

«Утверждаю»

Директор ФГБУН «Институт программных систем имени А.К. Айламазяна Российской академии наук»

чл.-корр. РАН Абрамов С.М.
05 февраля 2018 г.

ОТЗЫВ



Ведущей организации

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Институт программных систем имени А.К. Айламазяна Российской академии наук»

152021, Ярославская область, Переславский район, с. Вельское, ул. Петра
Первого, д.4 «а»,
(4852) 695-228, сайт: www.botik.ru/PSI, E-mail: psi@botik.ru

на диссертацию С.А. Гречаника «Доказательство свойств функциональных программ методом насыщения равенствами», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 — Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Диссертация состоит из введения, шести глав и трёх приложений.

Во **введении** достаточно чётко и адекватно описаны цели и задачи, полученные результаты и их новизна. Недостаточно чётко указано, что основная цель работы теоретическая, реализация является в основном доказательством практической пригодности новой теории.

В главе 1 «**Смежные работы**» дан обзор места данной работы в достаточно популярном и интенсивно развивающемся направлении суперкомпиляции и автоматизированной верификации программ. Обзор актуален и показывает отличное знакомство автора с работами в данном направлении.

Глава 2 «**Основная идея метода**» описывает введённое автором понятие *полипрограмм* и базовые их преобразования. Показ того, что множественные определения и функции без определений могут быть полезны, является главным принципиальным достижением автора. Это потребовало существенных теоретических и технических находок и исследований. В данной главе, в частности, полностью обосновывается, что для случая полипрограмм нужна неоднозначная семантика, где значением функции может служить любая неподвижная точка её определения. Показано, что в некоторых случаях стандартные средства преобразования однозначных программ могут «портить»

полипрограммы, например, такова операция свёртки. Тем самым обосновывается необходимость аккуратного определения допустимых преобразований полипрограмм и строгого доказательства их корректности, что и проделано в последующих главах. Для доказательства корректности пришлось приспособить для полипрограмм определение бисимуляции, заодно обобщив его таким образом, чтобы оно стало инвариантно относительно перестановки аргументов в определении функции.

Глава 3 «**Расчлeнённая форма**» носит более технический характер. Вводится представление, удобное для последующей реализации, и строго доказывается наличие канонической формы. Заодно описываются различные семантики данного представления, включая категорную. Завершается глава показом неоднозначности приведения к канонической форме, что не явилось помехой для дальнейших исследований и реализации.

Глава 4 «**Локальные правила преобразования**» продолжает развитие техники. Вводятся и строго обосновываются локальные правила, соответствующие простейшим случаям общих преобразований и их стандартным комбинациям. Выделяются подмножества преобразований, которые в некотором смысле ориентированы на упрощение и могут использоваться для достаточно эффективной программной реализации.

Глава 5 «**Слияние по бисимуляции**» вводит и обосновывает основное техническое достижение автора — мощное правило, основанное на модифицированном понятии бисимуляции. Оно представлено в виде алгоритма, корректность которого доказывается с использованием всего наработанного ранее теоретического аппарата, кроме теории категорий. Тем самым показана полезность разработанной теории.

Глава 6 «**Реализация и экспериментальные результаты**» описывает программную реализацию и анализирует результаты её сравнения с классическими алгоритмами. Первый экспериментальный образец программы на новых основаниях оказался не хуже классических программ, а памяти часто тратит намного меньше. Но данную программу пока что нужно рассматривать лишь как эксперимент с целью проверки реализуемости и жизнеспособности перспективной теории.

В «**Приложениях**» приведены дополнительные интересные примеры, полные доказательства, опущенные в основном тексте из соображений их длины и сложности, и дополнительные результаты экспериментов. Очень жаль, что для «неправильных» тестов из стандартного набора автор ограничился лишь указанием, что его программа не доказала ни одного неправильного равенства, но не привёл примеры, если они есть, когда она находит противоречие в стандартном тесте. И ещё более жалко, что он не осмелился предложить дополнения в стандартное множество тестов.

Итоги. Теоретические результаты работы новы, интересны, строго обоснованы. Новый подход представляется перспективным для дальнейшего развития. Экспериментальная реализация показала, что он не менее общий и сильный, чем наиболее развитые формы стандартных подходов.

Работа полностью соответствует паспорту специальности. Апробация её и список публикаций выглядят весьма достойно.

Недостатки

Много опечаток и описок, текст недостаточно вычитан вручную. Уже во Введении на стр. 7 и 9 несогласованные слова («метода», «которого»). Далее такие ошибки встречаются достаточно регулярно. Ошибки в пунктуации на стр. 8,9,10 и далее чуть не на каждой второй.

Результаты параграфа 3.4 о категории полипрограмм тривиальны с точки зрения теории категорий и не используются в дальнейшем, показывая лишь владение автора соответствующим аппаратом. Диаграмма в гл. 4 обосновывается без использования данной теории. Их можно было бы с выгодой для качества текста опустить.

Основным недостатком работы является тактически неправильно проведённое сравнение с другими пружерами. Обнаружив в стандартных тестах пример, который берёт только его программа, автор не постарался найти другие такие же вне стандартных множеств тестов. Как он сообщил в личной переписке, «но ведь такие примеры неестественны». История информатики неоднократно показывала, что «неестественные» примеры давали начало новым эффективным способам программирования и новым выразительным средствам.

Выводы

Указанные недостатки не влияют на общую положительную оценку работы.

Результаты диссертации полно представлены в публикациях и правильно отражены в автореферате. Диссертация Гречаника С.А. «Доказательство свойств функциональных программ методом насыщения равенствами» выполнена на высоком научном уровне и полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям. Считаю, что Гречаник С.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Отзыв одобрен и принят на заседании семинара Исследовательского центра мультипроцессорных систем Института программных систем РАН 25 декабря 2017 года, протокол № 12.

Отзыв составил:

Доктор физ.-мат. наук, профессор главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт программных систем имени А.К. Айламазяна Российской академии наук», Исследовательский центр мультипроцессорных систем

152021 Ярославская область, Переславский район, с. Веськово, ул. Петра Первого, д.4 «а»

т. +79109635479, E-mail: nnn@nnn.botik.ru



Н.Н. Непейвода