

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувачка ступеня доктора філософії Карєва Валерія Віталіївна, 1994 року народження, громадянка України, освіта вища: закінчила у 2017 році Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна за спеціальністю «Прикладна математика», працює викладачем закладу вищої освіти у Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна, м. Харків, виконала акредитовану освітньо-наукову програму «Прикладна математика» (Сертифікат № 10631, діє до 25.03.2026).

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна від «18» березня 2025 року № 0114-1/142 у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради:

КІЗІЛОВОЇ Наталії Миколаївни, доктора фізико-математичних наук, професора, професора кафедри прикладної математики факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Рецензентів:

ЖОЛТКЕВИЧА Григорія Миколайовича, доктора технічних наук, професора, декана факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

ЯКОВЛЕВА Сергія Всеволодовича, доктора фізико-математичних наук, професора, заступника директора Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Офіційних опонентів:

РОМАШОВА Юрія Володимировича, доктора технічних наук, доцента, професора кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки Харківського національного університету радіоелектроніки;

ГАЗДЮК Катерини Петрівни, доктора філософії зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення, доцента, завідувача кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

Разова спеціалізована вчена рада на засіданні «19» травня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 11 Математика та статистика КАРЄВІЙ Валерії Віталіївні на підставі публічного захисту дисертації «Задача знаходження верхньої оцінки оптимальності для стратегій регенерації печінки методами адаптивного динамічного програмування» за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Дисертацію виконано у Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України, м. Харків.

Науковий керівник:

КОРОБОВ Валерій Іванович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри прикладної математики факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Зміст, структура й обсяг дисертації відповідають вимогам 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).

Здобувачка має 9 наукових публікацій за темою дисертації, з них 4 статті у наукових фахових виданнях України, що відповідає дотриманню вимог 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:

1. Karieva V.V., Lvov S.V. Mathematical model of liver regeneration processes: homogeneous approximation. Visnyk of V.N.Karazin Kharkiv National University. Ser. "Mathematics, Applied Mathematics and Mechanics". 2018. Vol. 87. P. 29-41.

2. Karieva V.V., Lvov S.V., Artyukhova L.P.. Different strategies in the liver regeneration processes. Numerical experiments on the mathematical model. Visnyk of V.N.Karazin Kharkiv National University. Ser. "Mathematics, Applied Mathematics and Mechanics". 2020. Vol. 91. P. 36-44.

3. Карєва В.В., Львов С.В. Задача знаходження верхньої оцінки оптимальності для стратегій регенерації печінки у випадку часткової гепатектомії. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математика, прикладна математика і механіка». 2023. Том 97. С. 41-58.

4. Карєва В.В., Львов С.В. Методи адаптивно динамічного програмування для визначення оптимальної стратегії регенерації печінки. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математика, прикладна математика і механіка». 2024. Том 99. С. 22-35.

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

Рецензент Жолткевич Григорій Миколайович.

Робота оцінена позитивно і висловлено такі зауваження:

1. У дисертації побудова та аналіз математичної моделі виконані послідовно і на високому рівні; однак обґрунтування методу корекурсії можна було б значно спростити використавши загальний коалгебраїчний підхід до аналізу дискретних динамічних систем, запропонований Яном Рюттенем, який дозволяє вивчати корекурсію і коіндукцію, виходячи з загальних міркувань, що дозволило Й. Адамеку побудувати загальний метод розв'язання рівнянь корекурсії для широкого кола систем.

2. В окремих розділах дисертації, де аналізуються питання існування та єдиності розв'язків, можна було б ширше застосувати результати теорії категорій, оскільки багато тверджень про властивості корекурсивних розв'язків є безпосередніми наслідками категоріальних підходів.

Рецензент Яковлев Сергій Всеволодович.

Робота оцінена позитивно і висловлено такі зауваження:

1. У роботі представлено підхід, що базується на адаптивному динамічному програмуванні, однак корисним було б порівняння з іншими методами оптимізації, наприклад, стохастичним програмуванням або методами машинного навчання.

2. Було б корисно провести додатковий аналіз чутливості параметрів математичної моделі, щоб оцінити, як зміни вхідних даних впливають на результати симуляцій.

Оскільки модель враховує широкий спектр клітинних процесів, параметри, що визначають темпи проліферації, апоптозу, поліплоїдії та детоксикації, можуть суттєво впливати на кінцеві прогнози. Проведення аналізу чутливості дозволило б визначити найбільш критичні параметри, що мають вирішальний вплив на динаміку регенерації печінки. Крім того, оцінка стійкості моделі до варіацій вхідних даних допомогла б зрозуміти межі її застосовності та адаптивність до різних біологічних сценаріїв.

3. Запропонована математична модель є добре обґрунтованою, оскільки враховує широкий спектр клітинних процесів, що відбуваються під час регенерації печінки, та базується на сучасних методах адаптивного динамічного програмування. Однак її експериментальна верифікація могла б бути розширена шляхом глибшого порівняння з реальними біологічними або клінічними даними.

4. У четвертому розділі дисертації представлені гістограми розподілу клітинного складу печінки, які дають загальне уявлення про структуру популяцій клітин у певні

моменти часу. Проте, для наочного відображення динаміки змін у клітинному складі печінки більш доречним могло б бути використання графіків зміни популяцій клітин упродовж усього процесу регенерації.

Офіційна опонентка Газдюк Катерина Петрівна.

Робота оцінена позитивно і висловлено такі зауваження:

1. У розділах 2 та 3, в яких розглядаються інтегро-диференціальні рівняння та принципи адаптивного динамічного програмування, використано складні математичні перетворення без достатнього пояснення їхньої біологічної інтерпретації. Доцільним було б доповнити математичні доведення графічними схемами, описом основних висновків у формі зрозумілій для спеціалістів суміжних галузей або прикладами біологічного моделювання.

2. У дисертаційній роботі основний акцент зроблено на використанні методів адаптивного динамічного програмування для пошуку оптимальних стратегій регенерації печінки, однак порівняння з альтернативними методами оптимізації є обмеженим. Зокрема, доцільним було б розглянути можливість застосування стохастичної оптимізації, яка враховує випадкові варіації станів біологічної системи та може забезпечити стійкі рішення в умовах невизначеності. Крім того, моделі на основі марківських процесів могли б бути корисними для аналізу динаміки змін станів клітин та визначення ймовірнісних закономірностей у процесах регенерації.

3. На мою думку, рівняння 2.12, 2.13 містять недостатню біологічну інтерпретацію математичних результатів, тобто не наведено достатнього пояснення їхнього фізіологічного значення для регенерації печінки. Також у розділі 3 викладено алгоритмічні аспекти оптимізації стратегій, проте відсутній зв'язок із реальними біологічними механізмами, що впливають на регенераційний процес.

4. Не достатньо деталізовано вплив нестандартних умов, таких як значні токсичні ураження або хронічні захворювання, а також можливих відхилень моделі при різних рівнях патологій, зокрема у випадку цирозу або гострої печінкової недостатності. Додаткове уточнення цих аспектів дозволило б краще оцінити межі застосовності моделі та її практичне значення для медицини.

5. Було б корисно провести аналіз чутливості моделі до зміни основних параметрів, що дозволило б оцінити стабільність результатів при варіаціях вихідних даних.

Офіційний опонент Ромашов Юрій Володимирович.

Робота оцінена позитивно і висловлено такі зауваження:

1. У дисертації недостатньо детально обґрунтовано перехід від диференціальної до дискретної моделі, зокрема не наведено порівняльного аналізу точності обох підходів.

2. Вибір кроку дискретизації потребує глибшого обґрунтування, оскільки компроміс між точністю моделювання та розмірністю простору станів був описаний лише загально.

3. Недостатньо висвітлено вплив розміру кроку дискретизації на форму результуючих траєкторій (зокрема, виникнення ламаних ліній) і можливі способи їх згладжування.

4. Формулювання поняття "оптимальна стратегія регенерації" потребує більшої чіткості, особливо щодо практичного використання отриманих оптимальних стратегій для планування терапії.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Каревій Валерії Віталіївні ступінь доктора філософії з галузі знань 11 Математика та статистика за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої ради

(підпис)

Наталія КІЗІЛОВА

ПРОТОКОЛ
створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

Дата та час: 12:05:50 19.05.2025

Назва файлу з підписом: Форма Рішення разової спеціалізованої ради.pdf.asice
Розмір файлу з підписом: 235.1 КБ

Перевірені файли:

Назва файлу без підпису: Форма Рішення разової спеціалізованої ради.pdf
Розмір файлу без підпису: 233.8 КБ

Результат перевірки підпису: Підпис створено та перевірено успішно. Цілісність даних підтверджено

Підписувач: КІЗІЛОВА НАТАЛІЯ МИКОЛАЇВНА

П.І.Б.: КІЗІЛОВА НАТАЛІЯ МИКОЛАЇВНА

Країна: Україна

РНОКПП: 2310900784

Організація (установа): ФІЗИЧНА ОСОБА

Час підпису (підтверджено кваліфікованою позначкою часу для підпису від Надавача): 13:05:50 19.05.2025

Сертифікат виданий: КНЕДП АЦСК АТ КБ "ПРИВАТБАНК"

Серійний номер: 5E984D526F82F38F040000001B757001AE313A05

Алгоритм підпису: ДСТУ 4145

Тип підпису: Удосконалений

Тип контейнера: Підпис та дані в архіві (розширений) (ASiC-E)

Формат підпису: З повними даними для перевірки (XAdES-B-LT)

Сертифікат: Кваліфікований

Версія від: 2025.02.05 13:00