

Отзыв на автореферат диссертации
Д.Н.Сидорова «Интегральные динамические модели:
приближённые методы и приложения» представленную
на соискание учёной степени доктора физико-математических
наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ

Диссертация Д.Н.Сидорова посвящена современной теории развивающихся систем на основе интегральных динамических моделей с параметрами и сингулярностями различной природы и решению с помощью предложенной теории ряда актуальных задач электроэнергетических систем и обработки многомерных сигналов (изображений).

Теоретическая часть работы (главы I-III) содержит доказательства ряда теорем существования решений нерегулярных классов линейных и нелинейных интегро-дифференциальных систем первого и второго родов и построению конструктивных алгоритмов их классических и обобщённых решений с соответствующими комплексами программ.

Это линейные модели Вольтерра с кусочно-заданными ядрами, претерпевающими разрывы вдоль эндогенных кривых запаздывания в регулярном и нерегулярном случаях, когда решение представляется в виде логарифмо-степенных рядов и зависит от произвольных постоянных и асимптотическими и численными методами их решения, проиллюстрированными на модельных примерах; нелинейные динамические модели с анализом классов нелинейных уравнений, возникающих в интегральных моделях с операторами Гаммерштейна и Вольтерра, где использование конкретной интегральной модели может быть ограничено во времени (режимы типа blow-up неограниченного возрастания решения – предлагается метод нахождения гарантированного интервала $[0, T_1]$, за пределами которого решения могут разрушаться) и где уравнение может иметь несколько ветвей решений (дан метод построения главных членов асимптотик с иллюстрацией на одной модели магнитной изоляции вакуумного диода).

Это операторные динамические модели, где построена теория ряда классов интегро-операторных и дифференциально-операторных моделей в случае общих уравнений в банаховых пространствах при использовании результатов прикладного функционального анализа. Рассмотрены линейные операторные уравнения Вольтерра с кусочно-заданными ядрами, но теперь «частичные» ядра образуют семейство линейных непрерывных оператор-функций $K_i(t,s)$, определённых на компактах \bar{D}_i и действующих из банахова пространства E_1 в банахово пространство E_2 . Дано обобщение нелинейных интегральных уравнений второй главы на уравнения вида $\Phi(K_1(y), K_2(y), \dots, K_n(y), y(t), t) = 0$, где $K_s(y)$ – s-кратный интегральный нелинейный оператор Вольтерра, с методом построения главных решений по Л.В. Канторовичу и оценкой нижней границы blow-up. Построены главные члены асимптотики непрерывных решений задачи Коши $B \frac{du}{dt} = F(u, t), u|_{t=0} = 0$ в окрестности точки ветвления $t=0$, с итерационными и асимптотическими методами решения и различными обобщениями нелинейности с их иллюстрациями построения асимптотик решений конкретных начально - краевых задач, среди которых уравнение Осколкова – Бенджамина – Макони динамики вязкой несжимаемой жидкости и краевая задача о колебаниях спутника в плоскости

его эллиптической орбиты. Эта глава работы представляется мне наиболее интересной частью теории.

Вторая часть диссертации (гл. 4, 5) содержит теорию и приложения интегральных моделей в электроэнергетике и обработке многомерных сигналов с элементами методов машинного обучения. Я не буду описывать эти многочисленные глубокие, яркие, иногда неожиданные приложения, чтобы не получилось краткого изложения автореферата. Моя обязанность по автореферату оценить диссертацию в целом, высказать своё отношение к ней. Отмечу только, что для каждого варианта теории первой части даны содержательные приложения.

Диссертация Д.Н. Сидорова открывает новое направление в математическом моделировании в естественно-научных дисциплинах «Интегральные динамические модели».

В то же время её теоретическая часть содержит серьёзные достижения в нелинейном анализе и нелинейных функциональных уравнениях. Изложение точное и ясное, с заботой об интересующемся читателе, содержит ссылки на достижения предшественников. К числу мелких погрешностей можно отнести только слово «вакуум», которое пишется с одним «к». Полученные результаты опубликованы в 41 работе, среди которых 2 монографии, 17 статей в журналах, индексируемых в базе данных Web of Science и SCOPUS, 20 статей в других журналах, рекомендованных списком ВАК РФ, выполнена их апробация на семинарах и конференциях различного ранга «по всему миру», перечень мест апробации занимает 1,5 страницы. Конфликт интересов с соавторами отсутствует. Диссертация соответствует всем трём составляющим специальности 05.13.18. Тем самым она полностью отвечает профилю СпецСовета Д212.074.01 при Иркутском государственном Университете, где она защищается.

Судя по автореферату, диссертация отвечает всем требованиям Положения ВАК РФ предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ и её автор, Сидоров Денис Николаевич, заслуживает присуждения искомой степени.

14 ноября 2014 г.

Доктор физико-математических наук (01.01.02)

Профессор по специальности 01.01.02,

профессор кафедры «Высшая математика»,

ФГБОУ ВПО Ульяновский государственный
технический Университет (УлГТУ)

Россия, г. Ульяновск 432027

ул. Северный Венец, д. 32

Логинов Борис Владимирович

г. Ульяновск 432027

ул. Л.Шевцовой 54Б -2-35



Подпись заверяю

Начальник управления кадров

З.В. Белянчикова