

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

Національного технічного університету

«Дніпровська політехніка»

Артем ПАВЛИЧЕНКО

23 квітня 2026р.



ВИСНОВОК

Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Зибалова Дмитра Сергійовича на тему «Автоматизація процесів керування автономними малопотужними фотоелектричними установками», поданого на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 15- Автоматизація та приладобудування за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Витяг

З протоколу №11 засідання кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірjuвальних систем від 22 квітня 2026 року.

Присутні: головуєчий на засіданні д.т.н., зав. каф. кіберфізичних та інформаційно-вимірjuвальних систем Бубликов А.В.; д.т.н., завідувач кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Алексєєв М.О., д.т.н., проф. кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Мещеряков Л.І., д.т.н., проф. кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірjuвальних систем Ткачов В.В., д.т.н., проф. кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірjuвальних систем Новицький І.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри безпеки інформації та телекомунікацій Корнієнко В.І., к.т.н., доц. кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірjuвальних систем Трипутень М.М., к.т.н., декан електротехнічного факультету Кошеленко Є.В, к.т.н., доц. кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірjuвальних систем Бойко О.О., к.т.н., доц. кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірjuвальних систем Славінський Д.В., к.т.н., доц. кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірjuвальних систем Соснін К.В., к.т.н., доц. кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірjuвальних систем Колисниченко І.Ю., асистент кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірjuвальних Воскобойник Є.К.

Серед присутніх 6 докторів технічних наук, 6 кандидатів технічних наук, 1 асистент, з них 6 докторів наук зі спеціальності та наукового напрямку, у межах якої виконано дисертацію здобувача.

Порядок денний:

Обговорення дисертаційного дослідження здобувача кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем Зибалова Дмитра Сергійовича на тему: «Автоматизація процесів керування автономними малопотужними фотоелектричними установками», поданого на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 15 - Автоматизація та приладобудування за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Науковий керівник - д.т.н., проф., завідувач кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем НТУ «Дніпровська політехніка» Бубликов Андрій Вікторович.

Дисертація виконувалась на кафедрі кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем НТУ «Дніпровська політехніка» з урахуванням наукових напрямків роботи кафедри та сучасних досягнень у галузі створення й дослідження систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради НТУ «Дніпровська політехніка» (протокол № 11 від 29.11.2022 р., зі змінами протокол № 2 від 27.11.2025 р.).

Виступили:

Здобувач Зибалов Д.С. представив презентацію з основними положеннями дисертації «Автоматизація процесів керування автономними малопотужними фотоелектричними установками», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 15 - Автоматизація та приладобудування за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Під час доповіді здобувачем було розкрито актуальність обраної теми, об'єкт, предмет, мету, завдання, наукову новизну та методи дослідження, основні наукові положення та висновки, що виносяться на захист, підкреслено науково-практичну значущість роботи, а також надано інформацію про впровадження результатів дослідження.

Після закінчення доповіді здобувача Зибалова Д.С. присутніми на засіданні фахівцями були поставлені запитання.

Запитання за матеріалами дисертації ставили: д.т.н., проф. кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних Ткачов В.В., д.т.н., проф. кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем Новицький І.В., к.т.н., доц. кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем Соснін К.В., д.т.н., професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Алексеєв М.О., к.т.н., декан електротехнічного факультету Кошеленко Є.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри безпеки інформації та телекомунікацій Корнієнко В.І.

Запитання стосувалися актуальності та проблеми дослідження, ступеня обґрунтованості запропонованих концептуальних теоретичних положень, методичних підходів та практичних рекомендацій, спрямованих на вирішення актуальної наукової задачі. Здобувач дав вичерпні відповіді на всі запитання.

Після відповідей на запитання виступи за обговореною роботою. В обговоренні дисертації взяли участь: д.т.н., професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Алексеєв М.О., д.т.н., проф. кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем Ткачов В.В., д.т.н., проф.

кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем Новицький І.В., к.т.н., доцент кафедри електроенергетики Кошеленко Є.В.,

Науковий керівник, д.т.н., зав. кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем НТУ «Дніпровська політехніка» Бублік А. В. зазначив, що:

- здобувач Зибалов Д.С. своєчасно виконував всі розділи індивідуального плану наукової роботи в установлені терміни, відповідально ставився до поставлених завдань, зокрема, своєчасно і в повному обсязі провів усі види досліджень із застосуванням сучасних методів і підходів;

- здобувач Зибалов Д.С. показав себе як вдумливий дослідник, який володіє глибокими теоретичними знаннями в галузі автоматизації та приладобудування, а також практичними навичками в цій сфері. Здобувач, отримуючи рекомендації наукового керівника, намагався своєчасно вносити всі необхідні правки та зміни в текст дисертаційної роботи;

- здобувачем Зибаловим Д.С. за результатами проведеного пошуку та аналізу наукової літератури було визначено актуальність теми, яка обумовлена необхідністю подальшого розвитку теоретичних положень і практичних напрацювань зі створення, вдосконалення та використання методів і засобів керування режимами роботи фотоелектричних систем в умовах стохастичної невизначеності метеорологічного середовища.

Після розкриття здобувачем основних положень дисертаційного дослідження, науковці відзначили, що робота дійсно актуальна, виконана на належному науковому рівні. Виконана дисертація є самостійним завершеним дослідженням, що містить нові науково обґрунтовані результати, які вирішують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування.

Члени семінару зазначили, що наукові результати, отримані Зибаловим Д.С., у повному обсязі опубліковані та пройшли апробацію на наукових заходах. Також відзначено, що основні концептуальні й практичні положення дисертаційної роботи доведені до рівня практичних рекомендацій, придатних для подальшого впровадження.

Під час виступів науковці висловили єдину думку, що дисертаційне дослідження Зибалова Д.С. на тему «Автоматизація процесів керування автономними малопотужними фотоелектричними установками», подане на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, відповідає усім вимогам до підготовки дисертації та може бути рекомендованим до подальшого проходження та захисту в разовій спеціалізованій вченій раді до завершення терміну навчання в аспірантурі.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Зибалова Дмитра Сергійовича на тему «Автоматизація процесів керування автономними малопотужними фотоелектричними установками», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань **15 Автоматизація та приладобудування за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.**

Актуальність та обґрунтування вибору теми дослідження.

Після початку повномасштабної війни в Україні енергомережа зазнала значних ушкоджень і не може працювати в звичайному режимі. Для того, щоб в такому стані забезпечити електроенергією споживачів, використовують підключення, розподілене за часом. Споживачі, в свою чергу, почали встановлювати власні генеруючі потужності для забезпечення власних потреб. Серед альтернативних джерел енергії споживачі використовують сонячні електростанції. Кількість малих та великих сонячних електростанцій з початку повномасштабної війни збільшилась на 25%. Однак сонячні електростанції генерують енергію лише в сонячні дні та не завжди з повною віддачею. Оскільки Сонце рухається протягом доби, його промені на сході і на заході зовсім не потрапляють на фоточутливу поверхню сонячного фотоелектричного перетворювача, закріпленого статично у напрямку на південь. Це призводить до зменшення генерованої потужності сонячними електростанціями. Також у існуючих сонячних фотоелектричних установках не враховано вплив атмосферних умов на генерацію електричної енергії в хмарну погоду.

Таким чином, виникає науково-прикладне завдання, що полягає у вдосконаленні методів керування та підвищенні ефективності роботи малопотужних сонячних фотоелектричних установок шляхом врахування кутової залежності інсоляції та впливу атмосферних чинників.

Мета і задачі дослідження.

Метою дослідження є підвищення ефективності роботи малопотужних автономних сонячних фотоелектричних установок за рахунок побудови адаптивного алгоритму керування положенням сонячних фотоелектричних перетворювачів у просторі для досягнення максимальної генерації потужності протягом світлої частини доби шляхом розроблення системи керування, яка забезпечує ефективну орієнтацію сонячних фотоелектричних перетворювачів у просторі за рахунок врахування впливу атмосферних чинників в реальних умовах експлуатації.

Завданням дослідження є аналіз існуючих алгоритмів керування положенням сонячного фотоелектричного перетворювача у просторі та розробка адаптивного алгоритму, який дозволить збільшити ефективність роботи існуючих малопотужних сонячних фотоелектричних установок за рахунок врахування впливу атмосферних чинників.

Об'єкт дослідження - процес керування положенням сонячного фотоелектричного перетворювача при змінних метеорологічних умовах.

Предмет дослідження - математичні та імітаційні моделі й методи керування просторовим положенням сонячного фотоелектричного перетворювача з урахуванням поточних погодних умов.

Методи дослідження.

У дисертаційній роботі використано:

- 1) Аналіз літератури: пошук і огляд наукових статей, монографій, документів та інших джерел для збирання інформації за темою дослідження.
- 2) Спостереження: системний аналіз для встановлення зв'язку залежності потужності, яка згенерована сонячним фотоелектричним перетворювачем, від кута падіння сонячних променів та ступеню хмарності .
- 3) Експеримент: контрольований вплив на положення сонячного фотоелектричного перетворювача в просторі для вивчення каузальних впливів на генеровану потужність погодних умов.
- 4) Моделювання: математичне й імітаційне моделювання для отримання статистичних даних та оцінки ефективності системи керування положенням сонячного фотоелектричного перетворювача.
- 5) Аналіз даних: використання статистичних методів для обробки та інтерпретації числових даних, отриманих у ході дослідження.

Наукові положення, що виносяться на захист:

1. Коефіцієнт варіації потужності, що генерується сонячним фотоелектричним перетворювачем, змінюється в діапазоні 0-0.01 при сонячній погоді, в діапазоні зміни значень від 0.01 до 0.025 при змінній хмарності та в діапазоні зміни значень від 0.025 до 0.8 при хмарній погоді, що дозволяє ідентифікувати тип хмарності та врахувати цей параметр при автоматичному керування положенням сонячного фотоелектричного перетворювача.
2. Залежність комплексного економічного критерію, який враховує генерування потужності сонячним фотоелектричним перетворювачем, витрати на переміщення сонячного фотоелектричного перетворювача, його сервісне обслуговування, від коефіцієнта варіації потужності є зворотною та нелінійною, при цьому існує значення коефіцієнта варіації, що дорівнює 0.025, яке визначає перехід від керування позиціонуванням сонячного фотоелектричного перетворювача по нормалі до Сонця до завдання статичного положення на основі співставлення прибутку від генерування потужності та витрат на переміщення сонячного фотоелектричного перетворювача та його сервісне обслуговування.

Наукова новизна одержаних результатів:

1. У результаті проведених досліджень доведено, що за певних умов хмарності сонячний фотоелектричний перетворювач у горизонтальному положенні генерує більшу кількість електричної енергії порівняно з положенням, орієнтованим по нормалі до напрямку на Сонце.
2. Обґрунтовано критерій ефективності функціонування малопотужних автономних сонячних фотоелектричних установок, який, на відміну від існуючих підходів, враховує енергетичні витрати на пошук оптимального положення

сонячного фотоелектричного перетворювача, а також витрати, пов'язані з технічним обслуговуванням системи.

3. Вперше запропоновано та обґрунтовано в якості інформаційного критерію для оперативної оцінки ступеню хмарності ковзний коефіцієнт варіації генерованої фотоелектричним перетворювачем потужності.

4. Розроблено метод керування просторовим положенням сонячного фотоелектричного перетворювача, що базується на розпізнаванні системою керування ступеня хмарності та забезпечує підвищення ефективності функціонування сонячного фотоелектричного перетворювача порівняно з існуючими способами керування.

5. З метою дослідження роботи розробленого алгоритму керування та кількісної оцінки його ефективності розроблено імітаційну модель системи автоматичного керування положенням при врахуванні впливу ступеня хмарності, в якій уперше використано погодинні значення ступеня хмарності, отримані з супутникових даних NASA, зокрема на основі продуктів Global Cloud Composite (GCC), що інтегрують вимірювання з геостаціонарних та полярних супутників, а також даних Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), що дозволило більш точно відтворювати реальні метеорологічні умови.

6. Розроблено методику мостового вимірювання опору навантаження з використанням розбалансованого вимірювального мосту Уйтсона, що забезпечило високоточне визначення електричного опору навантаження сонячного фотоелектричного перетворювача та дозволило отримати достовірні результати експериментальних вимірювань.

Особистий внесок здобувача. Усі основні положення, теоретичні узагальнення, математичні моделі, алгоритми та практичні рекомендації, викладені в дисертаційній роботі, є результатом особистої науково-дослідної діяльності здобувача.

Здобувачем самостійно:

1. Проведено аналіз режимів роботи автономних малопотужних фотоелектричних установок і встановлено закономірності зниження ефективності функціонування під впливом високої динаміки хмарності та розсіяного випромінювання. Обґрунтовано доцільність застосування систем стеження за Сонцем (трекерів) при врахуванні метеорологічних умов.

2. Розроблено математичну модель малопотужної сонячної фотоелектричної установки з врахуванням хмарності на основі супутникових даних хмарності NASA, зокрема на основі продуктів Global Cloud Composite (GCC), що інтегрують вимірювання з геостаціонарних та полярних супутників, а також даних Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer, що дозволило більш точно відтворювати реальні метеорологічні умови.

3. Розроблено методику мостового вимірювання опору навантаження з використанням розбалансованого вимірювального мосту Уйтсона, яка забезпечила високоточне визначення електричного опору шунта для вимірювання струму, який генерує СФП, що дозволило отримати достовірні результати експериментальних вимірювань.

4. Проведено моделювання та експериментальну перевірку ефективності запропонованих рішень, здійснено порівняльний аналіз з традиційними методами керування.

5. Підготовлено наукові публікації та доповіді, у яких апробовано результати дослідження на міжнародних та всеукраїнських конференціях.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення та результати дисертаційного дослідження були представлені, обговорені та отримали позитивну оцінку на міжнародних та всеукраїнських наукових заходах:

1. Зибалов Д.С. Моделювання алгоритма MPP в MATLAB. Молодь: наука та інновації: матеріали XIII Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 12–14 листопада 2025 року: у 3-х т. / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2025. Том 2. 378 с.;

2. Зибалов Д.С. Оптимізована методика розрахунку магнітного підсилювача з тороїдальним сердечником для регулювання напруги. Молодь: наука та інновації 2024 матеріали XII Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»;

3. Зибалов Д.С. Метод вимірювання хвильового опору коаксіального дроту. 175 ст. «Наукова весна» 2025: матеріали XV Міжнародної науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 26–28 березня 2025 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»;

4. Зибалов Д.С. Протоколи обміну інформацією у системах інтернет речей. «Наукова весна» 2023: матеріали XIII Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 1–3 березня 2023 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»;

5. Зибалов Д.С. Методика побудови інформаційної системи інтернет речей. Молодь: наука та інновації: матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 23–25 листопада 2022 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2022 – 572 с.

У межах зазначених конференцій результати дослідження були апробовані у формі доповідей, публікацій у збірниках матеріалів, а також у процесі наукових дискусій, що підтвердило їх актуальність, наукову новизну та практичну значущість.

Структура та обсяг дисертації.

Дисертаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 173 сторінки, містить 69 рисунків, 1 таблицю, список літератури та 3 додатки.

Практичне/теоретичне значення одержаних результатів.

Результати досліджень впроваджені на кафедрі «Кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем» Національного технічного університету

«Дніпровська політехніка» у рамках дисциплін «Моделювання вимірювальних систем», «Вимірювальні перетворювачі», «Інформаційно-вимірювальні системи» при підготовці бакалаврів та магістрів за спеціальністю G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Д.С. Зибалов, “Дослідження впливу на згенеровану потужність кута падіння сонячних променів на поверхню сонячного фотоелектричного перетворювача”, Енергетика і автоматика, №5 2022 р. (Наукове фахове видання України (Категорія "Б")).

URL :[https:// DOI 10.31548/energiya2022.05.062](https://doi.org/10.31548/energiya2022.05.062)

2. Д.С. Зибалов, К.В. Соснін, “Підвищення ефективності фотоелектричного перетворювача методом пошуку точки максимальної потужності ”, Енергетика і автоматика, №5 2025 р. (Наукове фахове видання України (Категорія "Б")).

URL : [https:// DOI 10.31548/energiya5\(81\).2025.103](https://doi.org/10.31548/energiya5(81).2025.103)

3. Д.С. Зибалов “Вплив кута нахилу сонячного фотоелектричного перетворювача на генеровану потужність в умовах хмарності та статистичний критерій доцільності трекінгу”, Енергетика і автоматика, №2 2026 р. (Наукове фахове видання України (Категорія "Б")).

4. Д.С. Зибалов, “Вимірювання опору за допомогою розбалансованого вимірювального моста Уйтсона”, Енергетика і автоматика, №2, 2024 р . (Наукове фахове видання України (Категорія "Б")).

URL : [https://DOI 10.31548/energiya2\(72\).2023.162](https://doi.org/10.31548/energiya2(72).2023.162)

5. Д.С. Зибалов, “Моделювання сонячного фотоелектричного перетворювача в спеціалізованому програмному середовищі MATLAB”, Енергетика і автоматика, №6 2025 р. (Наукове фахове видання України (Категорія "Б")).

URL : [https:// DOI 10.31548/energiya6\(82\).2025.100](https://doi.org/10.31548/energiya6(82).2025.100)

Характеристика особистості здобувача.

Диплом магістра: НР № 32398990, спеціальність «Системи управління та автоматика», кваліфікація «інженер системотехнік», Національний гірничий університет, 30 червня 2007 р.

Загальний стаж роботи за спеціальністю складає 19 років.

Здобувач Зибалов Д.С. проявив себе наполегливим, відповідальним науковцем, своєчасно виконував всі розділи індивідуального навчального плану, відвідував лекції та семінарські й практичні заняття, які проводили науково-педагогічні працівники НТУ «Дніпровська політехніка».

Оцінка мови та стилю дисертації. Матеріали дисертації викладено державною мовою послідовно у структурований і формально-логічний спосіб з дотриманням наукового стилю.

Відповідно до п.15 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти,

наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами № 507 від 03.05.2024 р.), пропонується такий **склад разової спеціалізованої вченої ради:**

Голова ради:

Алексєєв Михайло Олександрович, доктор технічних наук, професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Рецензенти:

1. **Новицький Ігор Валерійович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

2. **Кошеленко Євгеній Валерійович**, кандидат технічних наук, декан електротехнічного факультету Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Офіційні опоненти:

1. **Положаєнко Сергій Анатолійович**, доктор технічних наук, завідувач кафедри комп'ютеризованих систем та програмних технологій Національного університету «Одеська політехніка».

2. **Гунько Ірина Олександрівна**, доктор технічних наук, доцент кафедри електричних станцій та систем Вінницького національного технічного університету.

У результаті попередньої експертизи дисертації Зибалова Д.С. повноти публікації основних результатів дослідження

УХВАЛЕНО:

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Зибалова Дмитра Сергійовича на тему «Автоматизація процесів керування автономними малопотужними фотоелектричними установками».

2. Встановити, що за актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Зибалова Д.С. відповідає спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, вимогам нової редакції Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 19 травня 2023 року № 502 «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України з питань підготовки та атестації здобувачів наукових ступенів» (зі змінами) та вимогам Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої

ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами).

3. Рекомендувати дисертацію Зибалова Д.С. на тему «Автоматизація процесів керування автономними малопотужними фотоелектричними установками» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії в разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

4. Рекомендувати Вченій раді Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» затвердити склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради:

Алексєєв Михайло Олександрович, доктор технічних наук, професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Рецензенти:

1. **Новицький Ігор Валерійович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

2. **Кошеленко Євгеній Валерійович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри електроенергетики Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Офіційні опоненти:

1. **Положаснко Сергій Анатолійович**, доктор технічних наук, завідувач кафедри комп'ютеризованих систем та програмних технологій Національного університету «Одеська політехніка».

2. **Гулько Ірина Олександрівна**, доктор технічних наук, доцент кафедри електричних станцій та систем Вінницького національного технічного університету.

Результати голосування щодо рекомендації до захисту дисертаційної роботи Зибалова Д.С.

«За» - 13

«Проти» - 0

«Утрималось» - 0

Презентація Зибалова Д.С. на 23 стор. додається.

Головуючий на засіданні

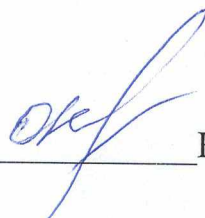
Доктор технічних наук,
завідувач кафедри
кіберфізичних та інформаційно-
вимірювальних систем _____



Бублікков А.В.

Секретар засідання

Кандидат технічних наук,
доцент кафедри
кіберфізичних та
інформаційно-вимірювальних систем _____



Карпенко О.В.