

РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МОН РК



НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОЕКТА
РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

ГОДЫ ПРОЕКТА
СУММА
ФИНАНСИРОВАНИЯ

«Развитие методов решения обратных задач стохастических дифференциальных систем и их приложение»

д.ф.-м.н., профессор
Тлеубергенов Марат Идрисович

2018 - 2020

31 млн. тенге:

2018 – 11 млн. тенге, 2019 – 10 млн. тенге, 2020 – 10 млн. тенге

РЕФЕРАТ (АБСТРАКТ) ПРОЕКТА

Краткое содержание проекта: Разрабатываются методы решения обратных задач при наличии случайных возмущений и методом функций Ляпунова исследуется устойчивость свойств движения, заданных в виде интегрального многообразия.

Актуальность исследований: Основы и методы решения обратных задач дифференциальных систем разработаны в основном лишь для детерминированных систем, уравнения которых являются обыкновенными дифференциальными уравнениями. И в большинстве случаев обыкновенные дифференциальные уравнения являются достаточно эффективным аппаратом для моделирования реальных процессов, проходящих в динамических системах. Но повышение требований к точности и работоспособности материальных систем приводит к ситуации, когда многие наблюдаемые явления уже не могут быть объяснены с позиции детерминированных процессов. Это обстоятельство требует, в частности, привлечения вероятностных законов для моделирования поведения реальных систем. Поэтому **актуальной** представляется задача обобщения методов решения обратных задач дифференциальных систем на класс стохастических дифференциальных уравнений.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Будут решены обратные задачи стохастических дифференциальных систем методом Лиувилля и методом Шульгина. Будут решены обратные задачи для стохастических систем Гельмгольца и Биркгофа. Будет построено поле сил по заданному семейству траекторий при наличии случайных возмущений. Будут построены различные множества функций сравнения программного движения при наличии случайных возмущений. Будут решены задачи устойчивости программного многообразия систем управлений как со стационарными, так и с нестационарными нелинейностями. Будет проведено исследование устойчивости РДС по Пуассону и по Лагранжу, диссипативности и тотальной устойчивости РДС, будет также проведено исследование отображения Пуанкаре вблизи гомоклинической петли.

Применимость результатов научного исследования заключается в возможности использования ожидаемых научных результатов в качестве математической основы моделирования динамики реальных процессов с учетом действия случайных возмущающих сил.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Цель проекта состоит в дальнейшей разработке и развитии общих методов решения обратных задач стохастических дифференциальных систем и их применении к обратным задачам механики с учетом действия случайных возмущающих сил.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

- Решение обратных задач для стохастических систем Ньютона, Гельмгольца и Биркгофа;
- Решение задачи устойчивости программного движения стохастических дифференциальных и динамических систем на основе развития второго метода Ляпунова.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Обратные задачи, устойчивость, интегральное многообразие, стохастические дифференциальные уравнения

ЧЛЕНЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ

№	Фамилия И.О.	Должность	Researcher ID
1	Тлеубергенов М.И.	Рук. проекта	AAN-9681-2020
2	Жуматов С.С.	ГНС	
3	Бапаев К.Б.	НС	
4	Василина Г.К.	СНС 0,5 ст.	D-6383-2015
5	Ибраева Г.Т.	СНС 0,25 ст.	
6	Ажымбаев Д.Т.	СНС 0,25 ст.	

КОЛИЧЕСТВО ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ

- По результатам исследований с начала 2018 года опубликовано 14 научных статей, в том числе:**
- 5 статей (Article) в международных рейтинговых журналах, входящих в БД Web of Science Clarivate Analytics и БД Scopus с импакт-фактором;
 - 3 статьи в международном рейтинговом журнале (входящем в БД Web of Science Clarivate Analytics, Emerging Sources Citation Index) без импакт-фактора;
 - 6 статей в казахстанских журналах, рекомендованном ККСОН МОН РК.

5 статей в международных рейтинговых журналах (входящих в БД Web of Science Clarivate Analytics и/или БД Scopus) с импакт-фактором:

- 1 Vasilina G.K., Tleubergenov M.I. On the Optimal Stabilization of and Integral Manifold, // Journal of Mathematical Sciences. – 2018. – Vol. 229, No. 4. – P. 390-402; <https://doi.org/10.1007/s10958-018-3684-5> (Scopus SJR=0.284, Процентиль 12 в категории General Mathematics).
- 2 Tleubergenov M.I., Ibraeva G.T. On the Solvability of the Main Inverse Problem for Stochastic Differential Systems // Ukrainian Mathematical Journal. – 2019. – Vol. 71, No. 1. – P. 157-165; DOI: 10.1007/s11253-019-01631-w (Web of Science IF=0,345, Квартиль **Q4**; Scopus SJR=0.362, Процентиль 18 в категории General Mathematics).
- 3 Zhumatov S.S. On the stability of a program manifold of control systems with variable coefficients. // Ukrainian Mathematical Journal. – 2020. – Vol.71, No. 6. – P. 1202-1213; <https://doi.org/10.1007/s11253-019-01707-7> (Web of Science IF=0,345, Квартиль **Q4**; Scopus SJR=0.362, Процентиль 18 в категории General Mathematics).
- 4 Tleubergenov M.I., Ibraeva G.T. On Inverse Problem of Closure of Differential Systems with Degenerate Diffusion // Eurasian Mathematical Journal. – Astana, 2019. – Vol. 10, № 2. – P. 146-155. (Scopus SJR=0.624, Процентиль 27 в категории General Mathematics).
- 5 Тлеубергенов М.И., Ажымбаев Д.Т. О разрешимости стохастической задачи Гельмгольца // Нелінійні коливання. – Киев, 2019. – Т. 22, № 3. – С. 398-405.

3 статьи в международном рейтинговом журнале (входящем в БД Web of Science Clarivate Analytics, Emerging Sources Citation Index) без импакт-фактора:

- 6 Tleubergenov M.I., Azhymbaev D.T. Stochastical problem of Helmholtz for Birkhoff system // Bulletin of the Karaganda University-Mathematics. Mathematics series. – 2019. – No. 1(93). – P. 78-87.
- 7 Vasilina G.K., Tleubergenov M.I. On construction of the comparison function of program motion in probable statement // Bulletin of the Karaganda University-Mathematics. Mathematics series. – 2019. – No. 3(95). – P. 60-67.
- 8 Bapaev K.B., Vassilina G.K. On Lagrange stability and Poisson stability of the differential-dynamic systems // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physico-Mathematical Series. – 2019. – Vol. 5, No. 327. – P. 120-125; doi:10.32014/2019.2518-1726.66

6 статей в журналах, рекомендованных ККСОН МОН РК:

- 9 Тлеубергенов М.И., Ибраева Г.Т. О разрешимости обратной задачи замыкания стохастических дифференциальных систем // Известия Междунар. казахско-турецкого университета им. Х.А. Ясави. Серия математика, физика, информатика. Спец. выпуск по материалам конф. математиков Казахстана «Актуальные проблемы математики». – 2018. – Т. I, № 1(4). – С. 140-144.
- 10 Жуматов С.С. Абсолютная устойчивость программного многообразия систем непрямого управления с разрывными нелинейностями // Известия Междунар. казахско-турецкого университета им. Х.А. Ясави. Серия математикм, физика, информатика. Спец. выпуск по материалам конф. математиков Казахстана «Актуальные проблемы математики». – 2018. – Т. I, № 1(4). – С. 46-50.

- 11** Бапаев К.Б., Василина Г.К., Сламжанова С.С. О существовании m -параметрических суммируемых многообразий для разностно-динамических систем // Математический журнал. – 2018. –Т. 18, № 2(68). – С. 19-30.
- 12** Бапаев К.Б., Василина Г.К., Сламжанова С.С., Толеуова Б.Ж. О сильной устойчивости разностно-динамических систем в критическом случае при параметрических возмущениях и бифуркациях // Вестник Алматинского университета энергетики и связи. –2019. – № 2(45). – С. 94-101.
- 13** Sailaubay S. Zhumатов, Stability of program manifold of indirect control systems with variable coefficients // Kazakh Mathematical Journal. – Almaty, 2019. – Vol. 19, No. 2. – P. 121-130.
- 14** Василина Г.К., Бапаев К.Б., Б. Ж., Сламжанова С.С. Об асимптотически эквивалентных разностно-динамических системах // Вестник КазНПУ им. Абая. Серия «Физико-математические науки». – 2019. - № 3 (67). – С. 26-30.

ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ

20 мая 2020 года