

## ОТЗЫВ НАУЧНЫХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ

на диссертацию О.В. Герасимовой "Дифференциально-алгебраические и геометрические основы центральной динамики на квадратичных кривых" на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.06 "Алгебра, логика и теория чисел".

Такие понятия как дифференциальная алгебра квадратичной динамики и дифференциальная алгебра центрально-квадратичной динамики возникли в моих работах 2010-2013 годов. Там же было начато изучение этих алгебр и их представлений в сходящихся степенных рядах от одной переменной над полем комплексных чисел  $\mathbb{C}$ . Высшей точкой этих исследований на данный момент считается формулировка и обоснование закона квадратично катящихся симплексов.

Отправной точкой для этих моих работ стала наша с О.В. Герасимовой двухстраничная заметка "Rolling simplexes and their commensurability" о естественной аксиоматике декартовой проективной плоскости и доказанная ей лемма о директрисе и фокусе. Если в моих статьях полученные результаты выглядят, как „подарок небес“, то в диссертации О. В. Герасимовой и статьях расставляются все точки над  $i$  и объясняется их вполне "земное происхождение".

Первая глава диссертации „Аксиоматика и кривые второго порядка на декартовой плоскости“- это образец того, как можно (и нужно) осуществлять математическое образование на стыке обучения в последних классах средней школы и первых семестрах вузов. Здесь в первую очередь я выделил бы теорему О.В. Герасимовой (см. теорему 2 из §2), которая обеспечивает координатизацию аффинной карты такой плоскости над коммутативным телом (полем) и позволяет сравнивать "площади треугольников" между собой, избегая использования понятий, аналогичных метрике.

Вершиной этого обсуждения аксиоматики декартовой плоскости и элементарных геометрических свойств кривых второго порядка является выдающееся наблюдение О. В. Герасимовой, с которого начинается вторая глава "Лемма о директрисе и фокусе". Думаю - время докажет, что этот ее результат (лемма о директрисе и фокусе и вытекающая из нее теорема) по фундаментальности вполне сравнима с открытием закона всемирного тяготения. Дальнейшие ее комментарии и обоснования в главе II центральности дви-

жения по квадратичным кривым для полей кулонова и птолемея типа, Х-версий и другие выглядят как гениальные догадки. Выписываемые для этих случаев первые интегралы (и константы) не апеллируют к таким физическим понятиям, как масса, энергия, заряд электрона, а обнажают математическое существо дела.

В главе III "Соотношения Капелли и их применения в дифференциальных алгебрах" на языке коммутативно-ассоциативных алгебр под результаты главы II подводится дифференциально-алгебраический фундамент и закладывается основа для объяснения, как строятся найденные там первые интегралы. Одновременно показывается, что естественным объектом для представления дифференциальных алгебр являются сходящиеся степенные ряды над полями  $\mathbb{R}$  и  $\mathbb{C}$ , а класс бесконечно дифференцируемых действительных функций на интервале, по традиции используемый при решении дифференциальных уравнений, менее удачен. Здесь следует отметить теорему об аналитическом спектре и лемму о нильпотентных элементах из §3.

В главе IV "Выразимость центрально-квадратичной динамики на языке дифференциальных алгебр" подводятся итоги исследований всей диссертации. Удивительный комбинаторный результат §1 свидетельствует о невероятно крепких нервах диссертанта и ее незыблемой уверенности в окончательном успехе. Соотношения теоремы из §1 полностью объясняет содержательный результат §2  $\frac{d}{dt}H = \frac{10}{3} \frac{\sigma'_{12}}{\sigma_{12}} H$  и необходимость присоединения корня кубического из  $\sigma_{12}$  к алгебрам квадратичной динамики. Полученные ею при этом уравнения центрально-квадратичной динамики имеют более привычный вид, чем указанный мною закон квадратично катящихся симплексов, и допускают возможность их интегрирования.

Считаю, что диссертация О.В.Герасимовой заслуживает быть представленной в научный совет факультета для защиты на звание кандидата физико-математических наук.

д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник

д.ф.-м.н., профессор

3 сентября 2014.

А.В.Михалев