

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Шайхуллиной Полины Алексеевны
«Аналитическая классификация простейших ростков полугиперболических
отображений»,

представленную на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.01.02 –
дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Предметом исследования диссертации Полины Алексеевны Шайхуллиной является формальная и аналитическая классификация двумерных ростков полугиперболических отображений. Вопросы формальной и аналитической классификаций различных семейств функций, например, решений дифференциальных уравнений, восходят ещё к работам А. Пуанкаре и К. Зигеля. С тех пор вопросы классификации выросли в целое научное направление, имеющее свои основные задачи. В диссертации Полины Алексеевны исследованы все три основных задачи классификации применительно к росткам двумерных полугиперболических отображений, а именно: задача формальной классификации, задача аналитической классификации в секториальных окрестностях с построением функциональных модулей, а также задача реализации построенных функциональных модулей. Таким образом, диссертация представляет собой вполне завершённое исследование вопроса аналитической классификации двумерных ростков полугиперболических отображений.

Первая глава диссертации состоит из введения и описания основных понятий и фактов, необходимых для формулировки и доказательства результатов диссертации.

Во второй главе диссертации построена формальная нормальная форма ростка, но не обычная формальная нормальная форма, которую можно было бы получить с помощью теоремы Пуанкаре–Дюлака, а так называемая полуформальная нормальная форма, нормализующая замена которой является формальным степенным рядом лишь по одной из переменных, а по второй переменной имеет аналитические коэффициенты. Доказывается этот результат с помощью детального анализа доказательства классической теоремы Пуанкаре–Дюлака и адаптации его на случай полуформальной замены.

В третьей главе диссертации строится голоморфная секториальная замена, приводящая росток к его формальной нормальной форме. Рассматриваются четыре секториальные области, и для двух областей, лежащих в левой полуплоскости, такая замена была построена в работах Т. Уеда. Таким образом, вклад Полины Алексеевны заключается в том, что нормализующие замены были найдены в двух правых секториальных областях, для чего был использован новый метод суммирования.

В четвёртой главе диссертации рассмотрена задача реализации построенных в предыдущей главе функциональных модулей. Все задачи, рассматриваемые во 2, 3 и 4 главах диссертации, являются задачами существования, которые в двух предыдущих случаях сводятся к нахождению подходящих скимающих отображений и их неподвижных точек. Задача реализации функциональных модулей решается с помощью привлечения техники почти коомплексных структур и применения теоремы Ньюлэндера–Ниренберга, которая даёт критерий интегрируемости почти комплексной структуры. Искомый голоморфный росток строится как проинтегрированная с помощью теоремы Ньюлэндера–

Ниренберга система координат специально построенного вещественного многообразия, что сильно упрощает доказательство.

Считаю, что результаты диссертации являются новыми и вносят значительный вклад в классификацию ростков голоморфных отображений. Полученные результаты отвечают на основные вопросы классификации ростков двумерных полугиперболических голоморфных отображений. Кроме того, хочу отметить, что работа написана грамотным математическим языком, все теоремы четко сформулированы и снабжены строгими доказательствами. Несмотря на это должен отметить достаточно большое количество технических (не математических) опечаток. Это, впрочем, не влияет на математическое содержание диссертации.

Автореферат диссертации верно отражает ее содержание. Результаты диссертации своевременно опубликованы в центральных российских математических журналах, рекомендованных ВАК.

Диссертация удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Шайхуллина Полина Алексеевна несомненно заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Кандидат физико-математических наук (01.01.02),
старший научный сотрудник Добрушинской математической лаборатории
ФГБУН Института проблем передачи информации им. А. А. Харкевича
Российской академии наук,
127051, г. Москва, Большой Картеный переулок, д.19 стр. 1.,
тел. +7(903)970-10-85, email: vyugin@gmail.com.

Вьюгин Илья Владимирович
8 сентября 2020 г.

