

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. ректора

Національного технічного університету  
«Дніпровська політехніка»

Артем ПАВЛИЧЕНКО

» \_\_\_\_\_ 2024 р.



### ВИСНОВОК

Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Зіборова Іллі Кириловича на тему: «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень в складних виробничих процесах на основі еволюційного методу», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

### Витяг

з протоколу № 8 розширеного засідання кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем від «12» липня 2024 року

**Присутні:** Головуючий на засіданні, заступник завідувача кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем, к.т.н. Мартиненко А.А., завідувач кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем, д.т.н., професор Алексеев М. О., к.т.н., доцент, декан факультету інформаційних технологій Удовик І. М., д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Гнатушенко В. В., д.т.н., професор, завідувач кафедри безпеки інформації та телекомунікацій Корнієнко В. І., к.т.н., доцент, завідувач кафедри системного аналізу та управління Желдак Т.А., д.т.н., професор, професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем, гарант ОНП Мороз Б. І., д.т.н., доцент, професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Бердник М. Г., д.т.н., професор, професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Мещеряков Л. І., д.т.н., професор, професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Куваєв В. М., к.ф.-м.н., доцент, професор кафедри системного аналізу та управління Ус С.А., д.т.н., професор, професор кафедри системного аналізу та управління Молоканова М.В., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри системного аналізу та управління Коряшкіна Л. С., к.т.н.,

доцент, доцент кафедри системного аналізу та управління Алексєєв О.М., к.т.н., доцент, доцент кафедри безпеки інформації та телекомунікацій Герасіна О.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Гуліна І. Г., к.т.н., доцент, доцент кафедри системного аналізу та управління Малієнко А.В., к.т.н., доцент кафедри системного аналізу та управління Хабарлак К.С., к.т.н., доцент, доцент кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Ширін А.Л., к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Приходченко С. Д., асистент кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Родна К. С., асистент кафедри системного аналізу та управління Козир С.В.

Серед присутніх 8 докторів технічних наук і 11 кандидатів наук – *фахівці зі спеціальності, з якої виконувалась дисертація.*

### **Порядок денний:**

Обговорення результатів дисертаційного дослідження аспіранта кафедри системного аналізу та управління Зіборова Іллі Кириловича на тему «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень в складних виробничих процесах на основі еволюційного методу», поданого на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент Желдак Тімур Анатолійович.

Дисертаційна робота виконувалася на кафедрі системного аналізу та управління у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка». Тему дисертаційного дослідження затверджено на засіданні Вченої ради Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», протокол №4 від 20 березня 2024 року.

### **Виступили:**

Голова засідання – заступник зав.каф. ПЗКС к.т.н., доц. Мартиненко А.А. оголосив порядок денний та основні відомості про здобувача.

Здобувач ступеня доктора філософії Зіборов І.К., який представив презентацію основних положень дисертації на тему «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень в складних виробничих процесах на основі еволюційного методу», поданої на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки.

Здобувач виступив з доповіддю, де розкрив актуальність роботи, сформулював мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження, висвітлив

наукове та практичне значення, а також наукові положення й обґрунтував їх достовірність, оголосив висновки по роботі.

Після закінчення доповіді Зіборова І.К. йому були поставлені запитання присутніми на фаховому семінарі фахівцями: д.т.н., професором Морозом Б. І., професором Куваєвим В.М., д.т.н., професором Мещеряковим Л. І., д.т.н., професором Алексєєвим М. О., к.ф.-м.н., професором Ус С.А., д.т.н., професором Корнієнком В.І., к.т.н., доцентом Ширіним А.Л., к.т.н., доцентом Герасіною О.В., к.т.н., доцентом Гуліною І.Г. та ін.

Поставлені питання щодо розглянутої науково-практичної задачі та її актуальності, параметричних та непараметричних методів ідентифікації нелінійних залежностей, показників якості прогностичних моделей, порівнянню пошукових та еволюційних методів оптимізації з класичними та метрик оцінки якості оптимізації, цільових функцій та особливостей налаштування запропонованого еволюційного методу оптимізації, роботи інформаційної технології при розв'язанні неперервних та дискретних задач, необхідності взаємодії з різними базами даних та іншими програмними модулями, особливостей експериментальної перевірки запропонованої інформаційної технології на реальних даних про складні виробничі процеси та статистичним оцінкам цих експериментів, наукової новизни та практичного значення результатів дослідження, висновків та рекомендацій.

На поставлені питання здобувачем надано аргументовані відповіді.

Після відповідей на запитання виступили:

**Науковий керівник** – завідувач кафедри системного аналізу та управління, кандидат технічних наук, доцент Желдак Т.А., який позитивно охарактеризував роботу, відзначив її актуальність, наукову новизну та практичну цінність.

Аспірант Зіборов Ілля Кирилович своєчасно виконував всі розділи індивідуального плану наукової роботи, з відповідальністю ставився до поставлених завдань. Зокрема, у встановлені терміни і в повному обсязі реалізував запропоновані в дисертаційній роботі методи, експериментально підтвердив їх ефективність. Про своєчасність та повноту виконання індивідуального плану аспіранта свідчать результати піврічної проміжної, підсумкової (річної) та заключної атестації.

З метою обґрунтування вибору теми дисертаційної роботи проаналізовано більше 160 джерел від науковців з усього світу. За результатами аналізу зазначено, що існуючі інформаційні технології в складних виробничих процесах не виходять за рівень автоматизованого керування і використовують технологічні критерії прийняття рішень. Також з'ясовано, що прийняття рішень на всіх виробничих ділянках відбувається в умовах суттєвої

невизначеності, подекуди – в умовах браку часу та неповноти інформації. Показано, що за допомогою майбутньої інформаційної технології необхідно вирішити ряд оптимізаційних задач, що мають значну кількість обмежень та можуть розглядатися як багатокритеріальні. Застосування точних методів в умовах безперервного виробництва обмежене ресурсами часу і природою самих задач. Відтак актуальним вбачається застосування еволюційного підходу. Дисертаційна робота Зіборова Іллі Кириловича покликана вирішити це нагальне питання. На підставі визначеної актуальності було сформульовано мету, завдання та методи дослідження.

Результати виконаного наукового дослідження аспіранта вирішують важливе наукове завдання створення інформаційної технології підтримки прийняття рішень для ефективного планування та керування складними виробничими процесами на основі еволюційного методу. Усі результати дослідження, що виносяться на захист, отримані особисто здобувачем, є його власним здобутком. Ідеї інших науковців супроводжуються належними посиланнями на авторів та джерела інформації. Особистий внесок здобувача у роботи, опубліковані у співавторстві, наведено у списку опублікованих робіт за темою дисертації.

Результати, отримані в дисертаційному дослідженні, були апробовані у виступах на семи конференціях, зокрема міжнародного рівня.

За матеріалами дисертації опубліковано 12 робіт, з яких п'ять статей опубліковано у наукових виданнях, включених до переліку фахових видань України (всі індексуються у НМБД Index Copernicus), одна публікація в іноземних виданнях (індексуються у НМБД Scopus), ще шість наукових праць опубліковано у збірниках наукових праць та матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій. Провідний внесок за обсягом у матеріалах публікацій належить аспіранту. Аспірант Зіборов Ілля Кирилович особисто провів дослідження запропонованого гібридного еволюційного методу умовної оптимізації на широкому наборі тестових функцій та на реальних виробничих задачах, запропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень – на задачах шихтування, прогнозування механічних характеристик готової продукції та прогнозування потреби у феросплавах.

Усі результати дослідження, що виносяться на захист, отримані особисто здобувачем, є його власним здобутком. Матеріали дисертації викладено послідовно у формально-логічний спосіб з дотриманням наукового стилю викладення. Дисертація є закінченою науковою працею, що відповідає спеціальності 122 – Комп'ютерні науки. Під час виконання дисертації аспірант дотримувався принципів академічної доброчесності. За результатами

перевірки та аналізу матеріалів дисертації не було виявлено ознак академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації.

Вважаю, що дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам, що пред'являються до дисертацій, а її автор – Зіборов Ілля Кирилович - заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

**Рецензенти:** завідувач кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем, д.т.н, професор Алексеев М.О. та доцент кафедри системного аналізу та управління, к.ф.-м.н., доцент Коряшкіна Л.С. Рецензенти охарактеризували дисертаційну роботу Зіборова І.К., її актуальність, наукове та практичне значення, наукову новизну, обґрунтованість висновків. Зазначили, що за результатами виконаних досліджень опубліковано 12 робіт, з яких п'ять статей опубліковано у наукових виданнях, включених до переліку фахових видань України (всі індексуються у НМБД Index Copernicus), одна публікація в іноземних виданнях (індексується у НМБД Scopus), ще шість наукових праць опубліковано у збірниках наукових праць та матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій., що відповідає існуючим відповідним вимогам.

Рецензенти запропонували рекомендувати дисертаційну роботу Зіборова І.К. до захисту на разовій спецраді.

**У обговоренні** дисертаційної роботи взяли участь: д.т.н., професор Мороз Б.І., який відзначив плідну роботу, проведену в рамках дисертаційного дослідження, відповідність дисертації вимогам, які висуваються до робіт на здобуття ступеня доктора філософії; д.т.н., професор Мещеряков Л.І., який зазначив актуальність та нагальність задачі, котра вирішується в рамках дисертаційного дослідження; д.т.н., професор Корнієнко В.І., який відзначив виваженість роботи, вагому кількості публікацій та апробацій роботи, д.т.н., професор, Гнатушенко В.В., який відзначив відповідальність здобувача при виконанні досліджень дисертаційної роботи, достатню кількість наукових публікацій, що стали основою дисертаційної роботи; к.ф.м.н., професор Ус С.А., яка зазначила наукову новизну роботи, обґрунтованість наукових положень, що висуваються на захист, та практичне впровадження дисертації, зокрема в навчальному процесі НТУ «Дніпровська політехніка».

## **ВИСНОВОК**

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Зіборова Іллі Кириловича на тему: «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень в складних виробничих процесах на основі еволюційного методу», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки**

### **Оцінка актуальності теми дисертації.**

В дисертаційному дослідженні автором розв'язана важлива науково-прикладна задача створення інформаційної технології підтримки прийняття рішень для ефективного планування та керування складними виробничими процесами на основі еволюційного методу.

Існуючі інформаційні технології в складних виробничих процесах не виходять за рівень автоматизованого керування і використовують технологічні критерії прийняття рішень. Прийняття рішень на всіх виробничих ділянках відбувається в умовах суттєвої невизначеності, подекуди – в умовах браку часу та неповноти інформації. За допомогою майбутньої інформаційної технології необхідно вирішити ряд оптимізаційних задач, що мають значну кількість обмежень та можуть розглядатися як багатокритеріальні. Застосування точних методів в умовах безперервного виробництва обмежене ресурсами часу і природою самих задач. Це підкреслює актуальність науково-прикладного завдання підвищення ефективності, швидкості отримання та якості управлінських рішень при плануванні складних виробничих процесів в умовах невизначеності шляхом створення інформаційної технології підтримки прийняття рішень з використанням евристичних пошукових методів.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.** Дисертаційна робота виконувалася у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» згідно до плану НДР кафедри системного аналізу та управління «Задачі моделювання, оптимізації та прийняття рішень в складних системах різної природи», номер державної реєстрації 0121U109788 (01.2021 – 12.2022, кер. Желдак Тімур Анатолійович) та «Задачі аналізу, моделювання та оптимізації технологічних процесів у складних системах різної природи», номер державної реєстрації 0123U100011 (01.2023 – 12.2025, кер. Желдак Тімур Анатолійович).

**Метою дисертаційної роботи** є підвищення ефективності, швидкості отримання та якості управлінських рішень при плануванні складних виробничих процесів в умовах невизначеності шляхом створення

інформаційної технології підтримки прийняття рішень з використанням евристичних пошукових методів.

Для досягнення зазначеної мети в дисертації були сформульовані і виконані наступні **завдання дослідження**:

1) Провести аналіз проблеми інформаційно-аналітичної підтримки прийняття рішень в процесах шихтування, розкислення та прогнозування механічних властивостей готової продукції металургійного виробництва. Окреслити перелік, характер та особливості оптимізаційних задач, які мають розв'язуватись в межах пропонованої інформаційної технології.

2) Розробити для розв'язання задач оптимізації розглянутих складних виробничих процесів у металургійному виробництві гібридний еволюційний метод оптимізації, що уникає недоліків існуючих методів та використовує адаптивні до задачі алгоритмічні особливості. Надати рекомендації щодо налаштувань параметрів пропонованого методу з урахуванням характеру та обмежень задач, що вирішуються.

3) Створити інформаційну технологію прийняття рішень в задачах планування та керування складними виробничими процесами, яка передбачає модульний підхід, а кожен модуль крім організації інтерфейсу вводу-виводу, передбачає розв'язання певної оптимізаційної задачі, що відноситься до конкретного виробничого процесу.

4) Розробити алгоритм роботи та схему взаємодії модулів системи підтримки прийняття рішень в процесах планування та керування металургійним виробництвом на основі модульного підходу, сформулювати вхідну та вихідну інформацію для кожного з модулів.

5) Проаналізувати результати чисельних експериментів з використанням розробленого методу оптимізації на відомих тестових функціях та на прикладах з виробничої практики. Визначити ефективність запропонованого методу в порівнянні з аналогічними, використовуючи показники швидкості, якості та повторюваності отримання результату.

6) Експериментально перевірити інформаційну технологію підтримки прийняття рішень в задачах планування та керування складними виробничими процесами, зокрема, в процесах шихтування, прогнозування потреби в розкислювачах та сертифікації готової продукції металургійного виробництва. Дати якісну і числову оцінку ефективності пропонованих рішень.

*Об'єктом дослідження* є процеси інформаційної підтримки прийняття рішень щодо планування та керування в складних виробничих процесах.

*Предметом дослідження* є інформаційна технологія підтримки прийняття рішень в складних виробничих процесах, а також еволюційний метод оптимізації цих процесів як її основа.

*Методи дослідження.* Для вирішення поставлених задач були використані методи математичного та комп'ютерного моделювання складних багатоетапних виробничих процесів; методи проектування, розроблення та контролю якості складових інформаційної технології та сучасні методи програмування – для створення інформаційної технології підтримки прийняття рішень; методи регресійного, кореляційного аналізу та метод найменших квадратів – для побудови багатофакторних прогнозуючих моделей, оцінки їх якості та формування оптимальних планів та керуючих впливів; евристична методологія пошукової оптимізації – для синтезу нового еволюційного методу.

### **Наукова новизна дослідження:**

#### ***Вперше:***

- запропоновано гібридний метод умовної оптимізації на основі рою часток та штучної імунної системи, який передбачає поділ популяції на групи, міжгрупове змагання та стиснення популяції, а також механізм адаптації оператора стиснення. Застосування методу в складі інформаційної технології підтримки прийняття рішень дозволяє скоротити час та підвищити якість цих рішень.

- запропоновано модульну інформаційну технологію прийняття рішень в задачах планування та керування складними виробничими процесами, в якій кожен модуль передбачає розв'язання певної оптимізаційної задачі гібридним еволюційним методом. Її застосування дозволяє підвищити ефективність прийняття рішень в процесах шихтування та розкислення сталі, а також сертифікації готової продукції з неї.

#### ***Вдосконалено:***

- метод статистичної сертифікації металевого прокату, на основі відновлення індивідуальних для кожного найменування продукції моделей оптимальної складності, що на відміну від існуючих використовує обмеження на ступені предикторів, які можуть приймати від'ємні значення. Удосконалений метод дозволяє сертифікувати продукцію без прямих вимірювань з відносною помилкою не вище 5%.

- метод планування потреби у розкислювачах на основі хімічного аналізу сталі при розливці, що на відміну від існуючих передбачає відновлення прогностичних моделей розробленим гібридним еволюційним методом. Це дозволяє будувати для кожної марки сталі індивідуальні моделі прогнозування, що мають відносну помилку не вище 8,5% і для отримання яких потрібно на порядок менше навчальних прикладів у навчальній вибірці.



**Практичне значення одержаних результатів** полягає у тому, що розроблені у дисертаційному дослідженні принципи, технології та методи доведені до практичної реалізації у вигляді окремих модулів інтегрованої системи підтримки прийняття рішень в металургійному виробництві та можуть використовуватись для підтримки прийняття рішень в управлінні технологічними процесами таких виробництв.

Результати теоретичного дослідження, висновки і рекомендації, що містяться в дисертаційній роботі, використано в навчальному процесі на факультеті інформаційних технологій НТУ «Дніпровська політехніка» при викладанні дисциплін «Інтелектуальний аналіз даних» та «Еволюційні технології прийняття рішень в умовах невизначеності», а також при підготовці курсових і кваліфікаційних робіт студентами спеціальностей «124 Системний аналіз» та 122 «Комп'ютерні науки»

Результати впровадження підтверджені відповідними актами.

**Особистий висновок здобувача.** Іллею Кириловичем Зіборовим було визначено мету та ідею роботи, об'єкт та предмет дослідження, сформульовано наукові положення, здійснено програмну реалізацію запропонованих методів і технологій та проведено експериментальні дослідження. Усі результати, що виносяться на захист, отримані особисто здобувачем, є його власним здобутком. Ідеї інших науковців супроводжуються належними посиланнями на авторів та джерела інформації. Текст дисертації написаний автором особисто. Особистий внесок здобувача у роботи, опубліковані у співавторстві, наведено у списку опублікованих робіт за темою дисертації.

**Апробація результатів дослідження.** Включені в дисертацію результати досліджень доповідалися і обговорювалися на: Міжнародних науково-технічних конференціях «Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні» ІТММ–2021, ІТММ–2023 та ІТММ–2024 (м. Дніпро, 2021 - 2024 роки); VI Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інформаційні технології: теорія і практика» (Харків, 2023), II Міжнародному науковому симпозиумі «Intelligent Solutions» IntSol-2021, (Київ-Ужгород, 2021), VII(I) Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології: теорія і практика» (Дніпро, 2024); XII Всеукраїнській науково-технічній конференції «Наукова весна» 2022 (Дніпро, 2022).

**Публікації.** Основні результати дисертаційної роботи опубліковано у 12 наукових працях. П'ять статей опубліковано у наукових виданнях, включених до переліку фахових видань України (всі індексуються у НМБД Index Copernicus), одна публікація в іноземних виданнях (індексуються у НМБД Scopus), ще шість наукових праць опубліковано у збірниках наукових праць та матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій.

**Список публікацій здобувача за темою дисертації**  
**Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати**  
**дисертації:**

*Публікації у виданнях, включених до переліку*  
*наукових фахових видань України:*

1. **Зіборов, І.**, Желдак, Т. (2023). Еволюційний метод пошукової оптимізації на основі рою часток та моделювання штучних імунних систем. *Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security*, 4, 3–12, doi: <https://doi.org/10.32782/IT/2023-4-1>
2. **Зіборов І.К.** Інформаційні технології супроводу управлінських рішень в прокатному виробництві // «Системні технології». №3 (152). – 2024 – С. 44-56. <https://doi.org/10.34185/1562-9945-3-152-2024-05>
3. **Зіборов І.К.**, Желдак Т.А. Розробка інтелектуальної систем підтримки прийняття рішень з самонавчанням для керування технологічними процесами виробництва сталі / І.К. Зіборов, Т.А. Желдак // «Системні технології» 3 (140) 2022. – С. 35-46. <https://doi.org/10.34185/1562-9945-3-140-2022-04>
4. Желдак Т.А., **Зіборов І.К.** Структура та функції інтегрованої СППР у процесах керування багатоетапним прокатним виробництвом”, *Сучасні інформаційні технології*, vol.1, pp. 49–56, 2023. <https://doi.org/10.17721/AIT.2023.1.07>
5. Желдак, Т., **Зіборов, І.** Самонавчання підсистеми оператора конвертера в процесі рафінації сталі в складі СППР керування металургійним виробництвом. *Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security*, 2022, 2, 32–40. doi: <https://doi.org/10.32782/IT/2022-2-4>

*Публікації в іноземних наукових виданнях, включених до*  
*наукометричної бази Scopus:*

6. Zheldak T. Efficiency Improvement of the Algorithm Based on an Artificial Immune System Modeling Applied to Continuous and Combinatorial Problems / Zheldak, T., **Ziborov, I.**, Lyman, V., Zhuk, A. // *CEUR Workshop Proceedings*, 2021, 3106, pp. 82–95. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85126787169&partnerID=40&md5=9a1ee70af495745466cb6d82db7e6a04>  
[Scopus]

*Публікації у матеріалах наукових конференцій:*

7. Желдак Т.А. Керування параметрами оптимізаційного алгоритму на основі моделювання штучної імунної системи / Т.А. Желдак, **І.К. Зіборов** // *Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні. ITMM'2021: тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції імені професора Михальова О.І.* – Дніпро: НМетАУ, 2021. – с. 136-140. <https://doi.org/10.34185/1991-7848.itmm.2021.01.045>

8. **Зіборов І.К.** Адаптивний оператор стиснення популяції як запорука успішності еволюційних пошукових алгоритмів / І.К. Зіборов, Т.А. Желдак // *«Наукова весна» 2022: мат. XII Всеукр. наук.-техн. конф., Дніпро, 23–24 травня 2022 року – Дніпро* : НТУ «ДП», 2022 – с 161-162. [https://rmv.nmu.org.ua/ua/arkhiv-zbirok-konferentsiy/naukova-vesna-2022/Scientific\\_Spring\\_2022.pdf](https://rmv.nmu.org.ua/ua/arkhiv-zbirok-konferentsiy/naukova-vesna-2022/Scientific_Spring_2022.pdf)
9. Желдак Т.А. Алгоритм роботи підсистеми розкroювання заготовок СППР керування багатоетапним прокатним виробництвом / Т.А. Желдак, **І.К. Зіборов** // *Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні. ITMM'2023: тези доповідей міжн. Ннаук.-практ. конф.* – Дніпро: УДУНТ, 2023. – с. 294 – 297. <http://doi.org/10.34185/1991-7848.itmm.2023.01.079>
10. Гібридний метод оптимізації на основі моделювання штучної імунної системи та рою часток / **І.К. Зіборов**, Т.А. Желдак // *Інформаційні технології: теорія і практика – Праці 6-ї Всеукр. наук.-практ. конф.*, 2023 р., м. Харків, с. 36-40. [https://sau.nmu.org.ua/ua/science/conference/ITTP/TEZY\\_ITTP2023\(Kharkyv\).pdf](https://sau.nmu.org.ua/ua/science/conference/ITTP/TEZY_ITTP2023(Kharkyv).pdf)
11. **Зіборов І. К.**, Структура інформаційної технології супроводу управлінських рішень при шихтуванні плавки // *Інформаційні технології: теорія і практика – Праці I(VII) Міжнар. наук.-практ. конф.*, 2024 р., м. Дніпро, с. 271-274. [https://sau.nmu.org.ua/ua/science/conference/ITTP/international/ITTP2024\(Dni-pro\).pdf](https://sau.nmu.org.ua/ua/science/conference/ITTP/international/ITTP2024(Dni-pro).pdf)
12. Застосування гібридного еволюційного методу на основі рою часток та моделювання штучної імунної системи в задачах оптимізації / **І.К. Зіборов**, Т.А. Желдак // *Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні. ITMM'2024: тези доповідей міжн. Наук.-практ. конф.* – Дніпро: УДУНТ, 2024. – с. 453 – 459. <http://doi.org/10.34185/1991-7848.itmm.2024.01.088>

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та трьох додатків. Обсяг загального тексту дисертації складає 177 сторінок, з них основного тексту 162 сторінок. Робота ілюстрована 15 таблицями та 26 рисунками. Список використаних джерел містить 161 найменування.

#### **Характеристика особистості здобувача.**

Зіборов Ілля Кирилович закінчив у 2018 НТУ «Дніпровська політехніка» та отримав диплом бакалавра за напрямом підготовки «Системний аналіз». У 2019 році закінчив НТУ «Дніпровська політехніка» та отримав диплом магістра із відзнакою за спеціальністю «Системний аналіз» та водночас – через систему подвійного дипломування – диплом магістра Університету Кобленц-Ландау (Німеччина). Наразі є аспірантом Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», термін навчання: 2020-2024 роки.

За час навчання в аспірантурі проявив себе відповідальним науковцем, здатним самостійно досліджувати предметну область, висувати наукові гіпотези, запропоновувати нові моделі та методи та підтверджувати їх ефективність шляхом проведення експериментів.

Зіборов Ілля Кирилович має досвід роботи в сфері інформаційних 3 роки, з 2022 року і до поточного часу працює як ФОП, розвиваючи власний ІТ-бізнес. Приймає активну участь у житті університету. Кафедра високо оцінює Зіборова Іллю Кириловича за його особистісними, комунікативними якостями, а також відзначає важливість та наукову новизну проведеного дисертаційного дослідження.

**Оцінка мови та стилю дисертації.** Дисертаційна робота написана українською мовою. В роботі використаний науковий стиль та загальноприйнята термінологія. Робота виконана в чіткій логічній послідовності відповідно до поставлених мети та задач досліджень.

Дисертаційна робота виконана самостійно з дотриманням принципів академічної доброчесності і в строк, відповідає всім необхідним вимогам МОН України.

**Відповідно до п.15** 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 р. № 44, *пропонується такий склад разової ради:*

**Голова ради: Мороз Б.І.**, професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», доктор технічних наук, професор.

**Рецензенти:**

1. **Алексєєв М.О.**, завідувач кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», доктор технічних наук, професор.
2. **Коряшкіна Л. С.**, доцент кафедри системного аналізу та управління Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», кандидат фізико-математичних наук, доцент.

**Офіційні опоненти:**

1. **Собчук Валентин Володимирович**, професор кафедри інтегральних та диференціальних рівнянь Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктор технічних наук, професор.
2. **Мулеса Оксана Юрїївна**, професор кафедри програмного забезпечення систем Ужгородського національного університету, доктор технічних наук, професор.

У результаті попередньої експертизи дисертації Зіборова І.К., повноти публікації основних результатів дослідження

### **УХВАЛЕНО:**

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Зіборова І.К. на тему: «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень в складних виробничих процесах на основі еволюційного методу».

2. Констатувати, що за актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Зіборова І.К. відповідає спеціальності 122 Комп'ютерні науки та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261, пп. 6, 7, 8 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 р. № 44.

3. Рекомендувати дисертацію Зіборова І.К. на тему: «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень в складних виробничих процесах на основі еволюційного методу» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

4. Рекомендувати Вченій раді Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» затвердити склад разової спеціалізованої вченої ради:

#### **Голова ради:**

**Мороз Б.І.**, професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», доктор технічних наук, професор.

#### **Рецензенти:**

- 1. Алексєєв М.О.**, завідувач кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», доктор технічних наук, професор.
- 2. Коряшкіна Л. С.**, доцент кафедри системного аналізу та управління Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», кандидат фізико-математичних наук, доцент.



**Офіційні опоненти:**

1. **Собчук Валентин Володимирович**, професор кафедри інтегральних та диференціальних рівнянь Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктор технічних наук, професор.
2. **Мулеса Оксана Юрївна**, професор кафедри програмного забезпечення систем Ужгородського національного університету, доктор технічних наук, професор.

Відомості про членів разової ради додаються.

**Результати голосування** щодо рекомендації до захисту дисертації Зіборова І.К. «Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень в складних виробничих процесах на основі еволюційного методу» на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки:

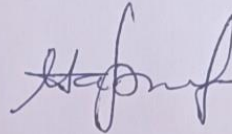
«За» – 22

«Проти» – немає

«Утримались» – немає

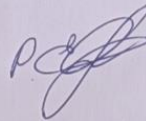
Презентація Зіборова І.К. на 28 сторінках додається.

Головуючий на засіданні  
Заст. зав. каф. ПЗКС, PhD



**Мартиненко А.А.**

Секретар засідання



**Родна К. С.**