математичної моделі ємнісного давача в режимі перетворення електричної енергії у височастотну механічну (ультразвукову) в металах будуються замкнуті рішення задач для електростатики та електродинаміки щодо кусково-однорідного середовища, в якому напівпростір заповнено металом, що має кінцеві значення електропровідності та магнітної проникності. Визначено, що ємнісний дисковий перетворювач збуджує сили, що діють нормально на поверхні електропровідних виробів. Проведено кількісну оцінку поверхневої щільності сил Кулона. Вказано основні фактори, що визначають чутливість ємнісного дискового перетворювача. Як приклад використання результатів моделювання виконано розрахунок коефіцієнта амплітуди радіально поширюваних хвиль Релея. Введено поняття хвильових характеристик перетворювача в режимі збудження ультразвукових поверхневих хвиль. Показано, що діапазон частот, в якому реалізується ефективно збудження поверхневих хвиль Релея, повністю визначаються радіусом дискового електрода, а також відстанню між електродом і поверхнею металевго листа.

**Neyezhnikov, Pavel Заходи із забезпечення необхідної точності обліку нафтопродуктів у резервуарах / Pavel Neyezhnikov, Gennadiy Narodnytskyi // Український метрологічний журнал. – 2020. – № 4. – С. 16-21.**

Розглянуто заходи із забезпечення необхідної точності обліку нафтопродуктів у вертикальних та горизонтальних циліндричних резервуарах нафтобаз, автозаправних станцій та інших, які потрапляють у сферу законодавчо регульованої метрології. Проаналізовано максимально допустиму похибку комплекту з градуйованого резервуара, рівнеміра та густиноміра під час вимірювання різності мас нафтопродуктів на початку та в кінці облікової операції у вертикальних резервуарах та максимально допустиму похибку комплекту з градуйованого резервуара, рівнеміра та густиноміра під час вимірювання різності мас у горизонтальних резервуарах на рівні, який приблизно дорівнює половині висоти резервуара. Показано, що як для рівня нафтопродуктів на початку облікової операції, так і в кінці такої операції використовується одна й та ж градуйовальна таблиця. Проаналізовано складову максимально допустимої похибки, обумовленої тільки похибкою рівнеміра, який застосовується. На ряді прикладів із найбільш розповсюдженою для нафтобаз місткістю вертикальних резервуарів відносна максимально допустима похибка комплекту з градуйованого резервуара, рівнеміра та густиноміра під час вимірювання маси відпущених нафтопродуктів, яка обумовлена похибкою рівнемірів, становить від  $\pm 2$  до  $\pm 9\%$  при похибці рівнеміра від  $\pm 1$  до  $\pm 4$  мм. Ця похибка значно більша від наведеної в ДСТУ 7094  $\pm 0.75\%$ . Зроблено висновок щодо недоцільності, відповідно до OIML R 85, вважати максимально допустиму похибку рівнеміра, який встановлений на резервуарі, рівною  $\pm 4$  мм. При встановленні рівнеміра на жорсткій поперечині, яка закріплена на торцях стінок резервуару, може бути досягнуто максимально допустимої похибки рівнеміра під час вимірювання рівня нафтопродукту в умовах експлуатації  $\pm 2$  мм, як це встановлено в Інструкції з обліку нафтопродуктів.

**Біліщук, В. Б. Метрологічні дослідження вимірювання міжфазного натягу рідин методом обертової краплі / В. Б. Біліщук // Український метрологічний журнал. – 2020. – № 4. – С. 22-28**

Розглянуто вдосконалену методику вимірювання міжфазного натягу рідин методом обертової краплі. В удосконаленій методиці пропонується визначати координати точок контуру обертової краплі з цифрового зображення із застосуванням ітераційного розрахунку координат точок відповідного контуру обертової краплі.

Визначено джерела невизначеності вимірювання міжфазного натягу рідин удосконаленим методом обертової краплі та приладом, що його реалізує. Розроблено математичну модель оцінювання невизначеності вимірювання. Показано, що методика має вищу чутливість до невизначеностей коефіцієнта оптичного збільшення скляної трубки і коефіцієнта перетворення оптичної системи приладу. Також показано, що невизначеністю розрахунку координат точок і радіусу контуру обертової краплі методом Рунге-Кутта можна знехтувати.

Розраховано значення оцінки невизначеності вимірювань на прикладі вимірювання міжфазного натягу 0,02% водного розчину стінолу на межі з гасом. Отримане значення розширеної невизначеності підтверджує ефективність застосування методу розрахунку міжфазного натягу рідин з використанням множини координат точок контуру краплі.

**Шпак, С. В. Дослідження фотобіологічної безпечності світлодіодних ламп та світильників для загального освітлення / С. В. Шпак, Г. М. Кожушко, С. Г. Кислиця, Т. В. Сахно, О. С. Пітяков // Український метрологічний журнал. – 2020. – № 4. – С. 29-35.**

Аналізуються методики оцінювання фотобіологічної безпечності світлодіодних джерел світла за міжнародними стандартами. Надано інформацію про обладнання для вимірювання спектрорадіометричних та фотометричних параметрів, на основі яких класифікуються світлодіодні вироби за групами ризику небезпеки синього світла. Наведено результати дослідження промислових зразків світлодіодних ламп та світильників, що присутні на ринку України. Показано, що переважна більшість світлодіодної продукції для загального освітлення не перевищує параметрів небезпеки синього світла групи незначного ризику GR1 і безпечна для більшості сфер застосування. Зроблено висновки та пропозиції щодо подальших досліджень.

**Фотометр для контролю світлотехнічних параметрів світло діодів / П. І. Неєжмаков, О. М. Ляшенко, Є. П. Тимофеев, О. Д. Купко, А. С. Литвиненко, Ю. О. Васильєв а// Український метрологічний журнал. – 2020. – № 4. – С. 36-42.**

Надано вирішення актуальної проблеми – підвищення точності вимірювання світлових параметрів світлодіодів (просторового кутового розподілу сили світла і світлового потоку), що визначають їх ефективне застосування в світлотехнічних системах різного функціонального призначення і тому потребують контролю при їх використанні у виробництві та експлуатації світлових виробів. Показано, що фотометр на основі стандартних цифрових камер із використанням волоконнооптичного фокону та корегуючого світлофільтра може забезпечувати достатню точність вимірювання просторового розподілу випромінення джерел спрямованого світла. Завдяки використанню фокону і матричних дискретних фотоприймачів, розташованих у площині, яка перпендикулярна осьовому напрямку випромінення, досягається отримання кутового просторового розподілу випромінення джерела світла без пристроїв обертання, що скорочує час проведення вимірювань порівняно з гоніофотометрами різних типів, зменшення розмірів приміщення при забезпеченні точності вимірювань, а це в свою чергу знижує собівартість проведення випробувань. Характеристики і легкість керування сучасними цифровими фотокамерами дозволили застосування їх як фотоприймальної матриці, що спрощує конструкцію фотометра. Похибка вимірювання характеристик джерел із концентрованими типами кривих сил світла за допомогою фотометра в порівнянні з гоніофотометричними методами не перевищує 5%, що дозволяє використовувати такі фотометри для експрес-контролю такої продукції при масовому виробництві та в умовах експлуатації.

**Suchikova, Yana Вплив часу формування синтезованих наноструктур на морфологічні показники їх якості – зростання діаметра пор у наноструктурованому покритті / Yana Suchikova, Nataliia Kosach, Volodymyr Bolshakov, Gennady Shishkin // Український метрологічний журнал. – 2020. – № 4. – С. 43-49.**

Синтез наноструктур на поверхні напівпровідників з регульованими якістю, властивостями і розмірами наноб'єктів залишається вирішальним питанням останніх десятиліть. Дієвим механізмом контролю якості стосовно наноструктур можна вважати визначення кореляцій між умовами синтезу та вимірними їхніми морфологічними властивостями, які обумовлюються виникненням квантово-розмірних ефектів при переході до наномасштабу і характеризуються надвеликою питомою поверхнею, активними поверхневими станами, надмалими розмірами й різноманітністю типів наноматеріалів.

У статті проаналізовано й експериментально досліджено основні механізми синтезу наноструктур заданого рівня якості на поверхні напівпровідників. На основі метрологічно обґрунтованих і спроможних результатів репрезентативних досліджень синтезу наноструктур на поверхні фосфіду індію визначено закономірності процесу пороутворення у нанопокритті у часі: кореляційні залежності між часом формування наноструктур та їхніми морфологічними властивостями, основні критичні точки синтезу – початок та кінець пороутворення, темпи росту діаметрів пор з часом. Побудовано рівняння тренду залежності діаметра пор від часу травлення на базі статистичного методу кінцевих різниць у параболічному вигляді. Встановлено, що темпи росту діаметра пор на поверхні напівпровідника залежать від процесів, що відбуваються на межі розділу напівпровідник/електроліт. Крім того, перевірка гіпотези гетероскедантичності показала, що розмір пор зумовлюється не тільки часом травлення, а й іншими технологічними чинниками та вихідними параметрами напівпровідника. Проведені дослідження дозволили зрозуміти динаміку процесу пороутворення та дали змогу шляхом варіювання його тривалості формувати наноструктури із заданими параметрами та рівнем якості на поверхні напівпровідників.

**Ysif nadir oglu Hasanov. Особливості реалізації Угоди CIPM MRA Азербайджанською Республікою** / Ysif nadir oglu Hasanov, Oleh Velychko // Український метрологічний журнал. – 2020. – № 4. – С. 50-56.

Участь в Угоді про взаємне визнання (MRA) Міжнародного комітету з мір та ваг (CIPM) пропонує великі можливості для визнання в інших країнах результатів калібрування та вимірювань, проведених національними метрологічними інститутами. Азербайджанська Республіка підписала Метричну конвенцію в 2015 році. Азербайджанський інститут метрології (AzMI) також підписав CIPM MRA у 2015 році.

Ключові та додаткові звірення еталонів у різних галузях вимірювань проводяться регіональними метрологічними організаціями (РМО), зокрема Європейсько-азіатського співробітництва національних метрологічних установ (COOMET). У рамках CIPM MRA AzMI брав і продовжує брати участь у дев'яти міжнародних звірваннях національних еталонів COOMET із 2012 по 2019 рр. у чотирьох галузях вимірювання (EM, M, RI, T), зокрема в одному ключовому звірванні та восьми додаткових.

Результати п'яти звірень COOMET вже опубліковані в Базі даних ключових звірень (KCDB) Міжнародного бюро з мір та ваг (BIPM) для EM, M і T. AzMI має діючий сертифікат COOMET про визнання системи управління якістю відповідно до стандарту ISO/IEC 17025. Азербайджанська Республіка опублікувала в KCDB BIPM рядки калібрувальних і вимірювальних можливостей (CMC) у двох видах вимірювань. AzMI має загалом двадцять п'ять опублікованих рядків (CMC) у KCDB BIPM: двадцять чотири рядки для температури (T) і один рядок для в'язкості (M.V).

Інститут має можливість підготуватися до публікації CMC-рядків для EM і M (M.M, M.P), а для RI, EM (використовуючи майбутні результати звірень для еталонів електричного опору) і M (використовуючи майбутні результати звірень щодо щільності рідин і звірень щодо об'єму рідини). Це дозволить розширити базу для калібрування вимірювальних приладів і робочих стандартів для національних акредитованих лабораторій калібрування та випробувань.

**Економетричне моделювання інвестиційної привабливості підприємств** / Konstantin Mamonov, Volodymyr Velychko, Evgeny Grytskov, Sergey Haidenko, Valentina Prasol, Alireza Abolhasanzad // Український метрологічний журнал. – 2020. – № 4. – С. 57-63.

Тенденція останніх років – зниження рівня загального енергоспоживання. Поряд із цим відбувається постійне збільшення вартості енергії, що позначається на добробуті населення. В таких умовах актуальним завданням є забезпечення інвестиційної привабливості паливно-енергетичних компаній.

Метою дослідження є розробка та впровадження інтегрального підходу до оцінки інвестиційної привабливості підприємства. Для досягнення цієї мети в дослідженні вирішуються такі завдання: визначення інвестиційної привабливості підприємств паливно-енергетичного комплексу; формування напрямків розвитку інтегрального підходу до оцінки інвестиційної привабливості підприємств паливно-енергетичного комплексу; впровадження інтегрального підходу до оцінки інвестиційної привабливості підприємств паливно-енергетичного комплексу; розробка напрямків підвищення інвестиційної привабливості на основі застосування результатів її оцінки.

У результаті дослідження було запропоновано визначити інвестиційну привабливість підприємств паливно-енергетичного комплексу, а також інтегральний підхід до оцінки її рівня. Пропонується реалізувати напрями відносно подальшого зміцнення фінансового стану паливно-енергетичних підприємств шляхом підвищення показників стану власності, ліквідності, фінансової стабільності, ділової активності та рентабельності.

Запропоновано напрями підвищення інвестиційної привабливості підприємств паливно-енергетичного комплексу. Визначено шляхи вдосконалення інформаційно-аналітичного

забезпечення визначення інвестиційної привабливості підприємств паливно-енергетичного комплексу.

Важливим напрямом удосконалення інформаційно-аналітичного забезпечення формування інвестиційної привабливості та прийняття рішень є встановлення причинно-наслідкових зв'язків між системними чинниками та інтегральним показником інвестиційної привабливості шляхом застосування інструментів економетричного моделювання як сучасних методів і моделей кількісної оцінки.