

УДК 51(092)

ББК 22.1

ПАМЯТИ ЮРИЯ НИКОЛАЕВИЧА МЕРЕНКОВА (К 70-летию со дня рождения)

Р.А. Мельников, О.Н. Масина, О.В. Дружинина

Аннотация. В статье представлены биографические сведения и описание научного наследия доктора физико-математических наук, профессора Юрия Николаевича Меренкова (1949–2012), чье 70-летие в июне 2019 г. отметила математическая общественность г. Ельца и страны. Для нескольких поколений студентов Елецкого государственного педагогического института, а позднее Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина, он стал научным наставником. Ю.Н. Меренкову было суждено было стать первым из выпускников физико-математического факультета ЕГПИ, получившим ученую степень доктора физико-математических наук.

Ключевые слова: Ю.Н. Меренков, Елец, математика, дифференциальные уравнения, теория устойчивости.

TO THE MEMORY OF YURI NIKOLAEVICH MERENKOV
(To the 70-th Anniversary of the Birthday)

400

R.A. Melnikov, O.N. Masina, O.V. Druzhinina

Abstract. The article presents biographical information and a description of the scientific heritage of Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor Yuri Nikolaevich Merenkov (1949–2012), whose 70-th anniversary in June 2019 will be noted by the mathematical community of Yelets and the country. For several generations of the Yelets State Pedagogical Institute students, and later the Bunin Yelets State University, he became a scientific mentor. Yu.N. Merenkov was destined to become the first graduate of the Faculty of Physics and Mathematics of the YSPI, who received the degree of Doctor of Physical and Mathematical Sciences.

Keywords: Yu.N. Merenkov, Yelets, maths, differential equations, theory of stability.

Юрий Николаевич Меренков родился 21 июня 1949 г. в г. Калининграде — янтарной столице России. В 1953 г. вместе с родителями переехал на их малую Родину в г. Елец, который в то время еще административно относился к Орловской области (в 1954 г. Елец вошел в состав Липецкой области).

В 1966 г. окончил среднюю школу № 1 г. Ельца и летом того же года поступил на очное отделение физико-математического факультета Елецкого государственного педагогического института. За годы учебы в институте проявил себя вдумчивым, дисциплинированным и трудолюбивым молодым человеком. В равной степени любил заниматься и математикой и физикой.

Среди преподавателей, у которых Юрию Николаевичу довелось учиться в ЕГПИ и о которых он уважительно отзывался, были Я.М. Пинский, И.Н. Нужнова, В.В. Никольский и др. Но с особой теплотой он вспоминал о В.Ф. Гузняеве, чья методическая подкованность и стиль преподавания различных математических дисциплин ему особо импонировали. В 1971 г. он с отличием окончил вуз (см. фото 1), получив специальность учителя математики и физики средней школы. После окончания института женился (жена — Марина Германовна, в девичестве — Жаворонкова) и получил распределение на работу (в качестве учителя математики) в Бердегестяхскую среднюю школу Горного района Якутской АССР. В 1972 г. родился сын Павел. В Якутии он прожил два учебных года, после чего в июле 1973 г. был мобилизован в ряды Советской армии. В звании младшего сержанта служил на-



Фото 1. Ю.Н. Меренков — выпускник физмата ЕГПИ (1971 г.)

чальником радиостанции средней мощности.

В июле 1974 г. отправлен в армейский запас, а в августе того же года получил назначение на должность директора Волчанской средней школы (с. Волчье Елецкого района Липецкой области). Помимо исполнения обязанностей директора школы, он вел еще и уроки физики в старших классах. В августе 1976 г. он решил вернуться в alma mater. Стать преподавателем вуза в те годы было достаточно сложно, поэтому его приняли на должность лаборанта кафедры физики. Уже в то время Юрий Николаевич грезил стать ученым. Он усиленно занимался самоподготовкой. По воспоминаниям преподавателей тех лет, работавших на кафедре физики, они часто заставляли Юрия за чтением книг по высшей математике и физике.

В 1977 г. Юрий Николаевич поступил в заочную аспирантуру по специальности 01.01.02 «Дифференциальные уравнения и математиче-

ская физика» при Всесоюзном заочном институте инженеров транспорта (ВЗИИТ). Там ему сразу же повезло, во-первых, его научным руководителем стал доктор физико-математических наук, профессор Александр Андреевич Шестаков (1920–2014) – известный ученый в области качественной теории дифференциальных уравнений, основатель кафедры высшей математики ВЗИИТ. Во-вторых, ему предложили должность преподавателя кафедры «Высшая математика» ВЗИИТ по Елецкому УКП (отделению воронежского филиала).

Его наставник – А.А. Шестаков пользовался заслуженным авторитетом среди ведущих математиков страны. Первые шаги в науке он делал под руководством В.В. Немыцкого (1900–1967) – профессора МГУ, одного из ведущих специалистов страны в области дифференциальных уравнений. За время обучения в аспирантуре при МГУ Александр Андреевич выполнил ряд исследований по качественной теории дифференциальных уравнений и вопросам теории устойчивости. Полученные результаты он обобщил в кандидатской диссертации «О поведении интегральных кривых системы обыкновенных дифференциальных уравнений вблизи сложной особой точки» (1947 г.). Более двух десятилетий спустя им была блестяще защищена докторская диссертация «Некоторые вопросы качественной теории многомерных систем обыкновенных дифференциальных уравнений, имеющих особую точку высшего порядка» (Минск, 1969). Александр Андреевич подготовил более 30 кандидатов и более 10 докторов физико-математических наук. Представители школы

Александра Андреевича Шестакова работают в разных университетах нашей страны.

Юрию Николаевичу была предложена тема кандидатского исследования «Исследование сложных особых точек обыкновенных дифференциальных систем методом вздутия». Первые два года обучения в аспирантуре он интенсивно готовился к сдаче кандидатских экзаменов. После преодоления этого рубежа у него появляются первые научные публикации. В 1979–1981 гг. им были подготовлены и опубликованы 11 научных статей по тематике, затрагиваемой в его диссертации. Примерно половина из них выполнена в соавторстве с А.А. Шестаковым. Наиболее интересными публикациями этого периода, на наш взгляд, являются: «Устойчивость по Ляпунову и притягивающие множества относительно неавтономной дифференциальной системы» (1979); «О локализации предельных множеств с помощью функции Ляпунова в неавтономной дифференциальной системе» (1979); «Исследование сложной особой точки дифференциальной системы методом вздутия» (1980); «Теоремы притяжения движений множеством нулей производной функции Ляпунова» (1980); «Изучение особенностей многомерных систем методом вздутия» (1981). Следует отметить, что география этих публикаций весьма широка: Москва, Минск, Кишинев и Саранск.

Защита кандидатской диссертации состоялась 26 ноября 1981 г. в стенах университета Дружбы народов им. Патриса Лумумбы, где в те годы действовал едва ли не лучший в СССР диссертационный Совет по

дифференциальным уравнениям. Оппонентами на защите выступили известные ученые доктора физико-математических наук В.А. Кондратьев и Л.А. Беклемишева.

Основные результаты кандидатской диссертации Ю.Н. Меренкова состоят в следующем. Разработана общая конструкция метода вздутия особой точки многомерной автономной системы дифференциальных уравнений. Предложен новый способ вычисления нормальных форм многомерных автономных систем. С помощью метода вздутия изучены некоторые классы систем: системы с n -кратным нулевым собственным числом с точностью до коразмерности единица, однородные двумерные системы с точностью до \sim -эквивалентности полиномиальные двумерные системы. Кроме того, получен критерий устойчивости по Ляпунову инвариантного компакта неавтономной системы дифференциальных уравнений.

28 апреля 1982 г. решением ВАК при Совете Министров СССР Ю.Н. Меренков был утвержден в ученой степени кандидата физико-математических наук. Для Ельца это было событие «космического масштаба», и новоиспеченного кандидата наук пригласили работать в ЕГПИ. В 1983 г. Юрий Николаевич, продолжая работать в Елецком УКИ ВЗИИТ, устроился старшим преподавателем (по совместительству) на кафедру математики в свой родной педагогический институт. Заведующим кафедрой в те годы работала кандидат педагогических наук, доцент Т.А. Позняк.

Он стал преподавать дисциплины «Математический анализ», «Теория функций действительной переменной» и «Теория функций комплексно-

го переменного». Ясно, что чтение лекций и проведение практических занятий по этим разделам высшей математики требовало от преподавателя весьма детальной проработки теории и безукоризненной техники решения типовых задач.

После присвоения ученого звания доцента по кафедре высшей математики (08.05.1985 г.) он получил должность доцента одноименной кафедры ВЗИИТа.

Период жизни Ю.Н. Меренкова с 1982 по 1992 гг. характеризуется активизацией научной деятельности и публикационной активности (за этот период им опубликовано 24 статьи и тезисов докладов). Его часто стали приглашать на вступительные экзамены в ЕГПИ и в состав жюри регионального этапа олимпиады по математике для школьников г. Ельца.

В публикациях этого периода следует выделить несколько направлений:

1) *статьи, посвященные свойствам решений функционально-дифференциальных уравнений*: «О несмещенности предельного множества решения функционально-дифференциального уравнения» (совм. с А.А. Шестаковым, 1984); «Критерий устойчивости Ура для функционально-дифференциальных уравнений» (Брно, 1986); «О локализации предельных множеств в неавтономных функционально-дифференциальных уравнениях с помощью функционалов Ляпунова-Красовского» (совм. с А.А. Шестаковым и М.М. Шатохиным, 1987); «К локализации предельных множеств решений функционально-дифференциальных уравнений» (1990).

2) *публикации, затрагивающие различные аспекты теории устой-*

чивости: «Показатели Ляпунова движений динамической системы в гильбертовом пространстве» (совм. с А.А. Шестаковым, 1984); «Локализация предельного множества в неавтономном дифференциальном включении с помощью функций Ляпунова» (совм. с А.А. Шестаковым, Саранск, 1986); «Об определениях и условиях устойчивости по Ляпунову для абстрактных динамических процессов» (совм. с А.А. Шестаковым, 1987); «Устойчивость решения уравнения теплопроводности» (1990); «О современном состоянии обобщенного прямого метода Ляпунова для детерминированных и недетерминированных распределительных систем» (совм. с А.А. Шестаковым, 1991); «Устойчивость нулевого решения эволюционных уравнений в банаховом пространстве» (1992); «Исследование устойчивости движений с помощью функционалов Ляпунова» (Самарканд, 1992).

3) *труды, носящие методический характер*: «Основы дискретной математики и дискретный анализ: методические рекомендации к разделу булевой алгебры и их применение» (совм. с А.А. Шестаковым, 1982); «Основы дискретной математики и дискретный анализ: методические рекомендации к разделу отношения и графы» (совм. с А.А. Шестаковым, 1985); «О понятии общего, частного, особого, сложного решений в курсе высшей математики» (совм. с А.А. Шестаковым, 1991); «Транспортная задача на сети с ограниченной пропускной способностью: методические указания по дисциплине Исследование операций, системы и модели управления» (1992).

Особый интерес среди публикаций этого периода представляет ста-

тья «Об определении общего решения дифференциальных уравнений» (совм. с А.А. Шестаковым, 1986). Во-первых, она была издана во всесоюзном научном журнале «Дифференциальные уравнения», во-вторых, авторы предприняли весьма успешную попытку анализа основных вариантов определения этого фундаментального понятия, встречающихся в математической литературе того периода. В-третьих, они предложили свой подход к определению общего решения для функционального уравнения, опираясь на определение Н.П. Еругина (1907–1990), которое было дано им для обыкновенного дифференциального уравнения.

Кроме того, авторы рассмотрели историю формирования этого понятия: «Термин “интеграл” применял И. Бернулли (1689), а термин “частный интеграл” — Л. Эйлер (1768). Термин же “решение” был введен Ж. Лагранжем (1774) и окончательно утвержден благодаря работам А. Пуанкаре (1881)» [1, с. 803].

Детально проанализировав все имеющиеся подходы к определению понятия «общее решение», авторы произвели их классификацию, представив результат в виде схемы (см. рис.).

К середине 1991 г. в ЕГПИ возникли трудности с преподаванием дисциплины «Алгебра и теория чисел». Сразу несколько преподавателей (А.С. Рислинг, А.В. Азаров, В.Ф. Гузнецов), преподававших ее ранее, по различным причинам покинули вуз. Заведующий кафедрой математики Т.А. Позняк предложила Юрию Николаевичу вести со второго полугодия эту дисциплину. Ю.Н. Меренков продемонстрировал себя блестящим лектором, хотя до этого ему



Рис. Схема определения понятия «общее решение»

доводилось преподавать «Алгебру и теорию чисел» только на заочном отделении физмата.

В 1993 г. произошла реорганизация кафедр ЕГПИ, из кафедры математики выделилось два новых структурных подразделения: кафедра математического анализа и элементарной математики (заведующим осталась доцент Т.А. Позняк) и кафедра алгебры и геометрии (небольшой период времени исполняющим обязанности заведующего был доцент В.Е. Щербатых, но позже на основании конкурсного отбора на эту должность был избран доцент Ю.Н. Меренков (см. фото 2). После этого назначения Юрий Николаевич стал штатным сотрудником ЕГПИ, до этого момента он работал по совместительству.

На поприще заведующего кафедрой Ю.Н. Меренков проявил себя как ответственный организатор учебного процесса и талантливый научный руководитель. Он составлял учебную нагрузку для сотрудников кафедры, регулярно руководил написанием курсовых работ, как студентами очного отделения физико-математического факультета, так и заочного отделения. Работая на кафедре, он читал следующие лекционные курсы: «Курс высшей алге-

бры», «Числовые системы», «Теория чисел», «Математическая логика» и «Исследование операций».

В 1995 г. в ЕГПИ был открыт экономический факультет, а через год преподавание математических дисциплин на нем было поручено кафедре, возглавляемой Ю.Н. Меренковым. Сам Юрий Николаевич много лет преподавал на экономическом факультете дисциплину «Теория вероятностей и математическая статистика». Студенты экономического факультета запомнили его как эрудированного и весьма требовательного на экзаменах преподавателя.

В 1996 г. Юрий Николаевич был переведен на должность старшего научного сотрудника ЕГПИ, а при кафедре алгебры и геометрии была открыта очная аспирантура по специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения. В том же году состоялся первый набор аспирантов. Ими стали выпускники физмата Р.А. Мельников и С.А. Силкин.

Несколько позже аспирантами Юрия Николаевича стали выпускницы физмата Е.А. Суздальская (в замужестве Быкова) и О.Н. Щукина (в замужестве Масина), а соискателями были Е.Н. Лыков, Е.Ю. Орехова (в замужестве Аверкиева) и др.



Фото 2. Ю.Н. Меренков (в годы заведования кафедрой алгебры и геометрии)

Под руководством Ю.Н. Меренкова кандидатом физико-математических наук (позднее и доктором физико-математических наук) удалось стать лишь О.Н. Масиной. Ею в 2005 г. в диссертационном совете при Вычислительном Центре им. А.А. Дородницына защищена кандидатская диссертация «Анализ устойчивости и управляемости систем с многозначными операторами» [2].

Юрий Николаевич не жалел ни сил, ни времени на работу со своими аспирантами. У него дома была собрана уникальная библиотека, связанная с дифференциальными уравнениями и теорией устойчивости. На просьбы аспирантов типа «А где нам взять книгу, например, «Устойчивость эрeditaryных систем» Б.С. Разумихина или «Теория устойчивости движения» И.Г. Малкина, оказывалось, что такая книга у него есть, и буквально на следующий день наставник приносил нужную книгу и разрешал пользоваться ею без временных ограничений.

В период с 1993 по 2003 гг. Юрий Николаевич опубликовал немало научных статей (связанных с тематикой

его докторского исследования), совместные статьи с его аспирантами и учебно-методическое пособие.

В первой группе трудов следует выделить: «Обобщенная теорема Петровского-Немыцкого» (совм. с А.А. Шестаковым, 1993); «Устойчивость решений неавтономных нечетких дифференциальных уравнений в банаховом пространстве» (1996); «Теорема об устойчивости абстрактного эволюционного оператора» (1997); «Устойчивость нелинейных стохастических уравнений» (1998); «Об устойчивости и асимптотической устойчивости по вероятности» (1999); «Устойчивоподобные свойства дифференциальных включений» (2000); «Абстрактное эволюционное уравнение» (2001); «Системный подход к исследованию устойчивости эволюционных уравнений» (2001); «Об устойчивости нечетких систем» (2001). Отметим, что спектр вопросов, затрагиваемых в этих статьях, весьма разнообразен.

В эти же годы появились публикации, подготовленные его аспирантами, а также написанные ими в соавторстве с Юрием Николаевичем: «Устойчивость линейного дифференциального уравнения с конечным запаздыванием» (Р.А. Мельников, 1998); «Допустимые пространства для функционально-дифференциальных уравнений» (Р.А. Мельников, С.А. Силкин, 1998); «О производной многозначного отображения в банаховом пространстве» (совм. с Е.А. Быковой, 2000); «Устойчивость решений дифференциальных включений, определяемых аккретивным оператором» (совм. с О.Н. Щукиной, 2000); «Устойчивость решений функционально-дифференциальных уравнений при постоянно действующих

возмущениях» (совм. с Е.Ю. Ореховой, 2000); «Об устойчивости линейных систем дифференциальных уравнений» (совм. с Е.Н. Лыковым, 2001).

Ю.Н. Меренков оказывал своим аспирантам помощь не только в написании научных статей, но и рецензировал их первые учебно-методические труды. Так, например, на основе конспектов его лекций по дифференциальным уравнениям была написана Тема 4 «Дифференциальные уравнения» в учебном пособии [3], которое стало первой работой такого плана для Р.А. Мельникова и С.А. Силкина.

Особо подчеркнем весьма внушительное по объему, а главное качественное по содержанию учебно-методическое пособие «Теория групп и теория многочленов» (соавторы с А.С. Рисслинг, С.А. Силкин, Елец, 1999, 214 с.).

Среди всех публикаций этого периода наиболее ценной является его монография «Устойчивоподобные свойства дифференциальных включений, нечетких и стохастических дифференциальных уравнений» (Москва, 2000, 123 с). Вышла эта книга в издательстве РУДН. В ней автор обобщил свои результаты, относящиеся к вопросам устойчивости решений дифференциальных уравнений различных типов, полученные им во время работы над докторской диссертацией.

Юрий Николаевич получил должность профессора на своей кафедре и продолжал работать над докторской диссертацией, не жалея сил и времени. В ходе подготовки докторской диссертации большую роль сыграли советы, замечания и обсуждения А.А. Шестакова. Для ускорения оформле-

ния докторской диссертации в 2002 г. Ю.Н. Меренков «ушел» с должности заведующего кафедрой алгебры и геометрии, а на эту должность назначили Н.Г. Подаеву, недавно получившую ученую степень доктора педагогических наук.

28 ноября 2003 г. в Тверском государственном университете Юрий Николаевич успешно защитил докторскую диссертацию «Математическое моделирование и качественный анализ математических моделей динамических систем» по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Научным консультантом по докторской диссертации был профессор А.А. Шестаков. Оппонентами на защите выступили: д.ф.-м.н., профессор В.А. Колдунов, д.ф.-м.н., профессор В.М. Савчин и д.ф.-м.н., профессор В.Н. Щенников.

Научная новизна его исследования состояла в том, что автор разработал методы качественного анализа математических моделей классов обыкновенных дифференциальных уравнений, функционально-дифференциальных уравнений, а также нечетких дифференциальных уравнений с помощью обобщенных функций Ляпунова. Кроме того, им была предложена модель ансамблей – ключевая дифференциальная модель динамических систем. Разработана конструкция абстрактного эволюционного уравнения; получены новые теоремы второго метода Ляпунова для дифференциальных включений, нечетких, стохастических уравнений (в том числе с запаздыванием). Кроме того, Юрий Николаевич получил новые результаты об устойчивоподобных и качественных

свойствах моделей различных классов; разработал алгоритм (в виде комплекса проблемно-ориентированного комплекса программ) для проведения вычислительного эксперимента при моделировании движения рельсового локомотива по определенному маршруту [4, 5].

В 2004 г. решением ВАК Юрию Николаевичу присуждена ученая степень доктора физико-математических наук. В том же 2004 г. за заслуги в области образования Российской Федерации ему было присвоено звание «Почетный работник высшего профессионально образования Российской Федерации» и вручены значок и удостоверение, подтверждающие этот статус. В 2004 г. Юрия Николаевича избрали членом Академии нелинейных наук (г. Москва), а в 2005 г. он избран действительным членом Академии информатизации образования (г. Москва).

В 2005 г. Юрий Николаевич стал Лауреатом областной премии имени К.А. Москаленко. Диплом ему вручал глава администрации Липецкой области О.П. Королев. В дипломе было указано, что премия вручена за высокие результаты в обучении, профессиональной подготовке и воспитании учащихся и студенческой молодежи, применение в своей работе новаторских педагогических средств, создание авторских методик и программ, пропаганду педагогических знаний и опыта.

Ученое звание профессора присвоено Ю.Н. Меренкову приказом Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 25 декабря 2006 г.

В заключение перечислим наиболее значимые печатные труды Ю.Н. Меренкова, выполненные им,

начиная с 2003 г. (т.е. подготовленные в год защиты докторской диссертации и последовавшие за ним): «Вопросы обеспечения безопасности движения локомотива по фиксированному маршруту при нечетких параметрах моделей» (2003); «Пределные множества нечетких неавтономных систем» (Брест, 2003); «Устойчивоподобные свойства стохастических дифференциальных уравнений» (2003); «Качественный анализ нечетких математических моделей методом функций Ляпунова» (совм. с Н.И. Земцовой, 2003); «Об абстрактном эволюционном уравнении» (2004); «Устойчивость движения нечетких динамических систем железнодорожного транспорта» (совм. с О.В. Дружининой и А.А. Шестаковым, 2004); «О свойствах аккретивных операторов» (совм. с О.Н. Масиной, 2004); «Численные методы решений одномерной модели, описываемой уравнением теплопроводности» (совм. с О.Н. Масиной, Елец, 2004); «Об устойчивости равновесия в экосистеме трех взаимосвязанных популяций» (совм. с О.Н. Масиной, Елец, 2005).

В 2006 г. Ю.Н. Меренковым написано учебное пособие «Курс лекций по дисциплине “Теория вероятностей и математическая статистика”» (Москва-Елец, 107 с.). В этой книге автор представил свое видение содержания соответствующего курса. В оглавлении он выделил две части: Часть 1. Теория вероятностей (Глава 1. Классическая теория вероятностей. Глава 2. Дискретные случайные величины. Глава 3. Одномерные непрерывные случайные величины. Глава 4. Пределные теоремы. Глава 5. Цепи Маркова. Глава 6. Системы массового обслуживания).

Часть 2. Математическая статистика (Глава 1. Выборка и генеральная совокупность. Глава 2. Регрессионный анализ. Глава 3. Проверка статистических гипотез. Глава 4. Дисперсионный анализ и теория ранжирования). Указанное учебное пособие выделяется четкой структурой и высоким уровнем изложения. Оно пользуется большой популярностью среди студентов Елецкого государственного университета.

В 2007 г. здоровье Юрия Николаевича резко ухудшилось, он постоянно болел и не мог уже заниматься ни наукой, ни полноценно преподавать. 25 июня 2012 г. Ю.Н. Меренкова не стало. Скончался он на 64 году жиз-

ни. Похоронен на Елецком городском кладбище.

Надеемся, что обращение к личности и научному наследию ученого в год 70-летия со дня его рождения позволит старшему поколению сотрудников ЕГУ им. И.А. Бунина вспомнить этого уникального специалиста и творческого человека, а молодому поколению ученых узнать о человеке, чей неутомимый труд на ниве просвещения может служить образцом для подражания.

Авторы статьи выражают искреннюю признательность Павлу Юрьевичу Меренкову за предоставленные фотографии и документы из семейного архива.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шестаков, А.А., Меренков, Ю.Н. Об определении общего решения дифференциальных уравнений / А.А. Шестаков, Ю.Н. Меренков // Дифференциальные уравнения, 1986. Т. 22. № 5. С. 802–812.
2. Масина, О.Н. Анализ устойчивости и управляемости систем с многозначными операторами: автореф. дис. ...канд. физ.-мат. наук: 05.13.01 / [Вычислительный Центр им. А.А. Дородницына РАН]. Москва, 2005. 16 с.
3. Щербатых, В.Е. Методические рекомендации по математическому анализу / В.Е. Щербатых, О.А. Саввина, Р.А. Мельников, С.А. Силкин. Елец, 1996. 98 с.
4. Меренков Ю.Н. Вопросы обеспечения безопасности движения локомотива по фиксированному маршруту при нечетких параметрах моделей // НТТ – Наука и техника транспорта. 2003. № 3. С. 66–71.
5. Меренков, Ю.Н. Математическое моделирование и качественный анализ математических моделей динамических систем: автореф. дис. ...д-ра физ.-мат. наук: 05.13.18 / [Твер. гос. ун-т]. Тверь, 2003. 33 с.

REFERENCES

1. Masina O.N. *Analiz ustoychivosti i upravlyayemosti sistem s mnogoznachnymi operatorami*: Extended abstract of PhD dissertation (Physics and Mathematics), [Vychislitelnyy Tsentr im. A.A. Dorodnitsyna RAN], Moscow, 2005, 16 p. (in Russian)
2. Merenkov Yu.N. *Matematicheskoye modelirovaniye i kachestvennyy analiz matematicheskikh modeley dinamicheskikh sistem*: Extended Abstract of ScD dissertation (Physics and Mathematics), [Tver. gos. un-t]. Tver, 2003. 33 p. (in Russian)
3. Merenkov Yu.N. *Voprosy obespecheniya bezopasnosti dvizheniya lokomotiva po fiksirovannomu*

- marshrutu pri nechetkikh parametrah modeley, *NTT – Nauka i tekhnika transporta*, 2003, No. 3, pp. 66–71. (in Russian)
4. Shcherbatykh, V.Ye., Savvina, O.A., Melnikov, R.A., Silkin, S.A. *Metodicheskiye rekomendatsii po matematicheskomu analizu*. Yelets, 1996. 98 p. (in Russian)
 5. Shestakov A.A., Merenkov, Yu.N. Ob opredelenii obshchego resheniya differentsialnykh uravneniy, *Differentsialnyye uravneniya*, 1986, t. 22, No. 5, pp. 802–812. (in Russian)

Мельников Роман Анатольевич, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра математики и методики ее преподавания, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, roman_elets_08@mail.ru

Melnikov R.A., PhD in Education, Associate Professor, Department of Mathematics and its Teaching Methods, I.A. Buninn Yelets State University, roman_elets_08@mail.ru

Масина Ольга Николаевна, доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой математического моделирования и компьютерных технологий, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, olga121@inbox.ru

Masina O.N., ScD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Head of the Department of Mathematical Modeling and Computer Technologies, Bunin Yelets State University, olga121@inbox.ru

Дружинина Ольга Валентиновна, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление», Российская академия наук, ovdruz@mail.ru

Druzhinina O.V., ScD in Physics and Mathematics, Professor, Chief Researcher, Federal Research Center “Computer Science and Control”, Russian Academy of Sciences, ovdruz@mail.ru