

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Дерев'янка Тараса Олександровича

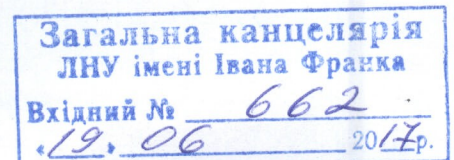
“Задачі оптимального керування гіперболічними системами”,
подану на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних
наук зі спеціальності 01.01.02 – диференціальні рівняння

Дисертаційна робота Дерев'янка Тараса Олександровича *“Задачі оптимального керування гіперболічними системами”* присвячена оптимальному керуванню гіперболічними системами диференціальних рівнянь з частинними похідними першого порядку.

Теорія оптимального керування гіперболічними за Петровським системами диференціальних рівняння є важливим і цікавим розділом теорії диференціальних рівнянь, що активно розвивається, а задачі оптимального керування такими системами з керуваннями в початково-крайових умовах, як об'єкт дослідження, часто виникають при вивченні різних математичних моделей. Гіперболічні системи, і теорія оптимального керування цими системами зокрема, мають важливе практичне застосування в теорії поширення епідемії, теорії популяцій, економічній теорії тощо. Варто відзначити, що в найбільш загальних випадках, рівняння чи системи, які їх описують вище згадані явища є нелінійними з досить загальними структурними зв'язками.

Побудову теорія оптимального керування гіперболічними системами першого порядку з керуваннями в правих частинах системи розпочато з праць О. І. Егорова. Результати якого продовжили розвивати такі вчені як В. О. Ільїн, Є. І. Мойсєєв, О. В. Васільєв, В. А. Срочко, В. А. Терлецький, О. В. Аргучинцев. Їхні результати відображенні в багатьох публікаціях.

Проте, не зважаючи на значну кількість праць, які присвячені теорії оптимального керування гіперболічними системами рівнянь, до сьогодні залишилася низка нерозв'язаних задач, серед яких можна відзначити отримання необхідних умов оптимальності для напівлінійних та квазілінійних гіперболічних систем в обмежених та необмежених областях, існування достатніх умов оптимальності в задачах оптимального керування гіперболічними системами та багато інших. Дисертаційна робота Дерев'янка Т. О. *“Задачі оптимального керування гіперболічними системами”* присвячена саме побудові якісної теорії оптимального керування для гіперболічних систем на площині в необмежених областях, тому тема даного дисертаційного дослідження є актуальною. Актуальність теми підтверджується також тим, що робота виконана в рамках виконання наукової теми кафедри диференціальних рівнянь Львівського національного університету імені Івана Франка *“Дослідження нелінійних задач для диференціальних операторів”* (номер держреєстрації 0114U004540).



Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків і списку використаних джерел, що налічує 167 найменувань. Загальний обсяг дисертації — 152 сторінки. Перейдемо тепер до короткої характеристики змісту дисертаційної роботи Дерев'янка Т. О.

У вступі дисертації обґрунтовано актуальність теми досліджень, викладено мету та завдання досліджень, наукову новизну, апробацію отриманих результатів, їхнє теоретичне і практичне значення.

У першому розділі, відповідно до вимог, що ставляться до дисертаційних досліджень ДАК МОН України, детально проаналізовано наукові праці за темою дисертаційного дослідження.

У другому розділі встановлено достатні умови глобальної узагальненої розв'язності мішаної задачі в півсмузі для гіперболічної системи напівлінійних рівнянь першого порядку, якою описується керований процес. Отримано умови узагальненої глобальної розв'язності проміжної задачі без початкових умов у півсмузі. Виведено необхідні умови оптимальності для задачі оптимального керування гіперболічною системою напівлінійних рівнянь першого порядку.

Також у другому розділі дисертації отримано достатні умови глобальної узагальненої розв'язності мішаної задачі в півсмузі для виродженої (тобто задачі, яка характеризується наявністю ортогональних до осей координат характеристик) гіперболічної системи напівлінійних рівнянь першого порядку, доведено існування глобального узагальненого розв'язку відповідної спряженої задачі без початкових умов. Отримано умови оптимальності для відповідної задачі оптимального керування виродженою гіперболічною системою напівлінійних рівнянь першого порядку.

У третьому розділі дисертації одержано достатні умови глобальної узагальненої розв'язності мішаної задачі в півсмузі для гіперболічної системи напівлінійних рівнянь першого порядку з навантаженнями у правих частинах та з нелокальними крайовими умовами. Встановлено умови глобальної розв'язності відповідних спряжених задач без початкових умов та виведено необхідні умови оптимальності для вказаних задач.

В останньому, четвертому розділі дисертаційного дослідження вивчено задачу оптимального керування для мішаної гіперболічної системи квазілінійних рівнянь першого порядку з нелінійними крайовими умовами у випадку двох незалежних змінних. Для цієї задачі встановлено умови існування та єдиності класичного розв'язку. Отримано необхідні умови оптимальності для задачі оптимального керування квазілінійною гіперболічною системою напівлінійних рівнянь в прямокутнику.

На мій погляд, основні результати дисертаційної роботи Дерев'янка Т. О. полягають у тому, що одержано:

1) глобальну узагальнену розв'язність мішаної задачі в півсмузі для виродженої гіперболічної системи напівлінійних рівнянь першого порядку;

2) глобальну узагальнену розв'язність задачі без початкових умов для гіперболічної системи напівлінійних рівнянь першого порядку;

3) необхідні умови оптимальності для задачі оптимального керування виродженою напівлінійною системою напівлінійних рівнянь першого порядку;

4) глобальну узагальнену розв'язність мішаної задачі в півсмузі для гіперболічної системи напівлінійних рівнянь з навантаженнями та гіперболічної системи напівлінійних рівнянь з нелокальними умовами;

5) необхідні умови оптимальності для задачі оптимального керування системою напівлінійних рівнянь першого порядку в півсмузі;

6) глобальну класичну розв'язність мішаної задачі для квазілінійної системи гіперболічних рівнянь першого порядку з двома незалежними змінними в прямокутнику для якої знято умову ліпшицевості вихідних даних за функцією розв'язку;

7) необхідні умови оптимальності для задачі оптимального керування квазілінійною гіперболічною системою рівнянь першого порядку з двома незалежними змінними в прямокутнику.

Разом з тим, щодо дисертаційної роботи Дерев'янка Т. О. "Задачі оптимального керування гіперболічними системами" можна висловити деякі побажання і зауваження, а саме:

1. Для більшої наочності та кращого сприйняття дослідження, результати дисертаційної роботи варто було б проілюструвати на конкретних прикладах;

2. У дисертаційній роботі побудова глобального розв'язку мішаної задачі для гіперболічної системи квазілінійних рівнянь обмежена випадком однакової характеристики для всіх рівнянь. Виникає питання: Чи є можливість розширення цієї техніки на загальний випадок і якщо ні, то в чому полягає основна складність?

3. На мій погляд, доцільно було б навести доведення повноти простору в якому шукаються розв'язки гіперболічних систем напівлінійних рівнянь першого порядку;

4. У третьому розділі для доведення теорем про існування та єдиність розв'язку мішаних задач для напівлінійних гіперболічних систем використовується теорема Банаха. Чи можливе одержання достатніх умов глобальної розв'язності мішаних задач у півсмузі методом Шаудера?

5. У дисертаційній роботі наявні описки у математичних формулах та незначні огріхи в оформленні літературних джерел.

Не зважаючи на висловлені вище зауваження, дисертаційна робота Дерев'янка Т. О. "Задачі оптимального керування гіперболічними системами" написана на достатньо високому науковому рівні.

Всі основні результати дисертації Дерев'янка Т. О. є новими, строго обґрунтованими і сформульовані у вигляді теорем, доведення яких не викликає сумнівів.

Основні результати дисертації опубліковані у 20 наукових працях, серед яких 7 статей у наукових фахових виданнях та 13 тез у матеріалах міжнародних наукових конференцій.

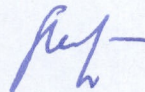
Результати дисертації доповідалися на наукових семінарах з теорії диференціальних рівнянь.

Автореферат правильно і повно відображає зміст дисертації.

Таким чином, дисертаційна робота Дерев'янка Т. О. "Задачі оптимального керування гіперболічними системами", задовольняє всім вимогам "Порядку присудження наукових ступенів", затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року зі змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 656 від 19 серпня 2015 року, щодо дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня кандидата наук, а її автор – Дерев'янка Тарас Олександрович заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук зі спеціальності 01.01.02 – диференціальні рівняння.

Офіційний опонент

кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри прикладної математики,
Інституту прикладної математики
та фундаментальних наук,
Національного університету
«Львівська політехніка»



Мединський І. П.

16 червня 2017 року

Підпис п. Мединського І.П. засвідчую:

Вчений секретар
Національного університету
«Львівська політехніка»
к.т.н., доц. Брилинський Р.Б.