

## Аннотация

**К научно-техническому отчету по государственному контракту №П1227 от 07 июня 2010**

Проблема существования вычислимых моделей одно из центральных мест в теории конструктивных моделей. Исследования в этом направлении были начаты А. Мальцевым, Воотом, М. Морли, Ю. Л. Ершовым, С. С. Гончаровым и др. В этих работах были разработаны различные алгебраические, теоретико-модельные и синтаксические методы. А. Мальцевым был получен достаточный признак вычислимости позитивных структур. Ю. Л. Ершовым доказана мощная теорема о вычислимости ядра и модели теории с конечными препятствиями. С. С. Гончаровым исследована вычислимость и разрешимость специальных моделей: простых, насыщенных и однородных, что описано в монографии Ю. Л. Ершова и С. С. Гончарова «Конструктивные модели», Научная книга, Новосибирск, 2000 г. По данному направлению исследований ведётся совместная работа с учёными из университетов Висконсинского (США), Оклендского (Новая Зеландия), Модраского (США).

Исследования по теории вычислимости, начатые в начале 20го века, не только до сих остаются актуальным и приоритетным научным направлением, но и продолжают порождать новые научные направления в математической логике. Актуальность этих исследований отчасти является следствием постоянного и динамичного развития вычислительной техники вместе с возникновением и развитием новых подходов к программированию и переработке информации. При этом некоторые

математические направления, считавшиеся ранее сугубо теоретическими, становятся одними из самых практически важных. В связи с развитием некоторых концепций программирования, одной из которых является объектно-ориентированное программирование, уже на протяжении нескольких десятилетий актуальным является изучение способов представления и описания алгебраических структур. Предполагается, что в системе программирования имеется определенный встроенный набор базовых типов данных, и пользователь создает свои типы данных, в терминах которых он описывает свой алгоритм. Современные языки предоставляют для этого достаточно богатый набор средств. Изучить ситуацию в общем случае для того, чтобы понять принципиальные возможности и принципиальные ограничения, можно с помощью теории допустимых множеств и, в частности с помощью теории конструктивных моделей, в некотором смысле являющейся ее частным случаем. Указанные понятия тесно связаны с алгоритмическими сводимостями и автоматными моделями. Теория погружения моделей невычислимой, но ограниченной сложности в вычислимые. Решение известной проблемы о сложности несчетно категоричных теорий с вычислимыми моделями. Метод погружения спецификаций на основе теории автоматов. Индексы множеств классов с разрешимыми свойствами и их вычислимые нумерации. Проблема редукции вычислимых моделей к автоматным и полиномиальным, оценка сложности этих классов. Проблемы алгоритмической сложности, определимости и корректности. Методы погружения в конечно представимые модели. Алгебраические спецификации и представимость алгоритмических конструкций.

Наша работа проходила в рамках этих концепций. Общность полученных результатов обнаружила несколько возможностей их использования в прикладных исследованиях по computer science. В частности, результаты вызвали интерес у исследователей из Новой Зеландии, профессоров G. Weber (The University of Auckland) и B. Khoussainov (The University of Auckland), и докторов C. Lutteroth (The University of Auckland) и J. Liu (Auckland University of Technology). Заложены основы для совместных исследований на базах университетов Иркутска и Окленда. Среди рассматриваемых нами проектов следует отметить “A general approach to greedy algorithms” с Prof Khoussainov и Dr Liu, и “A first-order logic approach to graphical user interface” с Prof Weber и Dr Lutteroth. Начало обоих проектов положено первыми совместными публикациями.

В результате выполнения данной НИР получены новые фундаментальные знания в области обобщенной и классической вычислимости и их применений внутри математики.

Поставленные задачи решены достаточно полно.

Результаты данной НИР следует применять в теоретическом программировании, в качестве методологических принципов и рекомендаций при разработке систем обработки информации, а также при разработке методологических и философских проблем математики. Эти результаты также найдут свое применение в дальнейших исследованиях по математической логике и основаниям математики.

Научно–технический уровень выполненной НИР соответствует мировому уровню. Ряд полученных результатов не имеет аналогов в мире.

Руководитель проекта

А.Н. Гаврюшкин