

О Т З Ы В
официального оппонента,
кандидата физико-математических наук *Гурова Сергея Исаевича*
на диссертационную работу *Сологуба Романа Аркадьевича*
«Алгоритмы порождения и трансформации моделей
в задачах нелинейной регрессии»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики

Представленная на отзыв диссертация посвящена решению проблемы построения и трансформации количественных математических моделей, предназначенных для аппроксимации, анализа и прогнозирования результатов измерений, что составляет неотъемлемую часть работы исследователя. По сути, автор решает задачу формирования признакового пространства, если смотреть на тему исследования с точки зрения теории распознавания образов. Данная проблема является чрезвычайно важной и слабо разработанной как с теоретической, так и с практической точек зрения. Поэтому **актуальность работы** не вызывает сомнений.

Автор задаёт модель в виде суперпозиции порождающих функций. При порождении моделей используются заданные экспертами порождающие функции и набор правил порождения, определяющих допустимость суперпозиции и исключающих получение изоморфных моделей. В ходе исследований автор решает ряд проблем, связанных с задачами порождения признаков, их трансформаций и интерпретируемости полученных суперпозиций, а также анализа их свойств. При этом научная **новизна результатов** работы заключается в предложенном алгоритме индуктивного порождения регрессионных моделей и алгоритм трансформации суперпозиций.

Для **обоснования научных положений, выводов и рекомендаций** использован теоретико-категорный подход; исследована категория на множестве направленных односвязных ациклических графов.

Достоверность результатов и выводов подтверждена математическими доказательствами: все формальные теоретические утверждения строго доказаны. Также в работе проведена экспериментальная проверка полученных алгоритмов на реальных задачах. Результаты работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях, в том числе рекомендованных ВАК, докладывались автором на российских и международных научных конференциях.

Практическая значимость диссертационной работы продемонстрирована в при использовании методов порождения моделей непосредственно для практических задач анализа данных. Предложенные автором алгоритмы порождения суперпозиций могут использоваться для решения задач обучения по прецедентам в различных прикладных областях (техническая диагностика, экономические задачи, задачи финансового рынка и др.).

Диссертация состоит из Введения, четырех Глав, Заключения, Списков таблиц, Иллюстраций и Литературы. В Первой главе рассматривается постановка задачи нелинейной регрессии в контексте построения моделей-суперпозиций заданных функций. Во Второй главе рассматриваются различные алгоритмы порождения моделей и их свойства. Третья глава посвящена исследованию структуры порождаемых моделей. Здесь предлагается алгоритм структурного упрощения моделей, рассматривается категорное представление правил трансформации графов и анализируются условия применимости правил, а также сформулированы ключевые теоремы работы. В Четвертой главе приведено описание вычислительного эксперимента на реальных данных финансового рынка. Их результаты показывают применимость построенных алгоритмов и их состоятельность по сравнению с ранее использованными методами. В Заключении автор резюмирует основные результаты диссертационной работы.

Содержание Автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Отметим, что все цели и задачи исследования, поставленные во Введении, в диссертации достигнуты. В целом работа выполнена на высоком научном уровне и вносит существенный вклад в развитие теории и методов автоматического формирования моделей описания и прогнозирования результатов естественнонаучных экспериментов. Оппонент также отмечает (увы, редкое теперь!) хорошее качество оформления теста диссертации. Результаты диссертационного исследования Сологуба Р.А. могут быть использованы в ряде научных и образовательных организаций, занимающихся соответствующей тематикой, например, в ВЦ РАН, ИПУ РАН, ИППИ РАН, ИСА РАН, ВМиК МГУ, ОПИИ НИУ ВШЭ.

Оппонент не отмечает существенных недостатков данной работы, а к частным можно отнести нижеследующие. Во-первых, обзор современного состояния исследований по тематике диссертации, приведённый во Введении, представляется слишком кратким; было бы интересно ознакомиться с более подробным обзором, оформленным в качестве отдельного параграфа работы. Во-вторых, в данном обзоре почему-то не упомянута пионерская монография М.М. Бонгарда «Проблемы узнавания», в одной из глав которой рассматривается задача формирования признаков и даётся подход к её решению

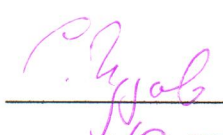
(исследования автора лежат в русле этого подхода). И наконец, в-третьих, хотя в диссертации и имеется глава, описывающая вычислительный эксперимент, в котором находят применение разработанные автором методы, в целом в тексте не хватает примеров конкретной работы предлагаемых алгоритмов в различных задачах.

Указанные недостатки, однако, не снижают научной и практической ценности представленной работы.

В заключении следует отметить, что рецензируемая диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное теоретическое и практическое значение. Автор провел самостоятельное исследование и сделал важный шаг в теории и практике решения поставленной проблемы. В целом диссертация соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (решение важной задачи, самостоятельность исследований, внутреннее единство и содержит личные новые научные результаты).

На основе вышеизложенного считаю, что представленная на отзыв работа полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.17 — Теоретические основы информатики, а ее автор *Сологуб Роман Аркадьевич*, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по данной специальности.

Официальный оппонент,
кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры Математических методов прогнозирования
Факультета Вычислительной математики и кибернетики
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего профессионального образования
Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова, старший научный сотрудник

 С. И. Гуров
«10» октября 2014 г.

Адрес: 119991 ГСП-1 Москва, Ленинские горы,
МГУ имени М.В. Ломоносова, 2-й учебный корпус, факультет ВМК
Тел. +7 (495) 939-42-02, E-mail: mmp@cs.msu.ru

