

**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 09 октября 2025 года № 2025/23

О присуждении Арутюнян Мариам Сероповне, гражданке Республики Армения, ученой степени кандидата технических наук.

**Диссертация** «Статический анализ исходного и исполняемого кода на основе поиска клонов кода» по специальности 2.3.5 – «математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» принята к защите 14 февраля 2025 года, протокол № 2025/04 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** Арутюнян Мариам Сероповна, 1993 года рождения.

В 2017 году окончила Ереванский государственный университет, специальность "Информатика и прикладная математика". В 2022 году соискатель окончила обучение в аспирантуре Российско-Армянского университета.

Работает научным сотрудником в Центре передовых программных технологий и преподавателем кафедры системного программирования Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Российско-Армянский (Славянский) университет (ведомственная

принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ, Министерство образования, науки, культуры и спорта Республики Армения).

Диссертация выполнена в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования Российско-Армянский (Славянский) университет (ведомственная принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ, Министерство образования, науки, культуры и спорта Республики Армения).

**Научный руководитель** – доктор технических наук и кандидат физико-математических наук Саргсян Севак Сеникович, Российско-Армянский (Славянский) университет, кафедра системного программирования, заведующий.

#### **Официальные оппоненты:**

1. **Кознов Дмитрий Владимирович**, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», профессор,
  2. **Павленко Евгений Юрьевич**, кандидат технических наук, доцент, Высшая школа кибербезопасности федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», доцент,
- дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», г. Москва в своем положительном заключении, подписанном Фомичевым Василием Владимировичем (д.ф.-м.н., профессор, факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, заместитель декана по научной работе), Соколовым Игорем Анатольевичем (академик РАН, про-

фессор, кафедра информационной безопасности факультета ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, заведующий кафедрой) и Чижовым Иваном Владимировичем (к.ф.-м.н., доцент, кафедра информационной безопасности факультета ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, ученый секретарь), указала, что диссертационная работа содержит новые научные результаты, имеющие существенное значение для науки и практики.

**Соискатель имеет** 17 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 12 работ, из них в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК опубликовано 2 работы, 6 работы в изданиях, индексируемых в международной базе цитирования Scopus (2 из которых опубликованы в журналах, входящих в первый квартиль SJR). По теме диссертации получено 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. М. Arutunian, S. Sargsyan, Н. Hovhannisyan, G. Khroyan, A. Mkrtchyan, Н. Movsisyan, A. Avetisyan и Н. Aslanyan, «Accurate Code Fragment Clone Detection and Its Application in Identifying Known CVE Clones,» *International Journal of Information Security*, т. 24, № 55, 2025. (Q1)
2. М. Arutunian, S. Sargsyan, М. Mehrabyan, L. Bareghamyan и Н. Aslanyan, «Automatic Recognition and Replacement of Cyclic Redundancy Checks for Program Optimization,» *IEEE Access*, т. 12, стр. 192146 - 192158, 2024. (Q1)
3. М. С. Арутюнян, Г. С. Иванов, В. Г. Варданян, А. К. Асланян, А. И. Аветисян и Ш. Ф. Курмангалеев, «Анализ характера изменений программ и поиск неисправленных фрагментов кода,» *Труды Института системного программирования РАН (Труды ИСП РАН)*, т. 31, № 1, стр. 49-58, 2019.
4. Г. С. Иванов, П. М. Пальчиков, А. Ю. Тарасов, Г. С. Акимов, А. К. Асланян, В. Г. Варданян, А. С. Арутюнян и Г. С. Керопян, «Исследование и разработка межпроцедурных алгоритмов поиска дефектов в исполняе-

мом коде программ,» Труды Института системного программирования РАН, т. 31, № 6, стр. 89-98, 2019.

В работе [1] представлен метод точного обнаружения клонов фрагментов кода и его применение для идентификации клонов известных уязвимостей. В работе [2] описан метод автоматического распознавания и замены кода, вычисляющего циклическую проверку избыточности, направленный на оптимизацию программ. В работах [3, 4] автором разработаны алгоритм сопоставления функций, анализ характера изменений в новых версиях исполняемых файлов и структура инструмента.

**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.

**Диссертационный совет отмечает,** что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработан и реализован унифицированный метод нахождения клонов фрагмента кода в исходном и в исполняемом коде, основанный на графах, содержащих зависимости управления и зависимости данных, который позволяет найти клоны произвольных фрагментов кода и обладает высокой точностью, полнотой и производительностью для анализа десятков миллионов строк исходного и соответствующего исполняемого кода;
- разработан и реализован метод оптимизации программ, использующих вычисление ЦПИ, при помощи поиска клонов и подстановки эффективных реализаций ЦПИ с учетом аппаратной платформы;
- разработан и реализован двухэтапный метод выявления изменений между версиями программ, который сочетает метрический подход с разработанным методом поиска клонов кода на основе графов, содержащих

зависимости управления и зависимости данных, для сопоставления функций в формате «многие ко многим» и отображения измененных инструкций;

- разработаны и реализованы методы идентификации статически связанных библиотек и поиска копий известных уязвимостей с использованием разработанного метода поиска клонов фрагментов кода.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что: в работе разработаны методы и алгоритмы анализа кода, включая методы поиска клонов фрагментов кода, выявления изменений между версиями программ и идентификации используемых библиотек, которые в ходе экспериментального тестирования продемонстрировали свое превосходство по сравнению с существующими решениями.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что:

- разработанные методы внедрены в статический анализатор BinSide и в платформу анализа кода GenesISP, которая с 2021 года используется в цикле разработки программного обеспечения в ИСП РАН и ЦППТ РАН;
- разработанный метод оптимизации вычислений циклической проверки избыточности включён в основную ветку компилятора GCC;
- с применением разработанного метода нахождения известных уязвимостей было обнаружено 17 ошибок, включая уязвимости в таких широко используемых проектах, как CMake, PHP и OpenJPEG, что представляет собой значимый вклад в повышение уровня защищённости базового программного обеспечения.
- Получен Акт о внедрении разработанных методов и инструментов от Центра сертификационных испытаний ОО НТУ «Фобос-НТ».

**Оценка достоверности результатов исследования** выявила:

- экспериментальные результаты работы получены при анализе больших программных систем на языках C, C++ и Java, содержащих миллионы строк

исходного и соответствующего исполняемого кода. В среднем, предложенные методы демонстрируют более 90% точности и полноты в обнаружении клонов фрагментов кода;

- найденные уязвимости, с применением разработанных методов, подтверждены и исправлены в ряде открытых проектов;
- использовано сравнение авторских результатов с ранее полученными результатами, представленными в независимых источниках по рассматриваемой тематике, по результатам которого разработанные автором методы превосходят аналогичные решения.

**Личный вклад** соискателя состоит в личном участии на всех этапах процесса разработки и реализации предложенных методов анализа. В опубликованных совместных работах постановка и исследование задач осуществлялись совместными усилиями соавторов при непосредственном участии соискателя. Выносимые на защиту результаты получены соискателем лично.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

- не вполне ясно, накладываются ли на графы, содержащие зависимости управления и зависимости данных, какие-либо ограничения, значимые для работы двухэтапного метода выявления изменений между версиями программ. Автору также следовало бы продемонстрировать временную оценку для различных по масштабу графов;
- в работе упоминается применимость основных результатов диссертации для использования в процессах разработки программ в соответствии ГОСТ Р 56939-2024 «Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования», но не приведены конкретные методические рекомендации для такого использования.

Соискатель Арутюнян Мариам Сероповна согласилась с замечаниями, ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы.

**На заседании 09 октября 2025** года диссертационный совет принял решение за разработку методов статического анализа исходного и исполняемого кода на основе поиска клонов кода, которые являются решением задачи, имеющей важное значение для развития технологий разработки безопасного программного обеспечения, присудить Арутюнян М.С. ученую степень кандидата технических наук.

**При проведении тайного голосования** диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – 0.

Заместитель председателя диссертационного совета,  
член-корреспондент РАН,  
доктор физико-математических наук

Белеванцев А.А.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат физико-математических наук  
09 октября 2025 года

Турдаков Д. Ю.