

ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата фізико-математичних наук Єфімова В.Б. на дисертаційну роботу Толстих Єлизавети Геннадіївни “ Удосконалення моделей та методів радіоакустичного зондування атмосфери”, яка представлена на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.17 – радіотехнічні та телевізійні системи.

Актуальність теми дисертаційної роботи.

Проблема досліджень та моніторингу стану приземного шару атмосфери потребує створення та подальшого розвитку методів та засобів дистанційного зондування. Дисертаційна робота Толстих Єлизавети Геннадіївни присвячена подальшому розвитку методів радіоакустичного зондування (РАЗ) атмосфери.

Ідея спільного використання акустичних і радіолокаційних сигналів розвивається порівняно давно і дає певні результати для отримання практичних знань про стан приземного шару атмосфери. По розсіяному на акустичній хвилі радіосигналу можливо оцінювати швидкість та напрям вітру, температуру, отримувати висотні залежності указаних вище параметрів атмосфери та таке інше. Важливим практичним напрямом застосування радіоакустичних засобів є метеорологічне забезпечення польотів та керування повітряним рухом в районі аеродромів.

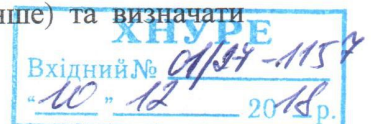
Однак подальший розвиток та практичне використання систем РАЗ потребує подальшого удосконалення методів обробки сигналів та вимірювання характеристик стану приземного шару атмосфери, створенню методик метрологічної атестації і оцінки показників якості характеристик, які отримані за допомогою таких систем.

Основу дисертації складають результати низки науково-дослідних робіт, що виконувались на кафедрі МІРЕС в Харківському національному університеті радіоелектроніки:

Все це безперечно свідчить про її **актуальність**.

Наукова новизна отриманих результатів.

Представлені наукові результати основані на дослідженнях, пов'язаних з розробкою удосконалених моделей та методів радіоакустичного зондування атмосфери. Завдяки чому, можливо підвищити точність вимірювання характеристик атмосфери (реєстрацію висотних профілів вертикальної складової швидкості вітру, проводити оцінки горизонтальної складової швидкості вітру, отримувати температурні профілі та таке інше) та визначати



якісні показники вимірювання цих характеристик.

Серед нових основних результатів дисертаційної роботи слід відзначити наступні:

- запропоновані нові ефективні методи вимірювання швидкості вертикального та горизонтального вітру системами РАЗ, які відрізняються від відомих методів застосуванням комбінованої обробки розсіяних сигналів – доплерівської і кореляційної, що дозволяє розширити можливості систем РАЗ по вилученню нової інформації з даних радіоакустичного зондування атмосфери;
- вперше запропоновано новий метод прийому та обробки сигналів у системах РАЗ атмосфери, який заснований на пасивній радіолокації плями розсіяних електромагнітних коливань, сфокусованих сферичними хвильовими фронтами акустичного пакета. Новизна методу полягає в тому, що для прийому розсіяного сигналу при зносі пакету акустичних хвиль вітром, на відмінну від відомих методів, які використовують матрицю приймальних антен, використовується одна приймальна антена. Цей метод дозволяє підвищити якість і оперативність отримання інформації;
- запропонована нова методика метрологічної атестації систем РАЗ, яка на відміну від відомих, ґрунтується на метрологічній атестації основних пристроїв системи, які визначають похибку вимірювання інформаційного параметра відбитого сигналу системи.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів.

Наукові положення дисертації, її висновки та рекомендації є цілком обґрунтованими.

Висновки та рекомендації дисертації зроблені на підставі аналізу та узагальненні результатів досліджень, які здійснювалися, в Харківському національному університеті радіоелектроніки: «Створення технологій побудови багатофункціонального радіотехнічного комплексу для екологічного моніторингу» ДР №0114U002697 (2014-2015 роки), «Розробка нових інформаційно-вимірювальних систем і технологій координатно-часового і метеорологічного забезпечення та зв'язку» ДР №011U002541, (2016-2017 роки), у яких здобувач була виконавцем.

Достовірність отриманих результатів підтверджується тим, що в роботі автор спирався на широко розповсюджені і апробовані методи теорії статистичних рішень для синтезу оптимальних алгоритмів обробки сигналів систем РАЗ, теорії поширення хвиль у турбулентній атмосфері, методи теорії оптимальної лінійної фільтрації, числові методи аналізу, комп'ютерне моделювання.

Основні результати пройшли апробацію на багатьох вітчизняних і міжнародних наукових та науково-технічних конференціях.

Практичне значення результатів роботи.

Практичне значення результатів дисертації обумовлено тим, що в роботі розроблені рекомендації стосовно модернізації існуючих та створення нових радіоакустичних систем зондування атмосфери, які мають істотно кращі, порівняно з відомими, якісні показники.

Це забезпечується застосуванням комбінованої обробки сигналів систем РАЗ – доплерівської і кореляційної, що забезпечує реальну можливість дистанційної реєстрації висотних профілів вертикальної складової швидкості вітру. Введення в антенний пристрій системи РАЗ розподіленого акустичного випромінювача розширює можливості даного метода і дозволяє одночасно вимірювати і горизонтальну складову швидкості вітру.

Запропоновані алгоритми обробки сигналів у системах РАЗ доведені до вигляду, що придатний для практичного використання.

Разом з застосуванням радіоакустичних засобів для метеорологічного забезпечення польотів та керування повітряним рухом в районі аеродромів, доцільним є також використання перспективних систем РАЗ і для метеорологічного забезпечення екологічного моніторингу атмосфери в районах розміщення ТЕЦ, АЕС, великих майданчиків сховищ енергоносіїв (нафти, газу та ін.).

Результати дисертаційних досліджень впроваджені в ХНУРЕ при виконанні держбюджетної НДР, а також в навчальному процесі на кафедрі МІРЕС ХНУРЕ.

Повнота викладення наукових і прикладних результатів дисертації.

Основні результати за темою дисертаційної роботи опубліковано в 22 наукових роботах: 7 статей – у фахових виданнях України; 2 статті – в зарубіжних журналах (Scopus); 3 патенти на винаходи; 10 тез доповідей у матеріалах міжнародних форумів і конференцій, з яких 1 індексується в науковій базі Scopus.

Зміст дисертації у цих публікаціях відбитий повністю. Зміст автореферату дисертації відповідає основним положенням дисертації. Стиль викладення матеріалу дисертації чіткий та ясний.

Відповідність дисертації встановленим вимогам.

Дисертація є завершеною роботою. Її обсяг, структура, зміст і оформлення повністю відповідають вимогам діючого законодавства України, що подаються до кандидатських дисертацій. Тематика дисертаційних досліджень відповідає паспорту спеціальності 05.12.17 – радіотехнічні та телевізійні системи.

Недоліки та зауваження.

До недоліків дисертації можна віднести наступне.

В дисертаційній роботі доцільно було б провести кількісні оцінки виграшу, який забезпечує застосування запропонованих методів фільтрації «миттєвих» профілів температури, з метою зменшення часу, який витрачається на отримання температурних профілів з необхідною достовірністю.

У дисертації вказано, що при збільшенні значення параметра розстройки умови Брегга спостерігається ускладнення структури розсіяного на звуці радіосигналу, однак в роботі достатньо докладного дослідження цього явища не наведено.

Без особливих втрат для дисертації в цілому можливо було вкоротити матеріали та математичні викладки в розділі 1.

В деяких випадках відсутня нумерація формул (стор. 54, стор. 56, стор. 61, стор. 110).

Мають місце окремі повтори в тексті дисертації.

Однак ці недоліки не мають суттєвого значення для загальної оцінки роботи.

Загальні висновки.

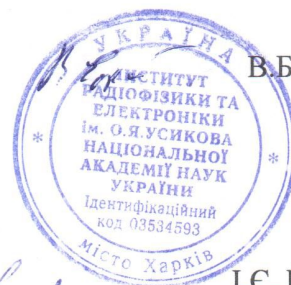
Дисертаційна робота Толстих Єлизавети Геннадіївни “ Удосконалення моделей та методів радіоакустичного зондування атмосфери” виконана на високому науковому рівні і задовольняє вимогам п. 11 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567. Представлені на захист результати обґрунтовані, вірогідні, мають наукову новизну та практичну значність. Автор роботи Толстих Є.Г. заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.17 – радіотехнічні та телевізійні системи.

Офіційний опонент:

старший науковий співробітник Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України,
кандидат фізико-математичних наук, ст. науковий співробітник

Підпис Єфімова В.Б. засвідчую:

вчений секретар Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України,
кандидат фізико-математичних наук



В.Б. Єфімов

І.Є. Почаніна

“ 10 ” грудня 2018 р.