

**Отзыв научного руководителя
на диссертационную работу Шабля Юрия Васильевича
«Алгоритмическое обеспечение комбинаторной генерации на основе
применения теории производящих функций»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики**

Диссертационная работа Шабля Ю.В. выполнена во время обучения в аспирантуре на кафедре комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) факультета безопасности Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР).

Диссертационная работа Шабля Ю.В. посвящена решению задачи развития методов построения алгоритмов комбинаторной генерации за счет применения теории производящих функций. Предлагаемое в диссертации научное исследование направлено на разработку и формализацию новых методов построения алгоритмов комбинаторной генерации. Для этого был применен математический аппарат теории производящих функций для получения выражений функций мощности комбинаторных множеств, который ранее не использовался в рамках рассматриваемой научной задачи.

В ходе диссертационного исследования Шабля Ю.В. были решены следующие задачи:

- 1) проведен аналитический обзор современного состояния исследований в области разработки алгоритмов комбинаторной генерации;
- 2) предложена модификация метода построения алгоритмов комбинаторной генерации на основе деревьев И/ИЛИ;
- 3) проведена апробация модифицированного метода построения алгоритмов комбинаторной генерации, в ходе которой разработаны новые алгоритмы комбинаторной генерации;
- 4) на основе разработанных алгоритмов комбинаторной генерации создано программное обеспечение для ранжирования и генерации по рангу элементов комбинаторных множеств.

Предложенный в диссертации Шабля Ю.В. модифицированный метод построения алгоритмов комбинаторной генерации на основе деревьев И/ИЛИ расширяет перечень инструментов проведения исследований в области разработки алгоритмов комбинаторной генерации. Полученные в рамках апробации модифицированного метода алгоритмы комбинаторной генерации подтверждают эффективность и универсальность его применения для широкого разнообразия комбинаторных множеств.

Разработанное программное обеспечение для системы компьютерной алгебры «Matha» позволяет в автоматизированном режиме решать задачи комбинаторной генерации по ранжированию и генерации по рангу элементов комбинаторных множеств. Это обеспечивает ускорение выполнения вычислений в рамках работы с алгоритмами комбинаторной генерации.

Практическая значимость результатов диссертационной работы Шабли Ю.В. подтверждается их внедрением в ООО «ПлантаПлюс», ООО «Удостоверяющий центр Сибири» и учебный процесс ФГБОУ ВО «Тусур», а также использованием в ходе выполнения научно-исследовательских работ.

Получены следующие основные научные результаты:

1. Предложен модифицированный метод построения алгоритмов комбинаторной генерации на основе деревьев И/ИЛИ, который отличается применением метода получения явных выражений коэффициентов производящих функций для нахождения выражения функции мощности комбинаторного множества, для которого не известно выражение функции мощности, принадлежащее алгебре $\{N, +, \times, R\}$.

2. Разработаны новые алгоритмы ранжирования и генерации по рангу для множества комбинаторных объектов, отражающих вторичную структуру РНК, отличающиеся от аналогов меньшей вычислительной сложностью, оценка которой равна $O(m^2 (n - m))$.

3. Впервые созданы алгоритмы ранжирования и генерации по рангу для множества комбинаторных объектов, определяемых числовым треугольником Эйлера-Каталана.

Основные результаты диссертационного исследования Шабли Ю.В. опубликованы в ведущих рецензируемых научных изданиях (всего 21 работа, в том числе 4 публикации в рецензируемых журналах из перечня ВАК, 6 публикаций в научных изданиях, индексируемых Web of Science и Scopus, 9 публикаций в тезисах и материалах научных конференций, получены 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ), а также прошли апробацию путем их представления на всероссийских и международных научных конференциях, в том числе и зарубежных. Для разработанного программного обеспечения получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Шабли Ю.В. является участником программы целевой подготовки аспирантов для научно-педагогического кадрового резерва университета. Он успешно совмещает научную и педагогическую деятельность, участвовал в качестве исполнителя в ряде научно-исследовательских работ, а также является руководителем проекта РФФИ.

Во время обучения в аспирантуре и при подготовке диссертационной работы Шабля Ю.В. показал себя как высококвалифицированный исследователь, способный самостоятельно ставить научные задачи и находить пути к их решению. При выполнении работ по диссертационному исследованию Шабля Ю.В. проявил самостоятельность, ответственность, аккуратность, трудолюбие и настойчивость в достижении поставленной цели.

Важно отметить, что результаты диссертационного исследования внедрены в практику ООО «ПлантаПлюс», ООО «Удостоверяющий центр Сибири» и учебный процесс ФГБОУ ВО «ТУСУР», а также использовались в ходе выполнения научно-исследовательских работ.

Считаю, что диссертационная работа Шабля Ю.В. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Научная новизна полученных результатов, их обоснованность и достоверность, а также практическая значимость позволяют утверждать, что диссертация «Алгоритмическое обеспечение комбинаторной генерации на основе применения теории производящих функций» удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Шабля Юрий Васильевич – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики».

Научный руководитель
президент ТУСУР,
заведующий каф. КИБЭВС ТУСУР,
доктор технических наук, профессор

 / А.А. Шелупанов

634050, г. Томск, пр. Ленина, 40
Тел.: +7 (3822) 90-71-55
E-mail: saa@fb.tusur.ru

Подпись А.А. Шелупанова заверяю
Ученый секретарь совета ТУСУР



 / Е.В. Прокопчук