

К.В. Бухенский, В.В. Миронов

МИХАИЛ ТИХОНОВИЧ ТЕРЁХИН. 90 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ



Михаил Тихонович Терёхин (1934 – 2020) родился в деревне Алёхино Ермишинского района Рязанской области. Учился в семилетней школе в соседнем селе Иванкове, а затем в Ермишинской средней школе. После ее окончания в 1951 году поступил в Рязанский государственный педагогический институт (РГПИ), получил профессию учителя математики. Работал в Ильинской средней школе Пронского (в настоящее время Скопинского) района.

Отслужив в армии, в 1959 г. поступил в аспирантуру при кафедре математического анализа к известному ученому профессору Иринару Петровичу Макарову.

В 1962 г. окончил аспирантуру. В 1965 году М.Т. Терёхин защитил кандидатскую диссертацию «Предельные циклы и теория контактов» о предельных циклах систем на плоскости под руководством И.П. Макарова.

В 1967 г. ему присвоено ученое звание доцента. С 1970 года по 1973 год он – декан физико-математического факультета, с 1972 по 1984 год – заведующий кафедрой математического анализа, с 1990 года – профессор кафедры.

В 1992 году М.Т. Терёхин в Санкт-Петербургском университете защитил докторскую диссертацию «Периодические решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений, содержащих параметр» при научном консультировании со стороны В.А. Плисса – известного российского математика, который исследовал проблему существования и бифуркации периодических решений систем обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений с отклоняющимся аргументом и сингулярно возмущенных уравнений). В том же году был утвержден в ученое звание профессора.

Еще в 1968 г. М.Т. Терёхин стал руководителем аспирантуры по специальности «Дифференциальные уравнения», позднее он стал руководителем научной школы по качественной теории дифференциальных уравнений и их приложений.

Под его руководством проводились исследования по направлениям:

- теория бифуркаций систем обыкновенных дифференциальных уравнений;
- теория управляемости систем;
- теория устойчивости;
- периодические, почти периодические и ограниченные решения;
- теория ветвлений нелинейных систем;
- периодические решения систем дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом.

Им опубликовано порядка 170 научных работ.

За годы своего служения Михаил Тихонович подготовил 45 кандидатов и 1 доктора физико-математических наук [1]. При непосредственном участии М.Т. Терёхина в РГПУ имени С.А. Есенина подготовлено свыше 4 тысяч учителей математики и физики. Для многих из них он стал достойным примером Учителя.

Михаил Тихонович тесно сотрудничал с РГРТУ, будучи членом диссертационного совета, публиковался в журнале «Вестник РГРТУ» (ранее «Вестник РГРТА»).

За многолетнюю плодотворную педагогическую и научную деятельность и за достигнутые успехи в работе М.Т. Терёхин награжден юбилейной медалью «За доблестный труд. В ознаменовании 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина», почетной грамотой ЦК КПСС, Совета министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ (1987 г.), почетной грамотой Президиума Республиканского комитета профсоюза работников просвещения, высшей школы и научных учреждений РСФСР (1988 г.), нагрудным знаком «За отличные успехи в работе» Государственного комитета СССР по народному образованию, нагрудным знаком «Почетный работник высшего образования России» (1997 г.), несколькими почетными грамотами администрации Рязанской

области. Указом Президента Российской Федерации Терехин Михаил Тихонович награжден за многолетнюю плодотворную работу и большой вклад в укрепление дружбы и сотрудничества между народами орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени (2001 г.). Решением ученого совета РГПУ имени С.А. Есенина профессору М.Т. Терехину, первому в вузе, присвоено звание «Почетный профессор Рязанского государственного педагогического университета имени С.А. Есенина» (протокол № 1 от 24 сентября 1999 года). В 1995 году профессор М.Т. Терехин был избран членом-корреспондентом Российской академии естественных наук. Решением Президиума Российской академии естествознания (1995 г.) М.Т. Терехин единогласно избран членом-корреспондентом РАН по секции «Физико-математические науки», а в 2007 году ему присвоено ученое звание академика и вручен диплом действительного члена Академии естествознания. Решениями Президиума Российской академии естествознания Терехин Михаил Тихонович за успехи в развитии отечественной науки награжден золотой медалью имени В.И. Вернадского (2007 г.). Ему присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки и образования» (2007 г.), почетное звание «Основатель научной школы «Качественная теория дифференциальных уравнений и ее приложения»» (2008), за заслуги в области развития отечественного образования Золотой фонд отечественной науки наградил его дипломом «Золотая кафедра России». По представлению Президиума РАН Департамент по наградам Европейского научно-промышленного консорциума наградил профессора М.Т. Терехина медалью имени Вильгельма Лейбница (2014 г.). Эта награда вручается ученым за признанный мировым сообществом вклад в развитие технических и физико-математических наук.

В целом вся жизнь и творчество профессора Терехина Михаила Тихоновича являются ярким примером трудолюбия, терпения и служения долгу.

Избранные публикации профессора М.Т. Терехина

Большинство трудов Михаила Тихоновича и его учеников связано с методами исследования периодических решений систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Здесь нелишне будет сказать, что методы эти берут свое начало еще от работ Пуанкаре, Биркгофа, Морса и других авторов. Так, исследование периодических решений дифференциальных уравнений приобрело актуальность и даже популярность после работы А. Пуанкаре [2], в которой он впервые представил эффект неинтегрируемости динамической системы.

По теме актуальности и глубины этих и смежных с ними вопросов можно посмотреть означенные труды М.Т. Терехина, а также работы [3-10].

Обзор работ М.Т. Терехина, напрямую связанных с научно-техническими проблемами, начнем со статей, опубликованных в «Вестнике РГПУ».

В работе [11] «Циклы в нелинейных моделях двухсекторной экономики» исследуется математическая модель развития двухсекторной экономики. Определяются условия циклического развития двухсекторной экономики, оценивается период этого развития. Математическая модель развития двухсекторной экономики представлена системой двух дифференциальных уравнений.

В работе [12] «Исследование математической модели развития многосекторной экономики» рассмотрена математическая модель развития сразу нескольких экономических отраслей. Определены условия, при которых под воздействием управления уровень основных производственных фондов достигает запланированного. Исследование выполнено методом последовательных приближений и методом неподвижной точки. Приведен пример применения разработанной теории.

Обеими работами доказано, что математическое моделирование является одним из наиболее эффективных методов «безболезненного» исследования различных проблем экономики. Показано, что основной математической моделью, наиболее часто используемой при решении подобных экономических задач, является система дифференциальных уравнений, на которую накладываются те или иные условия, отражающие реальную экономическую ситуацию.

Показано, в частности, что система дифференциальных уравнений (в качестве математической модели) используется и в тех случаях, когда необходимо прогнозировать развитие какой-либо отрасли экономики (задача экономического прогноза). В этих работах на экономических моделях решаются задачи определения стратегии развития отраслей экономики, которая могла бы в течение определенного промежутка времени обеспечить запланированный выпуск продукции.

В работе [13] определены условия существования ненулевого периодического решения системы дифференциальных уравнений специального вида (1)¹. Задачи такого типа изучались и ранее, в частности методом малого параметра. В других подобных задачах о существовании периодического решения системы дифференциальных уравнений при условии существования функции Грина (в некотором обобщенном смысле) что сводится к аналогичной задаче для системы интегральных уравнений, к исследованию которой предлагается применять принцип сжатых изображений. В других разновидностях для системы дифференциальных уравнений, правая часть которой – голоморфная вектор-функция по переменным в условиях выполнимости бифуркационной системы равенств, доказана теорема о существовании периодического решения. В других подходах проблема определения условий существования периодического решения сводится к проблеме разрешимости трансцендентных уравнений бифуркаций.

В данной работе М.Т. Терехиным доказана теорема об условиях существования ненулевого периодического решения системы вида (1), определяемых достаточно общей зависимостью от параметра элементов матрицы системы линейного приближения. При этом предполагается (в отличие от других подобных публикаций), что нелинейные члены только непрерывны. Доказано, что система (1) обладает свойством единственности решения.

В работе [14] рассматривается нелинейная система дифференциальных уравнений в общем случае с особенной матрицей при производных, с векторным отклонением, зависящим от параметра. Периодическое решение системы ищется во множестве тригонометрических рядов, последовательности коэффициентов которых принадлежат классическому пространству l_1 . Основными методами исследования являются метод представления пространства в виде прямой суммы подпространств и метод неподвижной точки нелинейного оператора. Проблема существования периодического решения сводится к проблеме разрешимости операторного уравнения, главная часть которого определена в конечномерном пространстве.

В работе [15], состоящей из двух параграфов, рассматриваются вопросы существования единственного периодического решения дифференциального уравнения первого порядка и неавтономной системы двух дифференциальных уравнений первого порядка. В первом параграфе изучается дифференциальное уравнение первого порядка и устанавливаются признаки существования единственного периодического решения, отличные от признаков, установленных в других работах. Во втором параграфе рассматривается некоторая специальная система двух дифференциальных уравнений первого порядка и на основании теорем первого параграфа доказывается теорема о единственности периодического решения этой системы.

В работе [16] рассматриваются классические математические модели типа «хищник – жертва». Приводятся примеры исследования нелинейных динамических моделей на устойчивость по части переменных.

Исследование математических моделей экологических сообществ необходимо для изучения устойчивости, стабильности экосистем, так как только устойчивые экосистемы могут существовать достаточно долго. С проблемой устойчивости связаны вопросы эксплуатации природных популяций и сообществ, оценки пределов загрязнения среды, прогноз последствий осуществления тех или иных природно-хозяйственных мероприятий.

Указано, что в математической экологии и биофизике получила признание классическая модель Лотки – Вольтерры – модель взаимодействия изолированных популяций, например хищника и жертвы, в классе обыкновенных дифференциальных уравнений, а также обобщение данной модели на случай многих видов. Анализируются другие работы, в которых предлагается термодинамическая модель многовидового сообщества, анализ устойчивости сообщества проводится на основе изменения энтропии в системе. В обзорном плане описывается широкий класс моделей экологических систем, в которых особое внимание уделено определениям и методам анализа устойчивости в рамках математических моделей изучаемых экосистем. Возможность адаптации экосистемы к постоянно изменяющимся условиям окружающей среды связана с вопросом о существовании устойчивых режимов функционирования биологических сообществ. Простейшие математические модели взаимодействия популяций типа «хищник – жертва», учитывающие

¹ Авторы не приводят вид этой системы явно, что целесообразно для данного короткого обзора

лишь локальную кинетику, демонстрируют колебания численности и неустойчивые режимы. Введение в модели дополнительных регуляторных механизмов, например самоограничения в каждой популяции, повышает их устойчивость по отношению к внешним воздействиям. Обращено внимание на то, что особенно мощное стабилизирующее влияние оказывает неоднородность среды обитания. Учет в моделях пространственных процессов не только приближает описание к реальности, но и может обеспечить устойчивую динамику численности в системе «хищник – жертва».

В этом контексте работа М.Т. Терехина посвящена изучению процессов изменения структуры взаимодействующих сообществ в экологии, описываемых нелинейными обыкновенными дифференциальными уравнениями. Для исследования одной из основных задач системной динамики – оценки устойчивости систем – применяется метод сравнения Е.В. Воскресенского.

В заключение авторы с благодарностью вспоминают *Свирину Зою Сергеевну*, много лет работавшую под руководством М.Т. Терехина и приложившую много сил для составления биографии и упорядочения научного наследия Михаила Тихоновича.

Библиографический список

1. **Терёхин Михаил Тихонович** (к 75-летию со дня рождения). Библиографический указатель. Рязань: РГУ им. С.А. Есенина, 2009. 69 с.
2. **Пуанкаре А.** Новые методы небесной механики, т. 1-3 // В кн.: Избр. труды, т. 1-2. М.: Мир, 1965.
3. **Козлов В.В.** Интегрируемость и неинтегрируемость в гамильтоновой механике // Успехи мат. наук, 1983, 38, вып. Г. С. 3-67.
4. **Клингенберг В.** Лекции о замкнутых геодезических. М.: Мир, 1982.
5. **Аносов Д.В.** Замкнутые геодезические // В сб.: Качественные методы исследования нелинейных дифференциальных уравнений и нелинейных колебаний. Киев, 1981. С. 5-24.
6. **Новиков С.П.** Гамильтонов формализм и многозначный аналог теории Морса // Успехи мат. наук, 1982, 37, 5, 3-49.
7. **Трещев Д.В.** Геометрические методы исследования периодических траекторий динамических систем: Дисс. на соискание уч. степ. канд. физ.-мат. наук. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1987.
8. **Мионов В.В., Митрохин Ю.С.** Технологический подход к исследованию устойчивости динамических систем: системный анализ динамических процессов // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2017. № 59. С. 114-126.
9. **Мионов В.В., Митрохин Ю.С.** Технологический подход к исследованию устойчивости динамических систем: прикладные вопросы // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2017. № 59. С. 127-135.
10. **Мионов В.В., Головастов С.В., Коробов А.Е.** Математические методы исследования теплообмена в тепловых трубах // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2014. № 47. С. 120-125.
11. **Терехин М.Т.** Циклы в нелинейных моделях двухсекторной экономики // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2005. № 15. С. 91-97.
12. **Терехин М.Т.** Исследование математической модели развития многосекторной экономики // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2006. № 18. С. 108-115.
13. **Терехин М.Т.** Ненулевые периодические решения неавтономной системы обыкновенных дифференциальных уравнений [Текст] / М.Т. Терехин // Известия вузов. Математика. 2002. № 481. С. 63-68.
14. **Терехин М.Т.** Малые периодические решения нелинейных систем дифференциальных уравнений с постоянным отклонением [Текст] / М.Т. Терехин // Известия вузов. Математика. 2008. № 6. С. 56-65.
15. **Терехин М.Т.** О периодических решениях некоторой неавтономной системы дифференциальных уравнений [Текст] / М.Т. Терехин // Дифференциальные уравнения. 1966. Т. 2. № 6. С. 778-782.
16. **Терехин М.Т.** Управляемость системы типа «хищник – жертва» [Текст] / М.Т. Терехин, Л.С. Землякова // Труды Средневолжского математического общества. Саранск: СВМО, 1998. Т. 1. № 1. С. 77-87.