

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії **Ільїн Станіслав Сергійович**, 1997 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2020 році Сумський державний університет за спеціальністю 113 «Прикладна математика», фізична особа-підприємець, виконав акредитовану освітньо-наукову програму 105 «Прикладна фізика та наноматеріали».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Сумського державного університету Міністерства освіти і науки України, м. Суми від «07» липня 2025 року № 0710-I, у складі:

Голови разової
спеціалізованої
вченої ради –

Анатолій Опанасюк, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри електроніки і комп'ютерної техніки Сумського державного університету

Рецензентів:

Лариса Олещук, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувачка кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики Сумського державного університету

Олександр Доброжан, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри електроніки і комп'ютерної техніки Сумського державного університету

Офіційних опонентів:

Олександр Пономарьов, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач відділу фізики пучків заряджених частинок Інституту прикладної фізики НАН України

Євген Одаренко, доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри фізичних основ електронної техніки Харківського національного університету радіоелектроніки

На засіданні «28» серпня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» Станіславу Ільїну на підставі публічного захисту дисертації «Вплив генерованого електричного поля накачки та електричного поля підпору на підсилювальні властивості супергетеродинного параметричного лазера на вільних електронах» за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали».

Дисертацію виконано у Сумському державному університеті Міністерства освіти і науки України, м. Суми.

Науковий керівник Олександр Лисенко, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри прикладної математики та моделювання складних систем Сумського державного університету.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису

українською мовою, який містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 10 «Природничі науки». Дисертація оформлена згідно з вимогами, встановленими Міністерством освіти і науки України. Максимальний та мінімальний обсяг основного тексту дисертації відповідає освітньо-науковій програмі закладу відповідно до специфіки галузі знань 10 «Природничі науки» та спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали». Вимоги пункту 6 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) дотримано.

Здобувач має 6 наукових статей за темою дисертації, що індексуються наукометричними базами Scopus та/або Web of Science Core Collection, належать до квартилів Q2-Q4 та відповідають Вимогам пунктів 8, 9 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):

1. A. V. Lysenko, A. Yu. Brusnik, I. I. Volk, M. A. Korovai, **S. S. Ilin**, O. L. Bunetskyi, "On Theory of Superheterodyne FELs with Longitudinal Electrostatic Undulator", *Journal of Nano- and Electronic Physics*, Vol. 12, № 4, 2020, P. 004037-1 – 004037-5. doi: 10.21272/jnep.12(4).04037. (**Scopus, Q3, фахове видання категорії A**)

2. A. V. Lysenko, **S. S. Ilin**, "Multiharmonic Interactions of Longitudinal Waves in Amplification Section of Superheterodyne Free Electron Laser", *Journal of Nano- and Electronic Physics*, Vol. 14, № 5, 2022, P. 05006-1–05006-6. doi: 10.21272/jnep.14(5).05006. (**Scopus, Q4, фахове видання категорії A**)

3. A. V. Lysenko, **S. S. Ilin**, "The effect of the generated pump electric field on the amplification properties of a superheterodyne parametric free-electron laser", *Journal of Nano- and Electronic Physics*, Vol. 15, № 5, 2023, P. 05022-1–05022-5. doi: 10.21272/jnep.15(5).05022. (**Scopus, Q4, фахове видання категорії A**)

4. A. V. Lysenko, O. I. Voroshylo, **S. S. Ilin**, "Influence of Generated Pump Electric Field on Multiharmonic Interaction of Waves in Amplification Section of Superheterodyne FEL", *Problems of atomic science and technology*, № 6, 2023, P. 186–191. doi: 10.46813/2023-148-186. (**Scopus, Q3, фахове видання категорії A**)

5. A. V. Lysenko, **S. S. Ilin**, "Influence of quasi-electrostatic support on amplification of space charge waves in amplification section of a superheterodyne free electron laser", *Chinese Physics B*, Vol. 34, № 1, 2025, P. 014102-1–014102-6. doi: 10.1088/1674-1056/ad8869. (**Scopus, Web of Science, Q2**).

6. A. V. Lysenko, **S. S. Ilin**, "Cubic Nonlinear Theory of Superheterodyne Parametric H-ubitron FEL with Section for Amplifying Longitudinal Space Charge Waves", *Journal of Nano- and Electronic Physics*, Vol. 17, № 2, 2025, P. 02004-1–02004-6. doi: 10.21272/jnep.17(2).02004. (**Scopus, Q3, фахове видання категорії A**).

Статті відповідають темі дисертації, обґрунтовують отримані наукові результати відповідно до мети дисертації, поставленого завдання та висновків, а також опубліковані не більше ніж одна стаття в одному випуску (номері) наукового

видання. Усі статті мають активний ідентифікатор DOI (Digital Object Identifier). Використання самоплагіату не виявлено.

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

Опанасюк Анатолій Сергійович – голова разової спеціалізованої вченої ради, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри електроніки і комп'ютерної техніки Сумського державного університету. Відзначив, що дисертаційна робота є актуальною, деякі її результати були отримані вперше. Недоліки, які були висловлені опонентами та рецензентами, не впливають на загальну високу оцінку роботи. Результати проведеного дослідження повністю відображені у наукових роботах дисертанта, що відповідає діючим вимогам. Загалом, дисертаційна робота Ільїна Станіслава Сергійовича за актуальністю проблеми, методичними підходами, обсягом, ґрунтовністю аналізу та інтерпретацією отриманих даних, повнотою викладу принципів наукових положень, науково-теоретичних та практичних значень, повністю відповідає пунктам 6, 9 вимог до рівня науково-кваліфікаційної роботи здобувача з «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 № 44 від 12 січня 2022 року, що висуваються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а дисертант Ільїн Станіслав Сергійович, з урахуванням виконання у повному обсязі освітньої складової освітньо-наукової програми та індивідуального плану наукової роботи, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали».

Однодворець Лариса Валентинівна – рецензент, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувачка кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики Сумського державного університету. Зазначила, що дисертаційна робота Ільїна Станіслава Сергійовича на тему «Вплив генерованого електричного поля накачки та електричного поля підпору на підсилювальні властивості супергетеродинного параметричного лазера на вільних електронах» є самостійною та повністю завершеною науковою працею, що вирішує актуальну проблему подолання недоліків класичних лазерів на вільних електронах. У дисертації запропоновано нові підходи, що дозволяють суттєво підвищити ефективність лазерних систем. Наукова новизна полягає у вперше побудованій самоузгодженій математичній моделі процесів підсилення в супергетеродинному параметричному ЛВЕ, яка включає в себе генероване електричне поле накачки та електричне поле підпору; кількісному описі механізму впливу генерованого електричного поля накачки на інкремент зростання та довжину насичення хвиль просторового заряду; пропозиції використання квазілінійної апроксимації для отримання оптимальної форми електричного поля підпору; отриманні аналітичних виразів для інкремента зростання електромагнітного сигналу. Практична цінність роботи полягає в конкретних рекомендаціях, які можуть призвести до збільшення вихідної потужності до 130% та зменшення габаритів установок на 20%. Робота виконана на високому науковому рівні, а її результати та висновки є обґрунтованими. Дисертація відповідає усім вимогам «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, а її автор Ільїн Станіслав Сергійович заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали».

Доброжан Олександр Анатолійович – рецензент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри електроніки і комп'ютерної техніки Сумського державного університету. Підкреслив, що дисертаційна робота Ільїна Станіслава Сергійовича на тему «Вплив генерованого електричного поля накачки та електричного поля підпору на підсилювальні властивості супергетеродинного параметричного лазера на вільних електронах» є завершеним науковим дослідженням, спрямованим на вирішення актуальної проблеми створення компактних та ефективних джерел терагерцового випромінювання. У дисертації розроблено теоретичну модель, яка демонструє перспективність використання супергетеродинних параметричних лазерів на вільних електронах. Дослідження показують, що запропоновані підходи дозволяють зменшити довжину пристрою на 18% та підвищити вихідну потужність до 134%. Практичне значення роботи полягає в тому, що її результати є теоретичною основою для розробки та модернізації експериментальних установок. Робота виконана на високому науковому рівні, а її висновки є обґрунтованими та достовірними. Викладене вище дає підставу зробити висновок про те, що за рівнем наукової новизни, теоретичним і практичним значенням одержаних результатів дисертаційна робота здобувача відповідає спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» та вимогам до оформлення дисертації, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31.05.2019) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (Постанова КМУ від 12 січня 2022 року № 44), а її автор Ільїн Станіслав Сергійович заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали».

Пономарьов Олександр Георгійович – опонент, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач відділу фізики пучків заряджених частинок Інституту прикладної фізики НАН України. Акцентував увагу на тому, що дисертаційна робота Ільїна Станіслава Сергійовича є завершеною науково-кваліфікаційною працею, яка вирішує актуальну наукову задачу в галузі прикладної фізики та релятивістської електроніки. Робота робить значний внесок у глибоке розуміння складних нелінійних фізичних явищ у супергетеродинних параметричних лазерах на вільних електронах, фокусуючись на раніше недостатньо вивчених аспектах. Наукова новизна полягає у теоретичному обґрунтуванні та кількісному описі ефекту генерації власного поля накачки релятивістським пучком та в розробці концепції керування процесом насичення за допомогою зовнішнього електричного поля підпору. Практична цінність роботи полягає в тому, що її результати створюють основу для розробки нового покоління джерел когерентного терагерцового випромінювання, включаючи створення самоузгодженої математичної моделі для проектування та оптимізації параметрів супергетеродинних параметричних ЛВЕ; пропозицію використання конкретних

методів підвищення ефективності, зокрема електричного поля підпору; демонстрацію можливості суттєвого підвищення вихідної потужності та/або зменшення габаритів ЛВЕ; відкриття шляху до створення більш компактних та доступних терагерцових джерел для широкого спектру застосувань від медицини до систем безпеки та зв'язку. Дисертація вирізняється високим теоретичним рівнем, а її результати є обґрунтованими та достовірними. Вважаю, що дисертація Ільїна Станіслава Сергійовича за своїм науковим рівнем, обсягом виконаних досліджень та значущістю отриманих результатів повністю відповідає вимогам, що висуваються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Одаренко Євген Миколайович – опонент, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри фізичних основ електронної техніки Харківського національного університету радіоелектроніки. Наголосив на тому, що дисертаційна робота Ільїна Станіслава Сергійовича є завершеним самостійним науковим дослідженням, яке робить внесок у перспективний напрям сучасної прикладної фізики – створення елементної бази терагерцового діапазону. Актуальність роботи безсумнівна, оскільки вона спрямована на вирішення ключових недоліків існуючих лазерів на вільних електронах, а саме їхніх великих розмірів та високої вартості. Наукова та практична цінність роботи полягає у дослідженні застосування електричного поля підпору, що є центральним результатом дисертації. Цей підхід демонструє значний потенціал для підвищення ефективності та, що особливо важливо, для зменшення габаритів лазерних систем. Незважаючи на теоретичний характер, робота має надзвичайно високу практичну значущість, оскільки закладає теоретичну основу для розробки нових, більш компактних пристроїв. Дисертація є кваліфікаційною науковою працею, яка відповідає всім вимогам «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, а сам автор Ільїн Станіслав Сергійович заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали».

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Станіславу Ільїну ступінь доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали». Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради



Анатолій ОПАНАСЮК