

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Жданко Євген Геннадійович
1998 року народження, громадянин України,
освіта вища: закінчив у 2020 році Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
за спеціальністю (спеціальностями) 105 Прикладна фізика та наноматеріали,
виконав акредитовану освітньо-наукову програму Радіофізика і електроніка.
Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Харківського національного
університету імені В.Н. Каразіна від «23» червня 2025 року № 0114-1/295, м. Харків
у складі:

Голови разової

спеціалізованої вченої ради - Шульга Сергій Миколайович, доктор фізико-математичних
наук, професор, декан факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних
систем Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Рецензентів - Маслов Вячеслав Олександрович, доктор фізико-математичних
наук, професор, завідувач кафедри квантової радіофізики, біомедичної електроніки та
комп'ютерних систем Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Бердник Сергій Леонідович, доктор фізико-математичних наук,
професор, старший науковий співробітник, в.о. завідувача кафедри фізичної і біомедичної
електроніки та комплексних інформаційних технологій Харківського національного
університету імені В. Н. Каразіна

Офіційних опонентів - Котов Дмитро Володимирович, кандидат фізико-математичних
наук, доцент кафедри радіоелектроніки, Директор НДІ іоносфери Національного технічного
університету "Харківський політехнічний інститут"

Грицай Асен Васильович, кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри астрономії та фізики космосу Київського національного університету імені
Тараса Шевченка

на засіданні «27» серпня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора
філософії з галузі знань 10 Природничі науки

Жданку Євгену Геннадійовичу

на підставі публічного захисту дисертації «Динамічні процеси в іоносферному радіоканалі:
результати дистанційного радіозондування іоносфери»

за спеціальністю (спеціальностями) 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

Дисертацію виконано у (в) Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна,
Міністерство освіти і науки України, м. Харків

Науковий керівник Чорногор Леонід Феокистович, доктор фізико-математичних наук,
професор, член-кореспондент НАН України, завідувач кафедри космічної радіофізики
факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем, професор.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, що містить наукову новизну та має практичну цінність. Дисертаційна робота виконана дисертантом самостійно і містить результати власних наукових досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело. Робота повністю відповідає вимогам щодо дисертацій, які подаються на здобуття наукового ступеня доктора філософії, згідно 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 року № 44 (зі змінами)).

Здобувач (ка) має 19 наукових публікацій за темою дисертації, з них 3 публікації в українських фахових виданнях, 5 – у наукових виданнях, які входять до наукометричної бази Scopus, 11 – матеріали доповідей на конференціях (зокрема 2 тези, що входять до наукометричної бази Scopus):

1. Черногор Л. Ф., Гармаш К. П., Guo Q., Жданко Є. Г., Пушин В. Ф., Цимбал А. М., Zheng Yu. Параметри рухомих іоносферних збурень: результати просторово рознесеного похилого ВЧ радіозондування. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Радіофізика та електроніка». 2023. Т. 37. С. 47-59. DOI: <https://doi.org/10.26565/2311-0872-2022-37-04>.
2. Черногор Л. Ф., Жданко Є. Г. Допплерівське зміщення частоти ВЧ радіохвиль у іоносфері на похилих радіотрасах. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Радіофізика та електроніка». 2023. Т. 39. С. 60-68. DOI: <https://doi.org/10.26565/2311-0872-2023-39-05>.
3. Черногор Л. Ф., Дорохов В. Л., Жданко Є. Г., Милованов Ю. Б., Цимбал А. М. Особливості іоносферних ефектів часткового сонячного затемнення 25 жовтня 2022 р. поблизу вечірнього термінатора. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Радіофізика та електроніка». 2023. Т. 39. С. 69-78. DOI: <https://doi.org/10.26565/2311-0872-2023-39-06>.
4. Chernogor L. F., Mylovanov Y. B., Zhdanko Y. H. Response of total electron content to the October 25, 2022 partial solar eclipse from high to low latitudes in the Euro-Asian region. *Advances in Space Research*. Vol. 74, No. 4. P. 1793-1809. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.asr.2024.05.020>.
5. Черногор Л. Ф., Гармаш К. П., Жданко Є. Г., Леус С. Г., Luo Y. Особливості іоносферних ефектів часткового сонячного затемнення над Харковом 10 червня 2021 р. Радіофізика і радіоастрономія. 2021. Т. 26, № 4. С. 326-343. DOI: <https://doi.org/10.15407/rpra26.04.326>.
6. Luo Y., Черногор Л. Ф., Жданко Є. Г. Іоносферні ефекти ракет, що стартують на фоні геокосмічних бур. Космічна наука і технологія. 2022. Т. 28, № 3 (136). С. 62-85. DOI: <https://doi.org/10.15407/knit2022.03.062>.
7. Черногор Л. Ф., Жданко Є. Г., Luo Y. Особливості генерації великомасштабних збурень в іоносфері під дією моноімпульсного та періодичного радіовипромінювання нагрівного стенда. Радіофізика і радіоастрономія. 2022. Т. 27, № 3. С. 188-202. DOI: <https://doi.org/10.15407/rpra27.03.188>.
8. Luo Y., Chernogor L. F., Zhdanko Y. H. Geospace perturbations that accompanied rocket launches from the Baikonur cosmodrome. *Kinematics and physics of celestial bodies*. 2022. Vol. 38, No. 6. P. 287-299. DOI: <https://doi.org/10.3103/S0884591322060046>.
9. Chernogor L. F., Zhdanko Y. H. Analytical theory of the Doppler shift of HF radio waves along oblique propagation paths in the isotropic ionosphere. *Proceedings of the International Conference "Astronomy and Space Physics in the Kyiv University" in part of the World Science Day for Peace and Development*. October 18–21, 2022, Kyiv. P. 86-87.
10. Chernogor L. F., Garmash K. P., Leus S. G., Podnos V. A., Tsymbal A. M., Zhdanko Y. H. Multifrequency Doppler Software-Controlled Receiving System for Space Weather Monitoring. *Proceedings of the 2022 IEEE 41st International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO)*. October 10–14, 2022, Kyiv. P. 606-611. DOI:

<https://doi.org/10.1109/ELNANO54667.2022.9927064>.

11. Chernogor L. F., Rozumenko V. T., Zhdanko Y. H. Doppler (HF) Radar Facility for Monitoring Dynamic Processes in Geospace. 2022 IEEE 41st International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO). October 10–14, 2022, Kyiv. P. 600-605. DOI: <https://doi.org/10.1109/ELNANO54667.2022.9927090>.
12. Chernogor L. F., Garmash K. P., Guo Q., Rozumenko V. T., Zhdanko Y. H., Zheng Yu. Features of the ionospheric radio wave characteristics over China observed during the solar eclipse of June 21, 2020. Proceedings of the International Scientific Conference “Electronics and Applied Physics”, APHYS 2022. October 18–22, 2022, Kyiv. P. 132-133.
13. Chernogor L. F., Garmash K. P., Guo Q., Pushin V. F., Tsymbal A. M., Zhdanko Y. H., Zheng Yu. Parameters of traveling ionospheric disturbances: from spaced oblique HF sounding data. Proceedings of the International Scientific Conference “Electronics and Applied Physics”, APHYS 2022. October 18–22, 2022, Kyiv. P. 128-129.
14. Chernogor L. F., Pushin V. F., Zhdanko Y. H. Methodology and results of the study of traveling ionospheric disturbances parameters from spaced oblique HF sounding data. Proceedings of the International Conference “Astronomy and Space Physics in the Kyiv University” in part of the World Science Day for Peace and Development. October 18–21, 2022, Kyiv. P. 87-88.
15. Chernogor L. F., Garmash K. P., Zhdanko Y. H. Features of ionospheric effects from the partial solar eclipse over the city of Kharkiv on 10 June 2021. Proceedings of the International Conference “Astronomy and Space Physics in the Kyiv University” in part of the Science Day in Ukraine. May 23–26, 2023, Kyiv. P. 127-128.
16. Chernogor L. F., Zhdanko Y. H. Ionospheric perturbations that accompanied rocket launches from the Baikonur cosmodrome during solar cycle 24. Proceedings of the International Conference “Astronomy and Space Physics in the Kyiv University” in part of the Science Day in Ukraine. May 23–26, 2023, Kyiv. P. 128-130.
17. Chernogor L. F., Zhdanko Y. H. Effects of rocket launches in the ionosphere during geospace storms. Proceedings of the XIX International Scientific Conference Electronics and Applied Physics APHYS 2023. October 17–21, 2023, Kyiv. P. 105-107.
18. Chernogor L. F., Zhdanko Y. H., Guo Q., Zheng Y., Wang J. Effects from the 23–24 April 2023 geospace storm over the People’s Republic of China. Proceedings of the International Conference “Astronomy and Space Physics in the Kyiv University” in part of the Science Day in Ukraine. May 28–31, 2024, Kyiv. P. 70-72.
19. Chernogor L. F., Pushin V. F., Zhdanko Y. H. The impact of ionospheric disturbances on decameter radio wave trajectories. Proceedings of the XX International Scientific Conference Electronics and Applied Physics APHYS 2024. October 22–25, 2024, Kyiv. P. 212-213.

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні) та висловили зауваження:

1. Шульга С. М., доктор фізико-математичних наук, професор, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, декан факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп’ютерних систем.
2. Маслов Вячеслав Олександрович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри квантової радіофізики, біомедичної електроніки та комп’ютерних систем Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

1. У першому розділі роботи проведено огляд основних джерел збурень геокосмосу та відомих радіофізичних методів дослідження атмосфери, але досить у конспективній формі. Бажано було б провести більш детальний та ґрунтовний порівняльний аналіз їх характеристик. Також в аналітичному огляді відсутній аналіз відомих методів обробки даних доплерівського зондування.

2. На стор. 24 роботи зазначено потенційні можливості комплексу похилого радіозондування, що подаються як наукова новизна. Із тексту дисертації незрозуміло, чи мав автор дисертації відношення до створення цього комплексу.

3. У 3 розділі (стор. 96) при аналізі впливу на іоносферу та характеристики радіохвиль сонячних затемнень здобувач робить висновок про генерацію хвильових збурень атмосферними гравітаційними хвилями. Однак розгорнутий аналіз цього процесу в дисертації відсутній.

4. Дисертація не вільна від технічних огріхів. Невдале оформлення рис. 5.2. Панелі а і б знаходяться на стор. 167, а панелі в і г з підписом – на стор. 168.

5. У тексті міститься невелика кількість друкарських помилок типу "та амплітуди $A(t)$ " замість "та амплітуди $A(t)$ " (стор. 44).

3. Бердник Сергій Леонідович, доктор фізико-математичних наук, професор, старший науковий співробітник, в.о. завідувача кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

1. У дисертації автор не підкреслив, чи приймав він участь у вимірюваннях за допомогою методів дистанційного радіозондування.

2. Дисертанту слідувало б більше уваги приділяти оцінці похибки на всіх етапах, а саме, під час вимірювання та під час обробки результатів вимірювань.

3. Доцільно було б виділити загальні риси явищ, які виникали під дією різних джерел енерговиділення, та відмінності між ними.

4. У тексті анотацій дисертації на обох мовах вводяться скорочення, які потім не використовуються, наприклад, «ПЕВ» і «ЗАІМ» (с. 3) («ЕАІМ» і «ТЕС» (с. 7)). Двічі зустрічається скорочення «Doppler shift (DS)» (с. 6–7).

5. На рис. 2.5 не зазначено у чому вимірюється амплітуда сигналу.

6. У роботі є окремі одруки.

4. Котов Дмитро Володимирович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри радіоелектроніки, Директор НДІ іоносфери Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут".

1. Дисертантом заявлено отримання скоригованого закону секанса, який описує умову відбиття ВЧ радіохвилі від ізотропної іоносфери. Як відомо, метод доплерівського зондування використовується для досліджень іоносфери Землі вже давно. Логічно припустити, що інші дослідники також стикалися з необхідністю подібної корекції. Чи відомі дисертанту роботи інших авторів, в яких розглядається це питання? Якщо так, варто пояснити відмінності корекції, що її застосовує дисертант, від методики інших авторів.

2. Термін "дефіцит ПЕВ", використаний дисертантом для опису відмінностей значень повного електронного вмісту під час сонячних затемнень від значень у контрольні дні, не використовується в подібних ситуаціях. Принаймні, такий термін відсутній в англійській літературі. Можливо, більш доречним був би еквівалент термінів "depletion" або "depression", які наочно відображають факт зменшення кількості заряджених частинок внаслідок впливу затемненням.

3. За оцінками дисертанта час запізнювання максимальної реакції іоносфери відносно максимальної фази затемнення становив 15–25 хв. Утім, в дисертації нічого не сказано про

те, чи відповідають такі значення очікуванім. Було б доцільно також пояснити, які фізичні процеси обумовлюють запізнювання реакції іоносфери на сонячні затемнення.

5. Грицай Асен Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри астрономії та фізики космосу Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

1. Часом у роботі трапляються невинуваті твердження банального характеру. Наприклад, на с. 189 маємо рекомендацію «для максимально ефективної роботи радіосистем рекомендується зменшувати потужність радіопередавального пристрою в нічний час і збільшувати її в денний час» – без додаткових уточнень це тільки конкретизація добре відомого факту, що якість загоризонтного радіозв'язку залежить від часу доби. У реченні «Особливість СЗ 10 червня 2021 р. полягала в тому, що воно було кільцеподібним» (с. 85) перше слово бачиться надлишковим, адже кільцеподібні затемнення самі по собі не є дуже рідкісними, становлячи близько третини всіх сонячних затемнень, а в місці спостережень реалізувалася тільки незначна фаза.

2. У достатній мірі не висвітлені деякі принципово важливі деталі. Так, не описаний спосіб розбиття часів запізнення та горизонтальних швидкостей на групи. Приміром, на с. 139 наведена фраза: “З цих рисунків видно, що мають місце декілька груп швидкостей: від ~100 до 800 м/с, від 0.8 до 1.1–1.3 км/с та від ~1.5 до 2.5–3 км/с”. Однак, незрозуміло, на основі чого це помітно – тим більше, що верхня межа першої групи вказана як нижня для другої. Також не наведене чітке означення вдової швидкості – формула (4.1) стосується стартів ракет, а поняття застосовується й раніше.

3. Розрахунок середніх точок трас як півсум координат їх країв (табл. 2.3, 6.1) не є цілком коректним. Він може бути прийнятним у першому наближенні, але тоді немає підстав наводити дві цифри після коми. Зокрема, у випадку найдовшої траси Урумчі – Харбін сферичне наближення демонструє зміщення середньої точки приблизно на 1.7° по широті відносно наведеного значення.

4. На с. 23 говориться про використання фізичного моделювання, але з подальшого тексту неочевидно, про що йдеться, а дане словосполучення в дисертації надалі відсутнє.

5. Зрідка трапляються недостатньо вмотивовані твердження. Зокрема, про одну з найсильніших бур 25-го сонячного циклу (с. 5) не дуже виправдано говорити, поки цикл триває. Деяка аргументація замість вступного слова підсилила б фразу «Очевидно, що квазіперіодичні коливання викликані атмосферними гравітаційними хвилями» (с. 73).

6. Є дуже незначна кількість орфографічних і пунктуаційних помилок – наприклад, «за науково-дослідними роботам» (с. 27), «Що стосується техногенних джерел, які як впливає з їх назви беруть свій початок...» (с. 33), «Перша зміна характеру варіацій ДС відмічалася о 10:43 виникли коливання...» (с. 135).

7. Наявні дрібні неоднорідності при оформленні списку літератури: недоцільне використання «et al. » після трьох прізвищ (зокрема, [3], [126-128]) поруч із деякими дуже довгими переліками ([42, 94]); незвичайні скорочення назв журналів «J. Geophys. Res.» [35], «Geophys. Res. Lett.» [41].

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

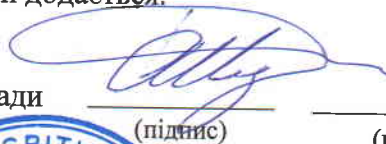
На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує

Жданку Євгену Геннадійовичу

ступінь/ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки
за спеціальністю (спеціальностями) 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої ради


(підпис)

Сергій Шульга

(власне ім'я та прізвище)



{Форма рішення із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки
№ 688 від 15.05.2024}