ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертации Герасимовой Ольги Вячеславовны "Дифференциально-алгебраические и геометрические основы центральной динамики на кривых второго порядка" представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел

Наука постоянно ищет новый язык для выражения окружающего мира, в котором не заметные ранее связи становятся видны, в котором уравнения приобретают понятный вид, в частности, алгебраические уравнения имеют решения, а дифференциальные поддаются интегрированию. Созданный Ньютоном и Лейбницем язык бесконечно малых позволил ясно и точно формулировать механические и физические закономерности и послужил толчком для быстрого развития физических теорий: механика, оптика, теория гравитации.

Данная диссертация продолжает традицию поиска современного языка для выражения математических и физических явлений. В диссертации рассматриваются вопросы уже неоднократно исследованные на протяжение столетий: аксиоматика декартовой проективной плоскости, центральное движение по кривым второго порядка (примерами которого является гармонический осциллятор, движение в кулоновом и гравитационном поле), построение оператора для атома водорода, но диссертанту удалось отметить места как будто пропущенные предыдущими исследователями. Но это впечатление обманчиво, во времена Декарта, Ньютона не было математического аппарата доступного сейчас, не было Колчина и его работ по дифференциальным уравнениям в терминах дифференциальных алгебр, не было Вейля и его исследований тождеств Капелли.

Отметим, что такие понятия как дифференциальная алгебра квадратичной динамики и дифференциальная алгебра центрально-квадратичной динамики возникли в работах Ю.П.Размыслова 2010-2013 годов. Там же было начато изучение этих алгебр и их представлений в сходящихся степенных рядах от одной переменной над полем комплексных чисел $\mathbb{C}$. Это позволило Ю.П. Размыслову сформулировать и обосновать закон квадратично катящихся симплексов.

Диссертация состоит из введения и пяти глав.

В первой главе приводится координатизация аффинной карты дезарговой плоскости над коммутативным телом (полем) при помощи современной аксиоматики декартовой проективной плоскости в терминах несжимаемости симплексов при движении и формулируется теорема о необходимом и достаточном условии декартовости проективной плоскости, сочетающем условие дезарговости и коммутативности координатного тела.

Вторая глава начинается доказательством леммы о директрисе и фокусе. Она дает геометрическое описание кривой центрального движения для некоторого дифференциального уравнения, которое возникает при дальнейших исследованиях. Далее обосновывается центральность движения по квадратичным кривым для полей кулонова и птолемеева типа, движения по двуполостному и однополостному гиперболоидам. Выписываются первые интегралы таких типов движения при помощи аппарата, не использующего понятия массы, энергии, заряда электрона, но обнажающие математическую сущность задачи.

В главе три "Соотношения Капелли и их применения в дифференциальных алгебрах"формулируется и обосновывается техника, на которой основаны результаты глав два и четыре, в частности техника гомоморфизмов Тейлора, соотношений Капелли. Предоставлен способ построения системы первых интегралов для движения по квадратичным кривым в терминах констант дифференциальных алгебр. Далее доказывается теорема об аналитическом спектре и лемма о нильпотентных элементах. В главе три так же предоставлен набор объяснений, почему (на взгляд диссертанта) сходящиеся степенные ряды над полями $\mathbb{R}$ и $\mathbb{C}$ являются более естественным объектом для представления дифференциальных алгебр, по сравнению с классом бесконечно дифференцируемых действительных функций на интервале, который по традиции используется при решении дифференциальных уравнений.

Четвертая глава "Выразимость центрально-квадратичной динамики на языке дифференциальных алгебр"содержит основные результаты диссертации. С помощью комбинаторного утверждения доказывается теорема о соотношении алгебры квадратичной динамики $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{dt}}H = \frac{10}{3}\frac{\sigma_{12}'}{\sigma_{12}}H$. Далее при помощи присоединения корня кубического из σ_{12} к алгебрам квадратичной динамики, уравнения центрально-квадратичной динамики приобретают вид уравнений, рассмотренных в лемме о директрисе и фокусе из главы два.

В пятой главе "О спектре интегрального оператора на компактной группу"приведен спектр интегрального оператора на компактной группе, который на группе $SU(2,\mathbb{C})$ совпадает со спектром дифференциального оператора Шредингера для атома водорода.

Отметим некоторые недостатки работы, не носящие принципиального характера. В работе допущено некоторое количество опечаток, неверных грамматических конструкций и пропущены некоторые знаки препинания. Структура и последовательность изложения материала также содержит некоторое количество недостатков: некоторые основные результаты не выделены на фоне технических результатов.

На основание изложенного выше считаю, что диссертационная работа О.В. Герасимовой "Дифференциально-алгебраические и геометрические основы центральной динамики на кривых второго порядка" удовлетворяет всем требованиям п.9 "Положения о порядке присуждения учёных степеней" российского ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел.

Профессор, д.ф.-м.н. Голубева В.А.Голубева

9 декабря 2014.

Подпись руки В.А. Голубевой заверяю

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ... ОТДЕЛА КАДРОВ МАИ
АРСЕНТЬЕВА А. Н.
09.12.2014