

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.120.01,
созданного на базе
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт системного программирования им. В.П. Иванникова
Российской академии наук
Министерства науки и высшего образования РФ
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 15 декабря 2022 года № 2022/14

О присуждении Головешкину Алексею Валерьевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Устойчивая алгоритмическая привязка к коду программы» по специальности 2.3.5 – «математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» принята к защите 14 октября 2022, протокол № 2022/08 диссертационным советом 24.1.120.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук (ведомственная принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ; адрес: 109004, г. Москва, ул. А. Солженицына, дом 25), создан Приказом Минобрнауки России о советах по защите докторских и кандидатских диссертаций от 2 ноября 2012 г. № 714/нк.

Соискатель Головешкин Алексей Валерьевич, 1992 года рождения.

В 2015 году соискатель окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». В 2019 году окончил обучение в аспирантуре Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет».

Работает разработчиком программного обеспечения в ООО «1К».

Диссертация выполнена на кафедре информатики и вычислительного эксперимента в Институте математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет» (ведомственная принадлежность: Министерство образования и науки Российской Федерации).

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Михалкович Станислав Станиславович, заведующий кафедрой информатики и вычислительного эксперимента Института математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет».

Официальные оппоненты:

1. Легалов Александр Иванович, доктор технических наук, профессор, профессор департамента программной инженерии факультета компьютерных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
2. Зув Евгений Александрович, кандидат физико-математических наук, руководитель лаборатории операционных систем, языков программирования и компиляторов Автономной некоммерческой организации высшего образования «Университет Иннополис»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук» (г. Москва) в своем положительном заключении, подписанном Михаилом Михайловичем Горбуновым-Посадовым, доктором физико-математических наук, старшим научным сотрудником, главным научным сотрудником Института прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук, указала, что диссертационная работа содержит новые научные результаты, имеющие существенное значение

для науки и практики, и на их базе реализованы инструментальные средства, которые можно рекомендовать организациям и разработчикам масштабных программных проектов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в сфере исследований, соответствующей теме диссертации, и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 10 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ.

1 работа соискателя опубликована в научном издании, индексируемом в международной базе Scopus, 4 работы опубликованы в журналах из перечня ВАК Минобрнауки РФ, 5 работ опубликовано в сборниках тезисов всероссийских конференций.

Публикации посвящены задаче легковесного парсинга программ для обеспечения устойчивой алгоритмической привязки к коду и задаче разработки моделей и алгоритмов, при помощи которых осуществляется устойчивая алгоритмическая привязка. Все опубликованные результаты получены лично соискателем, в совместных работах научному руководителю С.С. Михалковичу принадлежат постановка задач, определение основных направлений исследования и общее руководство.

Наиболее значимыми публикациями по теме работы являются нижеперечисленные.

1. Goloveshkin A. V., Mikhalkovich S. S. Tolerant parsing with a special kind of “Any” symbol: the algorithm and practical application // Trudy ISP RAN [Proc. ISP RAS]. 2018. Vol. 30, no 4. P. 7–28.
2. Goloveshkin A. V. Tolerant parsing using modified LR(1) and LL(1) algorithms with embedded “Any” symbol // Trudy ISP RAN [Proc. ISP RAS]. 2019. Vol. 31, no 3. P. 7–28.

3. Goloveshkin A. V., Mikhalkovich S. S. Using improved context-based code description for robust algorithmic binding to changing code // Procedia Computer Science. 2021. Vol. 193. P. 239–249.
4. Головешкин А. В., Михалкович С. С. Устойчивая алгоритмическая привязка к произвольному участку кода программы // Программные системы: теория и приложения. 2022. Т. 13, №1. С. 3–33.

Также получено 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Диссертационный совет отмечает, что в результате выполненных соискателем исследований:

- введены новые понятия легковесной грамматики с символом Any и упрощённой грамматики, новый метод легковесного парсинга на основе упрощённой грамматики, обогащающие теорию синтаксического анализа программ и развивающие концепцию легковесного парсинга на основе островных грамматик;
- проведена модификация существующих моделей, используемых для привязки к синтаксическим элементам программы, введены новые модели, предложены новые алгоритмы, позволяющие осуществлять успешную перепривязку в отредактированном коде;
- метод привязки к синтаксическим элементам программы обобщён на произвольные участки кода;
- показана перспективность использования сформулированных соискателем идей на практике при разработке и сопровождении программных продуктов.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

- проведена модернизация существующих методов LL(1) и LR(1) синтаксического анализа, обеспечивающая их применимость к упрощённым грамматикам, и изложено доказательство корректности для случая LL(1), что может служить теоретической основой для модификации прочих методов и построения доказательств для этих модификаций;

- предложены модели и алгоритмы, обеспечивающие экспериментально подтверждённую устойчивую привязку к меняющемуся программному коду, на базе которых могут быть проведены дальнейшие исследования в области эволюции программного обеспечения, в частности, рассматривающие эволюцию прорезающих функциональностей.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается:

- экспериментальными данными, полученными для легковесных парсеров, сгенерированных по грамматикам с символом Any, демонстрирующими практическую применимость легковесных парсеров для анализа промышленных кодовых баз;
- экспериментальными данными, полученными для моделей и алгоритмов привязки к коду, демонстрирующими успешность поиска ранее запомненного участка кода в изменяющейся программе;
- внедрением разработанной соискателем панели разметки кода в четырёх организациях, занимающихся разработкой программного обеспечения;
- предложениями по использованию разработанных программных инструментов, сформулированными в тексте работы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

- основные идеи работы базируются на результатах анализа большого количества исследований, как основополагающих для затрагиваемых областей науки, так и современных;
- модели и методы, предлагаемые соискателем, описаны с математической строгостью, при этом используется аппарат теории формальных языков и грамматик, теории множеств и теории алгоритмов;
- для нескольких предложенных алгоритмов проведены формальные доказательства корректности;
- при решении задачи легковесного парсинга показано посредством вычислительного эксперимента на репрезентативном массиве входных

данных количественное совпадение авторских результатов с результатами, демонстрируемыми «эталонными» промышленными парсерами;

- при решении задачи устойчивой привязки к коду программы показана посредством вычислительного эксперимента на репрезентативном массиве входных данных успешность поиска кода, запомненного в виде набора контекстов, в отредактированной программе.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном получении всех научных и практических результатов диссертационного исследования, а также в подготовке публикаций. При этом в совместных работах научному руководителю С.С. Михалковичу принадлежат постановка задач, определение основных направлений исследования и общее руководство.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

- можно было бы усилить постановку задачи и поставить вопрос о полноте охвата полезных для заявленной задачи свойств фрагмента программы;
- посредством панели разметки возможна группировка не только фрагментов кода, относящихся к одной сквозной функциональности, но и фрагментов, имеющих разное назначение, поскольку их внутренний смысл никак не анализируется;
- в диссертационной работе большое внимание уделяется определению введенных понятий и теоретическому обоснованию алгоритмов, однако практически отсутствуют примеры привязки и разметки, хотелось бы видеть больше информации о логике формирования пометок и их использовании;
- недостаточно подробно представлена архитектура программной системы.

Соискатель Головешкин Алексей Валерьевич согласился с замечаниями, ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 15 декабря 2022 года диссертационный совет принял решение за создание новых научно обоснованных технологических решений и разработок, имеющих существенное значение для развития сферы информационных технологий в Российской Федерации, присудить Головешкину А.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 0.

Заместитель председателя диссертационного совета,
доктор физико-математических наук

Петренко А. К.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат физико-математических наук

Зеленов С. В.

15 декабря 2022 года