

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з наукової роботи
Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу,
д. т. н., професор



Олександр КОНДРАТ
2023 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 1 від 11 вересня 2023 р. міжкафедрального наукового семінару Інституту інформаційних технологій Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

ПРИСУТНІ:

1. Горбійчук Михайло Іванович – д.т.н., проф., професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
2. Заміховський Леонід Михайлович – д.т.н., проф., завідувач кафедри інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем.
3. Шекета Василь Іванович – д.т.н., проф., професор кафедри інженерії програмного забезпечення.
4. Лагойда Андрій Іванович к.т.н. – доц., в. о. завідувача кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
5. Шавранський Михайло Васильович – к.т.н., доц., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
6. Кучмистенко Олександр Васильович – к.т.н., доц., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
7. Чигур Людмила Ярославівна - к.т.н., доц. каф., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
8. Когутяк Мирослав Іванович – к.т.н., доц. каф., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
9. Борин Василь Степанович – к.т.н., доц. каф., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

10. Фешанич Лідія Ігорівна – к.т.н., доц. каф., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
11. Піх Володимир Ярославович – к.т.н., доцент, в. о. директора інституту інформаційних технологій.
12. Гуменюк Тарас Володимирович – к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.
13. Заячук Ярослав Іванович – к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.
14. Кропивницька Віталія Богданівна – к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.
15. Пашковський Богдан Васильович – к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.
16. Слабінога Мар'ян Остапович – к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.
17. Витвицький Іван Іванович – к.т.н., доц., доцент кафедри буріння свердловин.

З присутніх – три доктори наук та дванадцять кандидатів наук – фахівці за профілем представленої дисертації.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

1. Заячук Ярослав Іванович – к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.
2. Шавранський Михайло Васильович – к. т. н., доц., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

1. Горбійчук Михайло Іванович – д. т. н., проф., професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Головуючий на міжкафедральному науковому семінарі Інституту нафтогазової інженерії:

1. Лагойда Андрій Іванович – к.т.н., доц., в. о. завідувача кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Секретар на міжкафедральному науковому семінарі Інституту нафтогазової інженерії:

1. Гуменюк Тарас Володимирович – к. т. н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.

1. ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

1. Заслуховування результатів дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора філософії Кропивницького Дмитра Романовича на тему: "Математичне моделювання та оптимальне керування процесом механічного буріння гвинтовими вибійними двигунами" з галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Головуючий на міжкафедральному науковому семінарі Інституту нафтогазової інженерії к. т. н., доцент., в. о. завідувача кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Лагойда Андрій Іванович представив дисертанта, зачитав документи, надані для представлення на міжкафедральному науковому семінарі. Повідомив про те, що з роботою ознайомлені і прорецензували її Шавранський Михайло Васильович, к. т. н., доц., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та Заячук Ярослав Іванович, к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.

2. СЛУХАЛИ:

- Доповідь випускника аспірантури 2023 року кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Кропивницького Дмитра Романовича за матеріалами дисертації на тему "Математичне моделювання та оптимальне керування процесом механічного буріння гвинтовими вибійними двигунами"

представленої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Науковий керівник – доктор технічних наук, проф., професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Горбійчук Михайло Іванович.

Тему дисертації затверджено 27 вересня 2023 р. на засіданні Вченої ради Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, протокол № 09/654.

Роботу виконано на кафедрі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

По доповіді було задано 15 запитань, на які доповідач дав правильні та ґрунтовні відповіді. Питання задавали:

- Лагойда Андрій Іванович к.т.н. – доц., в. о. завідувача кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій;
- Заміховський Леонід Михайлович – д.т.н., проф., завідувач кафедри інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем;
- Шекета Василь Іванович – д.т.н., проф., професор кафедри інженерії програмного забезпечення.
- Когутяк Мирослав Іванович – к.т.н., доц. каф., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
- Фешанич Лідія Ігорівна – к.т.н., доц. каф., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
- Кучмистенко Олександр Васильович – к.т.н., доц., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
- Пашковський Богдан Васильович – к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.

- Слабінога Мар'ян Остапович – к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж.
- Витвицький Іван Іванович – к.т.н., доц., доцент кафедри буріння свердловин.

3. ВИСТУПИ ПРИСУТНІХ:

З оцінкою дисертації здобувача Кропивницького Дмитра Романовича виступили рецензенти:

1) к. т. н., доц., професор кафедри доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Шавранський Михайло Васильович зазначив, що дисертаційна робота Кропивницького Дмитра Романовича є актуальною, цікавою і охоплює коло його інтересів.

Робота зосереджена на інтеграції математичного моделювання та оптимального керування, що узгоджується з пошуком інноваційних рішень у галузі для підвищення ефективності та точності. Дисертаційна робота сприяє співпраці між академічними колами та нафтогазовою промисловістю. Заглиблюючись у математичне моделювання та оптимальне керування, робота може поєднати теоретичні ідеї з практичними застосуваннями, забезпечуючи цінний внесок як у дослідження, так і в промислову практику.

Дисертація є комплексним дослідженням, що характеризується чітко організованою структурою, що включає вступ, чотири розділи з відповідними висновками, загальні висновки, список літератури та додатки.

Наукові положення та висновки в дисертації є не тільки достатніми, але й всебічно обґрунтованими.

Дмитро Романович працює над дисертаційною роботою з 2019 року. Вважаю, що він упорався з роботою і рекомендую до подальшого подання на розгляд та захист на разовій спеціалізованій вченій раді;

2) к. т. н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж Заячук Ярослав Іванович зазначив, що дисертаційна робота Кропивницького Дмитра

Романовича є актуальною, оскільки направлена на підвищення техніко-економічних показників буріння свердловин, що є і завжди було актуальним. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, має логічну структуру яка включає вступ, 4 розділи та висновки до кожного з них, загальні висновки, перелік використаних джерел та додатки.

Наукові положення та висновки в дисертаційній роботі є достатніми і обґрунтованими. У роботі є наукова новизна. Публікації, щодо результатів досліджень у достатній кількості як у фахових, так і у виданні, що індексується в наукометричній базі Scopus.

Підсумовуючи сказане, вважаю, що Кропивницький Дмитро Романович заслуговує на розгляд та захист на разовій спеціалізованій вченій раді з врахуванням редакційних, стилістичних, технічних та граматичних поправок.

З оцінкою дисертації здобувача Кропивницького Дмитра Романовича виступили присутні:

– д. т. н., проф., професор кафедри інженерії програмного забезпечення Шекета Василь Іванович зазначив, робота є актуальною, оскільки перед державою стоять задачі по забезпеченні енергетичної незалежності, а для цього потрібно більше і ефективніше будувати газові і нафтові свердловини. Одним із способів здешевлення будівництва є оптимізація процесу поглиблення свердловин. Зараз вже на всіх етапах будівництва свердловин використовують штучний елемент, тому використання теорії нечітких чисел та генетичних алгоритмів при розробці моделей безумовно роблять роботу досить цікавою. Підтримую рецензентів і рекомендую роботу Кропивницького Дмитра Романовича до подальшого захисту на разовій спеціалізованій вченій раді;

– д. т. н., доц., проф., завідувач кафедри інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем Заміховський Леонід Михайлович сказав, що робота Кропивницького Дмитра Романовича є актуальною, дуже багато математичних досліджень проведено в роботі. Проте, доповідачу необхідно більш детально розібратися у технології процесу поглиблення

свердловин, щоб вільніше і впевнено відповідати на запитання. Загалом, дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням і заслуговує подальшого захисту на разовій спеціалізованій вченій раді;

– к. т. н., доц., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Когутяк Мирослав Іванович зазначив, що в 4 розділі добре би було показати структуру розробленої комп'ютерно-інтегрованої системи процесу буріння свердловини, з усіма інформаційними каналами. Це би прикрасило роботу і зразу буде зрозуміло, на якому рівні, яка задача розв'язується. А так, в цілому, робота є завершеною науковою працею. Підтримую думку колег щодо рекомендації до подальшого захисту на разовій спеціалізованій вченій раді;

– к.т.н., доц., в. о. завідувача кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Лагойда Андрій Іванович сказав, що вибраний напрямок досліджень є складовою частиною тематичного плану Іван-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Дисертаційна робота виконана у відповідності з напрямком досліджень кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. Робота є актуальною. Є зауваження щодо стилістики та граматичних і орфографічних помилок, але вони не впливають на суть роботи. В доповіді добре би було показати, які вхідні дані було використано для розв'язку задачі оптимального керування. В цілому, дисертаційна робота є закінченою науковою працею, яка має усі необхідні елементи, а саме теоретичну, практичну частину і впровадження в навчальний процес, тому вважаю, що її можна рекомендувати до захисту на разовій спеціалізованій вченій раді з урахуванням зауважень щодо стилістики викладу матеріалу, виправлення орфографічних та синтаксичних помилок.

З характеристикою наукової зрілості здобувача виступив науковий керівник:

д. т. н., проф., професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Горбійчук Михайло Іванович, який зазначив, що

здобувач є випускником університету і закінчив освітній рівень «магістр» за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія».

З 1 жовтня 2019 року по 30 вересня 2023 року навчався в аспірантурі з відривом від виробництва в Івано-Франківському технічному університеті нафти і газу. За час навчання в аспірантурі активно працював над проведенням теоретичних та експериментальних досліджень, опублікував ряд статей та тез доповідей на конференціях, в яких в достатній мірі висвітлені основні положення дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота на тему "Математичне моделювання та оптимальне керування процесом механічного буріння гвинтовими вибійними двигунами" є завершеним науковим дослідженням. Здобувач впевнено представив свою роботу і показав, що володіє матеріалом на належному рівні. Підсумовуючи вищенаведене, Горбійчук Михайло Іванович зазначив про доцільність рекомендувати роботу до подальшого подання на розгляд та захист на разовій спеціалізованій вченій раді.

4. УХВАЛИЛИ:

Заслухавши публічну презентацію наукових результатів дисертації "Математичне моделювання та оптимальне керування процесом механічного буріння гвинтовими вибійними двигунами" випускника аспірантури 2023 року Кропивницького Дмитра Романовича та обговоривши її на міжкафедральному науковому семінарі Інституту інформаційних технологій, ухвалили висновок:

ВИСНОВОК

міжкафедрального наукового семінару Інституту інформаційних технологій Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації на здобуття ступеня доктора філософії Кропивницького Дмитра Романовича на тему: «Математичне моделювання та оптимальне керування процесом механічного буріння гвинтовими вибійними двигунами» за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

1. Актуальність теми дисертації

Одним з завдань щодо відновлення енергетичної галузі України є збільшення видобутку природного газу та вуглеводнів на існуючих родовищах та розробка нетрадиційних газових родовищ.

Можливості підвищення ефективності процесу спорудження нафтогазових свердловин полягають в реалізації як технологічних рішень, так і у впровадженні методів оптимального керування процесом буріння.

Складність останньої задачі в тому, що процесу буріння притаманна невизначеність і певне число параметрів можна оцінити лише опосередковано. Крім того, процес буріння розвивається у часі, а залежності між технологічними параметрами і показниками процесу буріння мають нелінійний характер. На даний момент не має задовільної теорії руйнування гірських порід, яка дозволяє створити математичні моделі придатні до розв'язання задач оптимального керування процесом механічного буріння.

Таким чином, наукові дослідження у напрямку створення математичних моделей для буріння з ГВД, які враховують нелінійність процесу та його невизначеність і на цій основі розроблення методів оптимального керування за вартісним критерієм, є актуальною науковою задачею.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Наукові дослідження, виконані в дисертаційній роботі, відповідають тематиці науково-дослідній роботі кафедри автоматизації та комп'ютерно-

інтегрованих технологій ІФНТУНГ на тему: «Автоматизоване керування детермінованими і стохастичними об'єктами», № державної реєстрації 0123U102619.

3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів:

Основні результати теоретичних і практичних досліджень, які є змістом дисертаційної роботи, одержані автором особисто. У наукових працях, виконаних у співавторстві автору належить:

[1] – розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення для обробки експериментальних даних за допомогою методу найменших квадратів та здійснено оцінку точності для кожного типу моделі за значенням середньоквадратичного відхилення;

[2] – отримана аналітична залежність, що встановлює взаємозв'язок між кутовою швидкістю асинхронного двигуна і тиском промивальної рідини;

[3] – розроблено алгоритм визначення критичного значення навантаження на долото, здійснено перевірку адекватності емпіричних моделей за значенням коефіцієнта кореляції;

[4] – розроблено метод та програмне забезпечення для розв'язку задачі оптимального керування процесом буріння;

[5] – розроблення методики та алгоритмічного забезпечення побудови емпіричних моделей процесу поглиблення нафтогазових свердловин при врахуванні нечіткості режимних параметрів - осьового навантаження на долото і тиску промивальної рідини на виході із маніфольду, а також опробування розроблених алгоритмів на експериментальних даних;

[6] – розроблено аналітичні математичні моделі пневмоконденсатора та бурового насоса з асинхронним приводом, побудовано структурні схеми бурового насосного агрегату та його компонент, на основі яких синтезовано систему автоматичного керування бурового насосного агрегату з асинхронним приводом.

Особистий внесок автора в опублікованих роботах подано в таблиці:

№	Автор, назва публікації	Особистий внесок дисертанта, зміст	%
1	Кропивницька В. Б., Кропивницький Д. Р. Визначення адекватності математичної моделі контролю механічної швидкості проходки свердловини. <i>Методи та прилади контролю якості</i> . Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. № 2 (35). С. 105-110. (Фахове видання України).	Зібрав інформацію, провів обробку даних, узагальнив результати	40
2	Горбійчук М. І., Кропивницький Д. Р. Математична модель процесу поглиблення свердловини під час буріння гвинтовими вибійними двигунами. <i>Збірник наукових праць національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова</i> . Миколаїв: видавничий дім "Гельветика", 2021. №1 (484). С. 68-74. (Фахове видання України).	Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, узагальнив отримані результати, сформував висновки	50
3	Горбійчук М. І., Кропивницький Д. Р. Числовий метод обчислення критичного навантаження на долото при бурінні свердловин. <i>Automation o technological and business processes</i> . Odessa, 2021. Volume 13. Issue 1. С. 31-42. (Фахове видання України).	Зібрав інформацію, провів дослідження, узагальнив результати, сформував висновки	60
4	Горбійчук М. І., Кропивницький Д. Р. Оптимальне керування процесом поглиблення свердловини з врахуванням стану озброєння долота. <i>Вісник Хмельницького національного університету</i> . Том 1. №1, 2023 (317). С. 58-66. (Фахове видання України).	Зібрав інформацію, провів дослідження, узагальнив отримані результати, сформував висновки	60
5	Mykhail Horbiychuk, Dmytro Kropyvnytskyi, Vitalia Kropyvnytska. Improving Empirical Models of Complex Technological Objects Under Conditions of Uncertainty. <i>Eastern-European Journal of Enterprise Technologies</i> . Харків, 2023. №2(122). С. 53-63. (індексується в Scopus)	Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, узагальнив отримані результати, сформував висновки	50
6	Кропивницький Д. Р., Горбійчук М. І. Побудова математичної моделі бурового насосного агрегату для автоматичної системи керування тиском на його виході. <i>Методи та прилади контролю якості</i> . Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2023. № 1 (50). С. 48-59. (Фахове видання України).	Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, узагальнив отримані результати, сформував висновки	60

4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів, висновків та рекомендацій, що їх запропонував здобувач

Достовірність отриманих результатів і висновків забезпечено завдяки критичному аналізу та узагальненню науково-технічних досягнень у поєднанні із теоретичними і експериментальними дослідженнями. Теоретичні дослідження проведено шляхом розроблення емпіричних моделей процесу буріння свердловин з використанням ГВД на основі теорії нечітких множин та з використанням генетичних алгоритмів та розробленні математичної моделі бурового насосного агрегату з регульованими електричним приводом на основі теорії автоматичного керування.

Експериментальні дослідження проведено шляхом моделювання системи оптимального керування процесом буріння за критерієм мінімум вартості метра проходки з врахуванням результатів спостереження за режимними параметрами.

В основу виконаних досліджень покладено методи аналітичного моделювання (розроблення математичної моделі насосного агрегату з електричним регульованим приводом); теорії і методів нечітких множин і генетичних алгоритмів (синтез емпіричних моделей оптимальної складності процесу поглиблення свердловин); методи нелінійного програмування (обчислення оптимальних керуючих впливів – осьового навантаження на долото і тиску промивальної рідини за вартісним критерієм); методи апроксимації (при розрахунку критичних навантажень на долото).

5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру

На основі результатів проведених досліджень розв'язано важливе науково-практичне завдання - створення математичних моделей процесу поглиблення нафтогазових свердловин за допомогою гвинтових вибійних двигунів і синтез на цій основі структурної схеми системи оптимального

керування процесом механічного буріння, який протікає в умовах апріорної невизначеності.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що:

вперше:

- формалізована задача оптимального керування процесом поглиблення свердловин з використанням гвинтових вибійних двигунів за вартісним критерієм, що дало змогу розробити метод розв'язання поставленої задачі, який включає в себе два етапи – на першому етапі за допомогою ітераційної процедури визначають тривалість процесу закінчення чергового рейсу буріння, а на другому - обчислюють оптимальні керуючі дії за вартісним критерієм і з врахуванням обмежень на осьове навантаження на бурове долото і на тиск промивальної рідини;

- створена математична модель бурового насосного агрегату з регульованим електричним приводом, що дало змогу синтезувати структурну схему каскадно-зв'язаної системи автоматичного керування, яка стабілізує тиск промивальної рідини на виході із маніфольду з корекцією відносно зовнішніх впливів - температури зовнішнього середовища і моменту на роторі електричного приводу;

удосконалено

- метод створення емпіричних математичних моделей процесу поглиблення нафтогазових свердловин у частині обґрунтування апроксимації трикутної функції належності гаусовською функцією, що дало змогу отримати прості залежності між параметрами таких функцій і на цій основі синтезувати оптимальні за структурою емпіричні моделі, в яких враховано «розмитість» технологічних параметрів – осьового навантаження на долото і тиску промивальної рідини;

знайшов подальший розвиток

- метод створення каскадно-зв'язаної системи автоматичної стабілізації тиску бурового розчину на виході із маніфольду з корекцією

відносно зовнішніх впливів, що дало змогу створити структурну схему такої системи та формалізувати задачу як задачу нелінійного програмування розрахунку параметрів налаштування регуляторів як основного, так і допоміжного контурів системи керування буровим насосним агрегатом.

6. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах

Матеріали дисертації оприлюднено у виступах на конференціях:

- 1) Науковий семінар кафедри АКІТ (щорічно з 2019 р.) ІФНТУНГ;
- 2) Всеукраїнська науково-практична конференція аспірантів, молодих вчених і студентів «Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості» (м. Івано-Франківськ: 2017, 2020, 2022).
- 3) Міжнародна технічна конференція «Нафтогазова енергетика» (м. Івано-Франківськ, 2021).
- 4) Міжнародна інтернет конференція «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення» (м. Тернопіль: 2021, 2022).

7. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати

Отримані результати науково обґрунтовані та придатні для впровадження на виробничих об'єктах нафтогазового комплексу, зокрема, при бурінні свердловин з використанням ГВД. Їх реалізація і виконання відповідних промислових досліджень у процесі впровадження дасть змогу отримати детальну інформацію для перенесення запропонованих результатів досліджень на інші об'єкти.

Результати мають науковий і практичний інтерес для спеціалістів з автоматизації і будуть корисними для студентів закладів вищої освіти зі

спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

8. Практична цінність результатів дослідження

Розроблено алгоритмічне і адаптовано програмне забезпечення синтезу емпіричних моделей оптимальної складності процесу механічного буріння з використанням методів нечіткої логіки і генетичних алгоритмів.

Розроблено програмне забезпечення у середовищі **MatLab**, яке дозволяє вирішити задачу оптимального керування процесом поглиблення свердловин за допомогою гвинтового вибійного двигуна за вартісним критерієм в умовах апіорної невизначеності, а також для обчислення критичного навантаження на долото числовим методом, виходячи із допустимого викривлення колони бурильних труб .

9. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Дисертаційна робота написана грамотною українською науково-технічною мовою, виклад матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій робить їх доступними для сприймання. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України від 12.01.2017 р. № 40 "Про затвердження вимог до оформлення дисертацій" (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 31.05.2019 № 759), постанові Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44 "Порядок присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії", перевірена на плагіат.

У ході обговорення дисертації не було висунуто зауважень щодо самої суті роботи.

З урахуванням зазначеного, на міжкафедральному науковому семінарі Інституту інформаційних технологій ухвалили:

1. Дисертація Кропивницького Дмитра Романовича є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання – розроблено систему оптимального керування процесу буріння ГВД з використанням елементів штучного інтелекту, яке має важливе значення для спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

2. Основні результати дисертації повністю відображено у 12 опублікованих наукових публікаціях, з них: 5 статей у наукових фахових виданнях, затверджених МОН України; 1 стаття в науковому періодичному виданні, що індексується в наукометричній базі даних Scopus; 6 публікацій матеріалів та тез доповідей на міжнародних та всеукраїнських конференціях.

3. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України від 12.01.2017 р. № 40 "Про затвердження вимог до оформлення дисертації" (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 31.05.2019 № 759), "Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії" (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44).

4. З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Кропивницький Дмитро Романович – сформований науковий фахівець автоматизації, який може ставити і самостійно розв'язувати наукові завдання.

З огляду на викладене вище міжкафедральний науковий семінар Інституту інформаційних технологій рекомендує дисертацію Кропивницького Дмитра Романовича на тему «Математичне моделювання та оптимальне керування процесом механічного буріння гвинтовими вибійними двигунами» для подання до розгляду та захисту на здобуття ступеня доктора філософії (галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації», спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка») на разовій спеціалізованій Вченій раді.

Рішення ухвалено одногосно.

Головуючий на міжкафедральному науковому семінарі Інституту інформаційних технологій, кандидат технічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Андрій ЛАГОЙДА

Секретар міжкафедрального наукового семінару Інституту інформаційних технологій, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Тарас ГУМЕНЮК

В.о. завідувача кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Андрій ЛАГОЙДА

Рецензенти:

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Михайло ШАВРАНСЬКИЙ

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Ярослав ЗАЯЧУК

Відповідальний за атестацію PhD кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Тарас ГУМЕНЮК

"11" грудня 2023 р.