



ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ШКОЛА - ВУЗ

Материалы VI Региональной научно-практической конференции

Апрель 2016

Ульяновск

2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н.Ульянова»

Кафедра высшей математики

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ:
ШКОЛА - ВУЗ**

Материалы VI Региональной научно-практической конференции

Апрель 2016

Ульяновск

2016

**УДК 51(07)
Ф.50**

**Печатается по решению редакционно-
издательского совета ФГБОУ ВО
«УлГПУ им. И.Н.Ульянова»**

Р е ц е н з е н т ы:

- Рацеев С.М., доктор физико-математических наук, профессор кафедры информационной безопасности и теории управления УлГУ
- Кожевникова О.В., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики УлГПУ

Физико-математическое образование: школа – вуз: Материалы VI Региональной научно-практической конференции (апрель 2016 г.) - Ульяновск: УлГПУ, 2016. 68 С.

В материалах конференции представлены тезисы докладов, представленных на VI Региональной научно-практической конференции “Физико-математическое образование: школа - вуз”. Авторы докладов – преподаватели, магистранты и студенты высших учебных заведений Ульяновска. Статьи приводятся в авторской редакции.

**УДК 51(07)
Ф.50**

Под общей редакцией:

Гришина С.А., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н.Ульянова»

© ФГБОУ ВО

«УлГПУ им. И.Н.Ульянова»

Содержание

Абдреева Г.Г. Понятие размерности пространства в математике и в школьном курсе математики.....	5
Владова Е.В., Зелимова А.Р. Экономико-математические модели как средство реализации прикладной направленности обучения математике.....	12
Голубков А.В., Винокуров С.Д. Программный комплекс для моделирования, оценивания и параметрической идентификации траектории движущегося объекта.....	16
Егунова А.П. Задачи экономического содержания при изучении темы «Матричные игры».....	19
Кабанова Н.В. Теория вычетов в школе или как научить «сложному».....	23
Кабатова М.С., Макеева О.В. Развитие идеи суммирования в школьном курсе математики.....	26
Карпова А.В., Куренева Т.Н., Трошкина Т.С. Применение инверсии в задачах на построение одним циркулем.....	31
Клопова В.М., Куренева Т.Н. Применение геометрических преобразований в решении задач на построение с недоступными точками.....	34
Кожевникова О.В. Занимательные задачи для учащихся начальных классов.....	37
Левина А.П., Фолиадова Е.В. Классические неравенства между средними и их обобщения как пример применения различных приемов доказательства.....	40
Мязина И.В. Исключение переменных как метод решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными в школьном курсе математики.....	46
Петрухина Т. Выпуклые функции нескольких переменных и возможности их изучения в курсе математического анализа.....	48
Плешко Н.В. Метод решения многокритериальной задачи оптимизации с двумя целевыми функциями.....	52
Степанова А.Ю. Матрицы в школьном курсе математики.....	56
Цыганов А.В., Цыганова Ю.В. Параллельные гибридные алгоритмы параметрической идентификации дискретных линейных	58

стохастических систем.....	
Чапурных А.А., Чапурных О.А. Развитие творческих способностей учащихся на уроках математики.....	61
Янченкова Е.А. Возможности применения темы «Решение двойственных задач линейного программирования» в качестве элективного курса по математике для школьников старших классов.....	64
сов.....	

1. Владова Е.В. О некоторых аспектах математического образования// Актуальные вопросы методики обучения математике и информатике в условиях стандартизации образования: материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей. - Ульяновск: УлГПУ, 2016, с.126-128.
2. Владова Е.В. Образовательные технологии в процессе заочного обучения в вузе// Современные тенденции в науке и образовании: сб. научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции.- М.: «АР-Консалт», 2014, с. 84-86.
3. Владова Е.В. О применении технологий активизации учебного процесса при обучении статистике//Проблемы современного математического образования в высшей школе: Материалы международной заочной научной конференции. -Ульяновск: УлГПУ, 2013, с 89-93.
4. Добровольсков В.П., Владова Е.В., Шайланов С.Н. Проблема объективного оценивания результатов учебной деятельности студентов в условиях компетентностного подхода// Перспективы развития науки и образования: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции.-М.: «АР-Консалт, 2013, с.102-103.
5. Жуленев С.В. Финансовая математика: введение в классическую теорию.- М.: Изд-во МГУ, 2001.- 480 с.
6. Сластнова Т.В., Гришина С.А. Решение линейных диофантовых уравнений в школьном курсе математики//Физико-математическое образование: школа – ВУЗ: Материалы IV Региональной научно-практической конференции, 2013. С. 87-91.

Голубков А. В., ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н.Ульянова»,
магистрант ФФМиТО

Винокуров С. Д., ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н.Ульянова»,
аспирант кафедры высшей математики

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ, ОЦЕНИВАНИЯ И ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖУЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА¹

Представление траектории подвижного объекта, основанное на последовательности участков, состоящих из равномерного прямолинейного и/или кругового движения при повороте влево/вправо, характерно для морских судов, поскольку их движение описывается циркуляцией — траекторией движения судна при отклоненном на постоянный угол руле. Впервые математические модели такой кусочно-линейной траектории были предложены в [1]. Следует отметить, что подобные математические модели актуальны и для задач робототехники, поскольку траектория мобильных роботов зачастую имеет характер прямолинейного и/или кругового движения. Такой подход позволяет применять к нелинейной в общем случае траектории методы линейной дискретной фильтрации при

¹ Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (грант №16-41-730784).

решении задач оценивания параметров траектории и обнаружения момента изменения режима движения.

Для решения подобного рода задач создан программный комплекс «Моделирование и оценивание траектории подвижного объекта v1.0» [2]. Он предназначен для исследования математической модели траектории движущегося объекта и параметрического оценивания вектора состояния модели по зашумленным измерительным данным. Особенность и отличие данного программного комплекса от [3] заключается в том, что моделирование траектории осуществляется не по одной математической модели, а как последовательность режимов движения, каждый из которых определен своей математической моделью с определенными параметрами.

Программный комплекс создан на языке MATLAB с использованием графического интерфейса GUIDE. Математические модели режимов движения объекта заданы как в [1].

В программном комплексе реализованы режим моделирования траектории движущегося объекта, измерения его координат при наличии аддитивной гауссовой помехи, оценивание вектора состояния модели движения объекта. Также реализованы различные варианты алгоритмов дискретной фильтрации в виде функций на языке MATLAB.

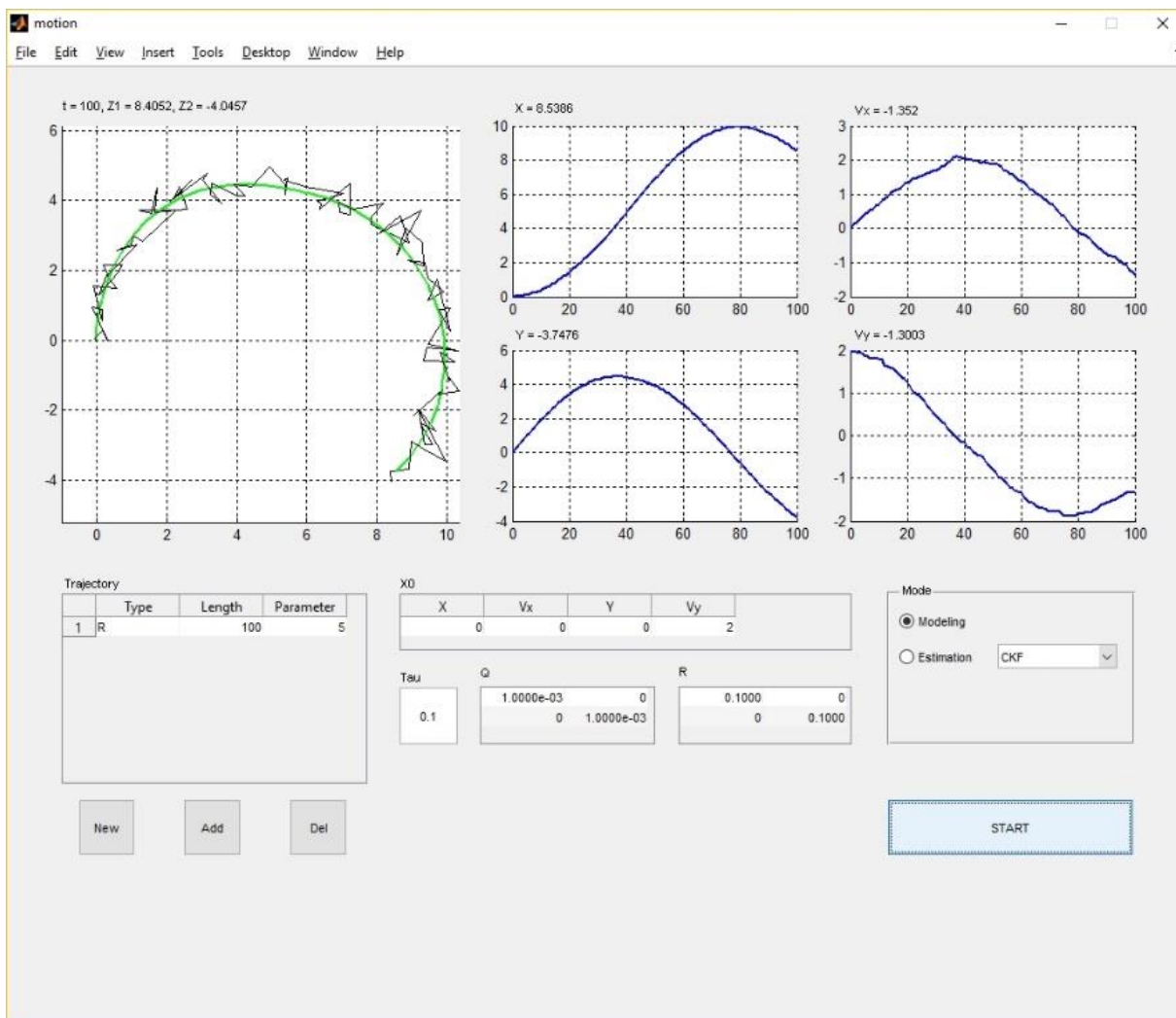


Рис. 1. Моделирование траектории кругового движения объекта.

Графический интерфейс предназначен для нескольких целей. Первая — визуальное наблюдение. На фазовой плоскости отображается реальная траектория и наблюдаемая зашумленная траектория. В отдельных окнах отображаются наблюдаемые и отфильтрованные данные: пространственное нахождение объекта (координаты по осям Ox , Oy), проекции вектора скорости на оси Ox и Oy . Все результаты представлены в виде графиков, при необходимости их можно сохранить в текстовом файле.

Второе назначение графического интерфейса — управление параметрами стохастической модели. В поле «Trajectory» задается план траектории, т.е. последовательность режимов движения (круговое движение вправо или влево, равномерное прямолинейное движение). В других полях указываются интервал дискретизации, величина радиуса поворота, начальное значение вектора состояния, параметры шумов в уравнении состояния и уравнении измерения. Реализованы два режима отображения данных — режим моделирования и режим фильтрации данных.

Дальнейшее расширение программного комплекса будет направлено на построение и программную реализацию алгоритмов диагностики режима движения объекта по измерительным данным, а также алгоритмов идентификации параметров математической модели траектории движущегося объекта. Вопросы практической реализации таких алгоритмов рассмотрены, в частности, в [4,5].

Результаты работы смогут найти применение при решении различных практических задач, когда требуется постоянное слежение за подвижным объектом.

Список использованной литературы:

1. Семушин А.В. Ориентированная на фильтрацию Калмана математическая модель установившейся циркуляции для анализа траектории цели. / И.В. Семушин, Ю.М. Кроливецкая, Е.С. Петрова // Автоматизация процессов управления. - 2013. - №4 (34). - С. 14-20.
2. Программный комплекс «Моделирование и оценивание траектории подвижного объекта v1.0». Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2016660550. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 16 сентября 2016 года. / А.В. Цыганов, Ю.В. Цыганова, С.Д. Винокуров, А.В. Голубков.
3. Цыганов А.В. Программа для идентификации параметров в стохастических линейных системах ISLSP v.1.1. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2013612686. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 11 марта 2013 года. / А.В. Цыганов, Ю.В. Цыганова.

4. Цыганов А.В. Параллельные гибридные алгоритмы для задачи параметрической идентификации в стохастических линейных системах / А.В. Цыганов, О. И. Булычев, Ю. В. Цыганова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2011. – № 3(17). – С. 45–49.
5. Цыганова Ю.В. Имитационная нормализация в задаче идентификации параметров стохастической линейной системы / Ю.В. Цыганова, А.В. Цыганов // Стохастическая оптимизация в информатике. – 2010. – Т. 6, № 1. – С. 147–159.

Егунова А. П., ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н.Ульянова»,
студентка группы МИ-13-2

ЗАДАЧИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «МАТРИЧНЫЕ ИГРЫ»

Тема «Матричные игры», изучаемая в рамках различных дисциплин, связанных с применением математических методов в экономике и управлении имеет широкое прикладное значение, так как позволяет описывать ситуации конфликта интересов и строить на их основании прогнозы. В то же время во многих учебных пособиях при рассмотрении данной темы задачи практического содержания вовсе не рассматриваются. Наиболее типичной является ситуация, когда задача предлагается просто в абстрактной матричной форме, например «Вычислить решение игры, заданной матрицей

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix} \gg [4], \text{ или}$$

«Рассмотрим игру с платежной матрицей $M = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 2 \\ 2 & 5 & 0 \\ 0 & 2 & 5 \end{pmatrix}$

Для игрока В имеем задачу линейного программирования: найти максимум целевой функции $f(y) = y_1 + y_2 + y_3$ ». [2]

Задачи такого плана не позволяют продемонстрировать их прикладную направленность обучаемым. Редкими исключениями являются задачи, представленные в работах [1, 3]. Приведем полностью тексты таких практически-ориентированных задач.

Пример 1. Две конкурирующие крупные торговые фирмы Ф1 и Ф2, планируют построить в одном из четырех небольших городов Г1, Г2, Г3 и Г4, лежащих вдоль автомагистрали, по одному универсаму. Взаимное расположение городов, расстояние между ними и численность населения показаны на рисунке:

