

**О Т З Ы В**  
**на автореферат диссертации**  
**Макаровских Татьяны Анатольевны**  
**«Методы и алгоритмы решения задачи**  
**маршрутизации специального вида в плоских графах»,**  
**представленной на соискание ученой степени**  
**доктора физико-математических наук**  
**по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики»**

Раздел теории графов, связанный с построением маршрутов в графах, удовлетворяющих различным ограничениям, является одним из динамично развивающихся в настоящее время. Зачастую вводимые ограничения на порядок обхода ребер или вершин графа являются следствиями требований практических задач, для которых графы являются математическими моделями. Известен ряд работ, посвященных алгоритмам с ограничениями на использование в маршрутах последовательностей из двух ребер инцидентных общей вершине (например, указанные диссертантом в автореферате работы Герберта Фляйшнера). Однако задача построения маршрутов с ограничениями на более длинные последовательности ребер менее изучена.

Плоский граф в диссертационной работе рассматривается в качестве математической модели раскройного плана, а маршруты в графе – в качестве траектории движения режущего инструмента. Диссертант подробно изучает технологические ограничения при управлении режущим инструментом: отрезанная от листа часть не требует дополнительных разрезов, отсутствуют пересечения траекторий резки, наложены ограничения на выбор точек врезки. В главе 2 диссертант подробно рассматривает модель для случая, когда отрезанная от листа часть не требует дополнительных разрезов, начиная с простого частного случая – плоского эйлерова графа, и заканчивая общим случаем плоского несвязного графа. В результате вводится класс ОЕ-маршрутов, удовлетворяющих данному ограничению. В главе 3 рассматриваются классы маршрутов (АОЕ и NOЕ), для которых помимо отсутствия разрезов уже отрезанной части необходимо отсутствие пересечений траектории резки. В большинстве известных алгоритмов определения маршрута резки рассматриваются раскройные планы, не допускающие совмещения границ вырезаемых деталей. Поиск таких маршрутов приводит к решению обобщенной задачи коммивояжера. Рассмотренные диссертантом классы маршрутов могут быть получены для раскройных планов, допускающих совмещение границ. Полученные в диссертационном исследовании алгоритмы имеют полиномиальную вычислительную сложность. В связи с отмеченным выше, тема диссертационного исследования актуальна, имеет как теоретическую, так и практическую значимость.

**Основными результатами работы являются:**

- *Класс ОЕ-маршрутов (маршрутов с упорядоченным охватыванием) в плоских графах.* Маршруты введенного класса удовлетворяют требованию отсутствия пересечения внутренних граней пройденной части маршрута с ребрами его непройденной части. Разработаны алгоритмы нахождения в плоском графе эйлеровых покрытий цепями, из

элементов которого образуются маршруты введенного класса. Алгоритмы имеют полиномиальную вычислительную сложность.

- *Класс АОЕ-маршрутов*, маршруты которого класса являются ОЕ-маршрутами, для которых выполнено дополнительное локальное ограничение – следующее ребро определяется заданным циклическим порядком на множестве ребер, инцидентных текущей вершине, т.е. построенная ОЕ-цепь одновременно является и А-цепью (см. работы Г.Фляйшнера). Разработан полиномиальный алгоритм построения в плоском связном 4-регулярном графе АОЕ-цепи.

- *Класс NOE-маршрутов в плоских графах*, который является расширением класса АОЕ и в него входят все маршруты, состоящие из непересекающихся ОЕ-цепей.

- Определение количества ОЕ-цепей для фиксированной системы переходов в случаях, когда эти системы переходов соответствуют А-цепям либо переходы системы не имеют пересечений. Приведены оценки количества ОЕ-цепей для фиксированной системы переходов 4-регулярного графа, имеющей пересечения.

В качестве *замечаний* можно отметить наличие в автореферате стилистических неточностей и опечаток.

#### **Заключение**

**В целом считаю, что диссертационная работа Татьяны Анатольевны Макаровских представляет собой самостоятельно выполненную завершённую научно-квалификационную работу, которая соответствует паспорту специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики и п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по указанной специальности.**

**профессор, доктор физико-математических наук,  
заведующий кафедрой математического моделирования  
Башкирского государственного университета**



**Спивак Семен Израилевич**

29.01.2020

Адрес: 450076, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул. Заки Валиди, д.32,

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»

Тел.: 8(347)272-63-70, Факс: 273-67-78 E-mail: semen.spivak@mail.ru

