

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

**ВИСНОВОК ПРО НАУКОВУ НОВИЗНУ, ТЕОРЕТИЧНЕ ТА
ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ**

Тема дисертації:	Прояви слабких варіацій космічної погоди в системі іоносфера-плазмосфера: результати спостережень та моделювання
Здобувач:	Резниченко Марина Олексіївна

Висновок підготовлено рецензентами:

зав. каф. ФМН, д.ф.-м.н., проф.
посада, науковий ступінь, вчене звання


підпис

Сергій МАЛИХІН
ПІБ

пров. н.с. каф. ФМН,
д.ф.-м.н., с.н.с.
посада, науковий ступінь, вчене звання


підпис

Михайло
МОСКАЛЕЦЬ
ПІБ

Харків, 2021 р. 22



ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	2
1. ВСТУП	3
2. НАДАНІ ЗДОБУВАЧЕМ ДОКУМЕНТИ ТА МАТЕРІАЛИ	3
3. РОЗГЛЯД ДИСЕРТАЦІЇ ТА НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ	3
3.1. Наукова новизна дисертації.....	3
3.2. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації.....	4
3.3. Аналіз дисертації на відповідність вимогам	5
3.4. Аналіз наукових публікацій на відповідність вимогам	6
3.5. Висновки за розглядом дисертації та наукових публікацій:	13
4. АПРОБАЦІЯ ДИСЕРТАЦІЇ	13
4.1. Апробація матеріалів дисертації на конференціях	14
4.2. Фаховий семінар для апробації дисертації	14
5. ВИСНОВКИ.....	15

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Тема дисертації:	Прояви слабких варіацій космічної погоди в системі іоносфера-плазмосфера: результати спостережень та моделювання
Здобувач:	Резниченко Марина Олексіївна
Науковий керівник:	Старший науковий співробітник Інституту іоносфери НАН і МОН України Кандидат фізико-математичних наук Доцент кафедри «Радіoeлектроніка» Котов Дмитро Володимирович
Галузь знань:	10 – Природничі науки
Спеціальність:	104 – Фізика та астрономія
Структурний підрозділ, де проводилася попередня експертиза дисертації:	Кафедра «Радіoeлектроніка» (РЕ) Навчально-науковий інженерно-фізичний інститут (ННІФІ) Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" (НТУ «ХПІ»)
Рецензенти:	Завідувач кафедри «Фізика металів та напівпровідників» (ФМН) НТУ «ХПІ», доктор фізико-математичних наук (01.04.07 – Фізика твердого тіла, 2008 р.), професор кафедри «Фізика металів та напівпровідників» (2014 р.) Малихін Сергій Володимирович Провідний науковий співробітник кафедри «Фізика металів та напівпровідників» (ФМН) НТУ «ХПІ», доктор фізико-математичних наук (01.04.02 – Теоретична фізика, 2008 р.), старший науковий співробітник зі спеціальності 01.04.07 – Фізика твердого тіла (2004 р.) Москалець Михайло Васильович

1. ВСТУП

Цей висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації підготовлено рецензентами відповідно до положень пункту 14 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167, та надає оцінку відповідності дисертації вимогам пунктам 10, 11, 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167.

2. НАДАНІ ЗДОБУВАЧЕМ ДОКУМЕНТИ ТА МАТЕРІАЛИ

2.1. Здобувач надав структурному підрозділу, де проводилася попередня експертиза дисертації, наступні документи:

- дисертацію;
- висновок наукового керівника;
- академічну довідку про виконання відповідної освітньо-наукової програми.

2.2. Здобувач надав структурному підрозділу, де проводилася попередня експертиза дисертації, наступні додаткові матеріали:

- звіт перевірки дисертації на плагіат у системі Unicheck;
- копії наукових публікацій здобувача із зазначенням вихідних даних відповідних видань.

3. РОЗГЛЯД ДИСЕРТАЦІЇ ТА НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ

3.1. Наукова новизна дисертації

3.1.1 Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, що виконана у вигляді спеціально підготовленої кваліфікаційної наукової праці на правах рукопису, яка спрямована на розв'язання актуальної наукової задачі геофізики, яка полягає в дослідженні проявів слабких варіацій космічної погоди в системі іоносфера-плазмосфера.

Наукова новизна отриманих результатів:

1. Вперше продемонстровано, що навіть слабкі варіації космічної погоди здатні призводити до значної перебудови взаємодії в системі іоносфера-плазмосфера, викликаючи, зокрема, сильну модуляцію іоносферно-плазмосферних потоків іонів водню (H^+).

2. За допомогою фізичного моделювання встановлено механізми, відповідальні за зміни у взаємодії іоносфери та плазмосфери. Головними причинами змін є вертикальний рух іоносфери або часткове спустошення плазмосфери.

3. Встановлено, що найбільш чутливим до слабких змін космічної погоди параметром іоносферної плазми є відносна концентрація іонів водню H^+ . Ця знахідка дозволила пояснити багаторічну проблему низьких прогностичних можливостей моделі іонного складу зовнішньої іоносфери міжнародного емпіричного стандарту International Reference Ionosphere.

3.2. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації

3.2.1. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації підтверджено участю здобувача у:

- НДР «Дослідження сезонних особливостей іоносферних проявів геокосмічних бур над Антарктидою та Україною», № ДР 0119U103572, (2019 р.). Науковий керівник НДР: к.ф.-м.н., доцент Котов Д.В. Участь автора – відповідальний виконавець;

- НДР «Дослідження системи іоносфера-плазмосфера над Антарктидою та Україною в періоди зі спокійною космічною погодою», № ДР 0120U104549, (2020 р.). Науковий керівник НДР: к.ф.-м.н., доцент Котов Д.В. Участь автора – відповідальний виконавець;

- НДР «Моделювання просторово-часових варіацій параметрів плазми та фізичних процесів в геокосмосі над Україною у рамках розвитку регіональної моделі іоносфери», № ДР 0118U003831, (2018 – 2020 рр.). Науковий керівник НДР: к.ф.-м.н., с.н.с, завідувач відділу радіофізичних

досліджень іоносфери Інституту іоносфери НАН і МОН України
Ємельянов Л.Я. Участь автора – виконавець;

- НДР «Дослідження повільних змін плазмосфери: нові результати для безпеки в космосі і на Землі», № ДР 0119U100032, (2019 – 2021 рр.).
Науковий керівник НДР: к.т.н., завідувач відділу засобів зондування іоносфери Інституту іоносфери НАН і МОН України Богомаз О.В. Участь автора – виконавець.

3.2.2. Результати дисертації здобувача використовуються, про що свідчать відповідні документи (наведені у додатку А дисертації):

- акти впровадження результатів дисертаційної роботи Інститутом іоносфери НАН і МОН України при виконанні держбюджетних науково-дослідних робіт, присвячених дослідженням навколоземного космічного простору.

3.3. Аналіз дисертації на відповідність вимогам

Аналіз дисертації проводився на відповідність вимогам пунктів 10, 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167 та положень Вимог до оформлення дисертації, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40.

Зміст, структура та оформлення дисертації в цілому відповідають вимогам пунктів 10, 12 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. №167) та положенням Вимог до оформлення дисертації затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40.

Матеріали дисертації викладено у логічній послідовності відповідно до поставленої мети і сформульованих задач досліджень. Дисертація написана науковим стилем мовлення і доступна для сприйняття. Виявлені зауваження були виправлені або є незначними.

3.4. Аналіз наукових публікацій на відповідність вимогам

3.4.1. Основні наукові результати досліджень опубліковані у період з 2017 року по 2021 рік у 21 роботі, серед яких: 3 статті (у співавторстві) у міжнародних рецензованих журналах, що відносяться до квартилю Q1 за класифікацією Scimago Journal Ranking і входять до бази Scopus; 1 стаття у науковому фаховому виданні України; 12 – у матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій і семінарів. Додатково результати дисертаційної роботи відображені в 4 статтях та у 1 колективній монографії.

3.4.2. Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Kotov D. V., Richards P. G., Truhlík V., Bogomaz O. V., Shulha M. O., Maruyama N., Hairston M., Miyoshi Y., Kasahara Y., Kumamoto A., Tsuchiya F., Matsuoka A., Shinohara I., Hernández-Pajares M., Domnin I. F., Zhivolup T. G., Emelyanov L. Ya., Chepurnyy Ya. M. Coincident observations by the Kharkiv IS radar and ionosonde, DMSP and Arase (ERG) satellites, and FLIP model simulations: implications for the NRLMSISE-00 hydrogen density, plasmasphere, and ionosphere. *Geophysical Research Letters*. 2018. Vol. 45. P. 8062–8071.

(Здобувачем оброблено та проаналізовано дані радара НР та міжнародних супутникових місій, проведено фізичне моделювання іоносфери та плазмосфери, прийнято участь у фізичному тлумаченні отриманих результатів та написанні окремих розділів).

2. Kotov D. V., Richards P. G., Truhlík V., Maruyama N., Fedrizzi M., Shulha M. O., Bogomaz O. V., Lichtenberger J., Hernández-Pajares M., Chernogor L.F., Emelyanov L. Ya, Zhivolup T. G., Chepurnyy Ya. M., Domnin I. F. Weak magnetic storms can modulate ionosphere-plasmasphere interaction significantly: mechanisms and manifestations at mid-latitudes. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*. 2019. Vol.124. P. 9665-9675.

(Здобувачем оброблено та проаналізовано дані радара некогерентного розсіяння, проведено фізичне моделювання іоносфери та плазмосфери, прийнято участь у фізичному тлумаченні отриманих результатів).

3. Panasenko S. V., Kotov D. V., Otsuka Y., Yamamoto M., Hashiguchi H., Richards P. G., Truhlik V., Bogomaz O. V., Shulha M. O., Zhivolup T. G., Domnin I.F. Coupled investigations of ionosphere variations over European and Japanese regions: Observations, comparative analysis, and validation of models and facilities. *Progress in Earth and Planetary Science*. 2021. Vol.8, No. 45.

(Здобувачем оброблено та проаналізовано дані радара некогерентного розсіяння та міжнародних супутникових місій, проведено фізичне моделювання іоносфери та плазмосфери, прийнято участь у фізичному тлумаченні отриманих результатів).

4. Шульга М. А., Котов Д. В., Богомаз А. В. Исследование реакции концентрации электронов в максимуме слоя F2 ионосферы на слабую геомагнитную бурю 24 декабря 2017 г. в разных широтах Европейского региона. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»*. Серія: *Радіофізика та іоносфера*. Харків: НТУ ХПІ, 2018. №43(1319). С. 18–23.

(Здобувачем оброблено та проаналізовано дані іонозондів, розташованих в різних геомагнітних широтах європейського регіону, прийнято участь у фізичному тлумаченні отриманих результатів, підготовлено рукопис статті).

3.4.3. Опубліковані праці апробаційного характеру:

5. Kotov D., Truhlik V., Richards P., Podolská K., Bogomaz O., Chernogor L., Siusiuk M., Shulha M., Domnin I. Upper transition height at European mid-latitudes for the years of 2010 and 2016: surprising changes. *EGU General Assembly 2017* (Vienna, Austria, 23 – 28 April, 2017). *Geophysical Research Abstracts*. Vol. 19, EGU2017-7760.

(Здобувачем оброблено та проаналізовано дані радара некогерентного розсіяння, проведено обґрунтування впливу магнітної активності на зміни висоти переходу між іоносферою та плазмосферою, проведено порівняння результатів спостережень з оцінками міжнародної моделі іоносфери IRI/TBT-2015).

6. Kotov D. V., Truhlík V., Richards P., Burešová D., Shulha M. O., Bogomaz O.V., Chernogor L. F., Domnin I. F. Dramatic variations in electron temperature at European mid-latitudes caused by the severe storm of September 7 – 8, 2017 observations by Kharkiv IS radar and comparison with FLIP and IRI/TBT-2012 models. *EGU General Assembly 2018* (Vienna, Austria, 8 –13 April, 2018). Geophysical Research Abstracts.

(Здобувачем оброблено та проаналізовано дані радара некогерентного розсіяння, проведено фізичне моделювання іоносфери, проведено порівняння результатів спостережень з оцінками міжнародної моделі іоносфери IRI/TBT-2012).

7. Truhlik V., Bilitza D., Richards P., Kotov D., Podolská K., Třísková L., Shulha M. Improving the electron and ion temperature models in IRI. *COSPAR 2018 42-nd Assembly* (Pasadena, California, 14 – 22 July, 2018). Abstract ID: 42E3432T.

(Здобувачем оброблено дані радара некогерентного розсіяння, проведено фізичне моделювання іоносфери).

8. Shulha M. O., Kotov D. V., Bogomaz O. V., Zhivolup T. G., Koloskov A.V., Lisachenko V. M., Hairston M. Multi-instrumental and modeling investigation of ionospheric response to weak geomagnetic storm of 21-23 March 2017 over the Ukrainian Antarctic station and magnetically conjugate region. *IX International Antarctic Conference 2019: book of abstracts* (Kyiv, 14-16 May, 2019). Kyiv, 2019. P.185.

(Здобувачем оброблено та проаналізовано дані іонозондів, розташованих в обсерваторії Інституту іоносфери та Українській антарктичній станції «Академік Вернадський», супутникових місій DMSP, проведено фізичне моделювання іоносфери, прийнято участь у фізичному тлумаченні отриманих результатів).

9. Kotov D. V., Panasenko S. V., Richards P. G., Shulha M. O., Bogomaz O. V., Aksonova K. D., Truhlik V., Yamamoto M., Hashiguchi H., Otsuka Y. Modulation of ionosphere-plasmasphere interaction by weak magnetic

storms: Mid-latitude effects in European and Japanese longitudinal sectors. *Beacon Satellite Symposium 2019*: abstract (Olztynie, Poland, 19-23 August, 2019).

(Здобувачем оброблено дані радара некогерентного розсіяння, проведено фізичне моделювання іоносфери, проаналізовано вплив слабких варіацій космічної погоди на модуляцію іоносферно-плазмосферних потоків).

10. Shulha M., Kotov D., Truhlik V., Richards P., Bogomaz O. Propositions on improvement of the topside ion composition model in IRI for low solar activity conditions. *International Reference Ionosphere Workshop 2019* (Nicosia, Cyprus, 2 - 13 September 2019).

(Здобувачем оброблено та проаналізовано дані радара некогерентного розсіяння, проведено фізичне моделювання іоносфери, проведено порівняння результатів спостережень з оцінками міжнародної моделі іоносфери іонного складу IRI/TBT-2015, сформульовано висновки, представлено доповідь на міжнародному семінарі).

11. Truhlik V., Bilitza D., Richards P. G., Kotov D. V., Triskova L., Shulha M. O. New empirical models of the ion temperature and ion composition. *AGU Fall Meeting* (USA, San Francisco, 9 – 13 December 2019). Abstract ID: SA21B-3102.

(Здобувачем оброблено дані радара некогерентного розсіяння, проведено фізичне моделювання іоносфери).

12. Шульга М. А., Котов Д. В., Богомаз А. В. Исследование влияния слабой геомагнитной бури 24 декабря 2017 г. на концентрацию электронов в максимуме слоя F2 ионосферы в разных широтах Европейского региона. XIII *Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів: матеріали конференції* (м. Харків, 19–22 листопада 2019 р.). Харків, 2019. С. 540

(Здобувачем оброблено та проаналізовано дані іонозондів, розташованих в різних геомагнітних широтах Європейського регіону, сформульовані висновки, підготовлено тези доповіді).

13. Kotov D., Richards P., Bogomaz O., Shulha M., Maruyama N., Fedrizzi M., Truhlik V., Lichtenberger J., Hernández-Pajares M., Miyoshi Y.,

Kasahara Y., Kumamoto A., Tsuchiya F., Shoji M., Matsuoka A., Shinohara I., Zhivolup T., Emelyanov L., Chepurnyy Y., Domnin I. Unusually high thermospheric hydrogen density prior to severe storm of September 8, 2017 and its impact on the storm manifestations. *EGU General Assembly 2020* (Vienna, Austria, 4 – 8 May, 2020). Geophysical Research Abstracts. Vol. 19, EGU2020-6925.

(Здобувачем оброблено дані радара некогерентного розсіяння та міжнародних іоносферних та плазмосферних супутникових місій, проведено фізичне моделювання іоносфери).

14. Shulha M. O., Kotov D. V., Bogomaz O. V., Zhivolup T. G., Koloskov O. V., Zalizovski A. V., Lisachenko V. M., Reznichenko A. I. Seasonal effects in variations of electron density over the Ukrainian Antarctic station: results of observations and modeling. *X International Antarctic Conference 2021: book of abstracts* (Kyiv, 11-13 May, 2021). Kyiv, 2021. P.78.

(Здобувачем оброблено та проаналізовано дані харківського радара некогерентного розсіяння, іонозондів, розташованих в обсерваторії Інституту іоносфери та Українській антарктичній станції «Академік Вернадський», проведено фізичне моделювання іоносфери, прийнято участь у фізичному тлумаченні отриманих результатів, представлено доповідь).

15. Shulha M. O., Kotov D. V., Bogomaz O. V., Zhivolup T. G., Koloskov O. V., Zalizovski A. V., Lisachenko V. M., Reznichenko A. I. Results of ionosphere-plasmasphere system investigation in the American and European longitudinal sectors for 2020. *X International Antarctic Conference 2021: book of abstracts* (Kyiv, 11-13 May, 2021). Kyiv, 2021. P. 79.

(Здобувачем оброблено та проаналізовано дані харківського радара некогерентного розсіяння, іонозондів, розташованих в обсерваторії Інституту іоносфери та Українській антарктичній станції «Академік Вернадський», а також супутникових місій DMSP та Swarm, проведено фізичне моделювання іоносфери, прийнято участь у фізичному тлумаченні отриманих результатів, представлено доповідь).

16. Шульга М. О., Котов Д. В., Богомаз О. В., Резниченко А. І. Мультиінструментальні дослідження реакції іоносфери на слабку геомагнітну бурю 28–30 жовтня 2008 р. в європейсько-африканському довготному секторі. *XXIX Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (MicroCAD—2021): збірник тез доповідей*. Ч. III. Харків: Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”. (м. Харків, 18–20 травня 2021 р.). Харків, 2021. С. 260.

(Здобувачем оброблено дані радара некогерентного розсіяння, іонозондів, проведено фізичне моделювання іоносфери, проаналізовано вплив високошвидкісних потоків сонячного вітру на варіації параметрів іоносферної плазми в європейсько-африканському довготному секторі, підготовлено тези доповіді).

3.4.4. Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

17. Shulha M., Aksonova K., Shnitsar I., Pulyayev V. Calculation of the height-time dependence of the electron density of the ionospheric plasma under instability of the incoherent scatter radar constant. *IEEE 38th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO)*. 2018. P. 544–547.

(Здобувачем прийнято участь у написанні рукопису статті, фізичному тлумаченні отриманих результатів та формуванні висновків, представлено доповідь).

18. Bogomaz O. V., Shulha M. O., Kotov D. V., Zhivolup T. G., Koloskov A. V., Zalizovski A. V., Kashcheyev S. B., Reznichenko A. I., Hairston M. R., Truhlik V. Ionosphere over Ukrainian Antarctic Akademik Vernadsky station under minima of solar and magnetic activities, and daily insolation: case study for June 2019. *Ukrainian Antarctic Journal*. 2019. №2(19).

(Здобувачем оброблено дані іонозонду, розташованого на Українській антарктичній станції «Академік Вернадський», та міжнародних

іоносферних супутникових місій, проведено фізичне моделювання іоносфери, прийнято участь у фізичному тлумаченні отриманих результатів).

19. Шульга М. О., Богомаз О. В., Котов Д. В., Живолуп Т. Г., Колосков О. В., Залізовський А. В., Лисаченко В. М. Дослідження іоносфери над Антарктидою у періоди зі спокійною космічною погодою: результати вертикального зондування іоносфери 14–24 вересня 2020 р. *Фізика атмосфери та геокосмосу*. 2020. №1(1). С. 45–55.

(Здобувачем оброблено та проаналізовано дані іонозонду, розташованого на Українській антарктичній станції «Академік Вернадський», проведено порівняння результатів спостережень з оцінками моделі IRI-2016, сформульовані висновки, підготовлено рукопис статті).

20. Bogomaz O., Shulha M., Kotov D., Koloskov A., Zalizovski A. An artificial neural network for analysis of ionograms obtained by ionosonde at the Ukrainian Antarctic Akademik Vernadsky station. *Ukrainian Antarctic Journal*. 2020. № 2(59). P.67.

(Здобувачем оброблено дані іонозонду, розташованого на Українській антарктичній станції «Академік Вернадський», прийнято участь у фізичному тлумаченні отриманих результатів).

21. Розрахунок статистичних характеристик сигналу некогерентного розсіяння: монографія / Пуляєв В.О., Рогожкін Є.В., Ємельянов Л.Я., Богомаз О.В., Кацко С.В., Шульга М.О. Харків: ТОВ “ПЛАНЕТА-ПРІНТ”, 2021. 236 с.

(Здобувачем прийнято участь у написанні підрозділу, присвяченого методам підвищення достовірності обчислень характеристик сигналу некогерентного розсіяння).

***Шульга/Shulha** – прізвище здобувача до вступу в шлюб.

Наведені публікації містять результати безпосередньої роботи здобувача на окремих етапах дослідження і повною мірою відображають основні положення та висновки роботи. Авторська участь здобувача в опублікованих наукових працях погоджена зі співавторами.

3.4.5. Повнота опублікованих результатів дисертації

Матеріали дисертації були надані для широкого ознайомлення фахівцям і спеціалістам, а результати та основні положення її повністю відображено в публікаціях.

Вважаємо, що опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертаційної роботи та відповідають вимогам пункту 11 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167.

3.5. Висновки за розглядом дисертації та наукових публікацій

Дисертаційна робота є закінченою науково-дослідною роботою, що відповідає спеціальності 104 – Фізика та астрономія, виконана на високому науковому рівні. Обґрунтованість та достовірність наукових положень, результатів і висновків дисертації забезпечена коректним застосуванням радіофізичних методів дослідження іоносфери, фізичного моделювання системи іоносфера-плазмосфера, методів математичної статистики та статистичної радіофізики, а також співставленням одержаних результатів з даними міжнародних супутникових місій.

Порушень академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації) в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено, про що свідчить аналіз звіту перевірки дисертаційної роботи на плагіат з використанням антиплагіатної системи «Unicheck».

Надані здобувачем дисертація та наукові публікації відповідають вимогам пунктів 10, 11, 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167.

4. АПРОБАЦІЯ ДИСЕРТАЦІЇ

4.1. Апробація матеріалів дисертації на конференціях

Результати, представлені в дисертаційній роботі, доповідалися та обговорювалися на міжнародних конференціях, школах і семінарах, а саме: EGU General Assembly (м. Відень, Австрія, 2017 р., 2018 р. та 2020 р.); COSPAR 2018 42-nd Assembly (м. Пасадена, США, 2018 р.); IX та X Міжнародна антарктична конференція (Київ, 2019 р. та 2021 р.); Beacon Satellite Symposium (м. Ольштин, Польща, 2019 р.); International Reference Ionosphere Workshop (м. Нікосія, Кіпр, 2019 р.); American Geophysical Union Fall Meeting (м. Сан-Франциско, США, 2019 р.); XIII Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів (м. Харків, Україна, 2019 р.); XXIX Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (MicroCAD – 2021) (м. Харків, Україна, 2021 р.)

4.2. Фаховий семінар для апробації дисертації

Фаховий семінар для апробації дисертації проведено на засіданні кафедри «Радіoeлектроніка» НТУ «ХПІ» 17.11.2021 р.

На фаховому семінарі для апробації дисертації здобувач Резниченко М.О. у своїй доповіді навела основні положення дисертаційної роботи (актуальність, наукову новизну, практичне значення отриманих результатів) та відповіла на запитання та зауваження. Фаховий семінар для апробації дисертації мав характер відкритої наукової дискусії, в якій прийняли участь рецензенти, науково-викладацький штат кафедри «Радіoeлектроніка» НТУ «ХПІ», представники кафедри «Фізика металів та напівпровідників» НТУ «ХПІ», представники кафедри космічної радіофізики Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, представники Інституту іоносфери НАН і МОН України, представники Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України, представники Радіоастрономічного інституту НАН України.

За результатами фахового семінару для апробації дисертації дисертаційна робота здобувача була схвалена до захисту (Витяг з протоколу № 4 від 17.11.2021 р. засідання кафедри «Радіoeлектроніка» НТУ «ХП»).

5. ВИСНОВКИ

5.1. Дисертаційна робота є закінченою науково-дослідною роботою, що відповідає спеціальності 104 – Фізика та астрономія, виконана на високому науковому рівні. Обґрунтованість та достовірність наукових положень, результатів і висновків дисертації забезпечена коректним застосуванням радіофізичних методів дослідження іоносфери, фізичного моделювання системи іоносфера-плазмосфера, методів математичної статистики та статистичної радіофізики, а також співставленням одержаних результатів з даними міжнародних супутникових місій.

5.2. Порухень академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації) в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено, про що свідчить аналіз звіту перевірки дисертаційної роботи на плагіат.

5.3. Надані здобувачем дисертація та наукові публікації відповідають вимогам пунктів 10, 11, 12 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167 та положень Вимоги до оформлення дисертації затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40.

5.4. За результатами фахового семінару для апробації дисертації, згідно пункту 14 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, Затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167, дисертація здобувача схвалена до захисту.

5.5. Рекомендуємо наступний склад ради:

Голова ради:	
Прізвище ім'я по батькові	Зубарев Євгеній Миколайович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор фізико-математичних наук 01.04.07 – Фізика твердого тіла, 2009 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Професор кафедри фізики металів та напівпровідників, 2011 р.
Місце основної роботи, посада	НТУ «ХПІ», професор кафедри фізики металів та напівпровідників.
Перший рецензент:	
Прізвище ім'я по батькові	Малихін Сергій Володимирович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор фізико-математичних наук 01.04.07 – Фізика твердого тіла, 2008 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Професор кафедри фізики металів та напівпровідників, 2014 р.
Місце основної роботи, посада	НТУ «ХПІ», завідувач кафедри фізики металів та напівпровідників
Другий рецензент:	
Прізвище ім'я по батькові	Москалець Михайло Васильович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор фізико-математичних наук 01.04.02 – Теоретична фізика, 2008 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Старший науковий співробітник зі спеціальності 01.04.07 – Фізика твердого тіла, 2004 р.
Місце основної роботи, посада	НТУ «ХПІ», провідний науковий співробітник кафедри фізики металів та напівпровідників
Перший опонент:	
Прізвище ім'я по батькові	Швець Олександр В'ячеславович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор фізико-математичних наук, 01.04.03 – Радіофізика, 2008 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Старший науковий співробітник зі спеціальності 01.04.03 – Радіофізика, 2001 р.
Місце основної роботи, посада	Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України, провідний науковий співробітник відділу №34 дистанційного зондування Землі
Другий опонент:	
Прізвище ім'я по батькові	Розуменко Віктор Тимофійович
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор фізико-математичних наук, 01.04.03 – Радіофізика, 2021 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	Доцент кафедри космічної радіофізики, 1990 р.
Місце основної роботи, посада	Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, доцент кафедри космічної радіофізики

Наголошуємо, що після видачі здобувачеві цього висновку забороняється вносити зміни до тексту дисертації!