

ОТЗЫВ
официального оппонента Родникова Александра Владимировича
на диссертацию Полехина Ивана Юрьевича
«О механических системах с неавтономными возмущениями»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических
наук по специальности 01.02.01 – теоретическая механика.

Диссертация И.Ю.Полехина посвящена качественному анализу механических систем, уравнения движения которых содержат слагаемые, явно зависящие от времени, причем описываемые ими неавтономные возмущения не всегда малы. По-существу, рассматриваются две ситуации: движение механической системы, находящейся на подвижном основании, движение которого задано, и движение механической системы, подверженной малым затухающим возмущениям.

В первой ситуации (первые две главы диссертации) для ряда механических систем (перевернутый математический или сферический маятник, диск со своеобразным противовесом, несколько идеализированная модель велосипеда, движение тяжелой материальной точки вдоль заданной кривой – все системы располагаются на основании, движение которого задано) математически строго доказывается либо возможность “движения без падений” (то есть существования фазовых траекторий, вдоль которых одна из обобщенных координат не принимает некоторых крайних значений), либо существование периодических движений системы (в случае, когда движение основания – периодическое).

Во второй ситуации (третья глава диссертации) выводятся и строго обосновываются условия, при которых наложение на гамильтонову систему затухающих возмущений (не обязательно гамильтоновых и не обязательно малых) приводит лишь к малому (или не превосходящему конечную величину) уходу траекторий от соответствующего многообразия, определяемого первыми интегралами невозмущенной системы. Полученные результаты иллюстрируются на примере движения тяжелого шара (с внутренним ротором или без) по вращающейся (с постоянной или близкой к постоянной угловой скоростью) горизонтальной плоскости.

Тема диссертации безусловно является актуальной, так как доказательство существования частных решений заданного типа, равно как и строгое обоснование отсутствия качественных изменений движения механической системы под действием возмущений различного типа являются одними из наиболее важных направлений изучения механических систем. Полученные автором результаты имеют прежде всего теоретическое значение, однако, дальнейшее их развитие может оказаться полезным как для поиска соответствующих частных решений дифференциальных уравнений движения, так и при разработке технических устройств, содержащих элементы, сходные с рассмотренными в диссертации.

Все результаты, полученные в диссертации являются новыми (некоторые из решаемых в диссертации задач формулировались и ранее, однако, их математически строгое решение до публикаций автора не существовало). Следует особо отметить, что при доказательстве формулируемых утверждений автор существенно опирается на методы алгебраической топологии, тем самым блестяще демонстрируя их эффективность для качественного анализа движения механических систем. Достоверность полученных результатов не вызывает никаких сомнений. Заметим, тем не менее, что в некоторых

случаях текст диссертации содержит, возможно, излишние детали используемых математических методов, в то время как некоторые их (в целом, незначительные) модификации, используемые при изучении поведения конкретных механических систем, изложены недостаточно подробно.

Результаты диссертации достаточно полно опубликованы и апробированы. Текст автореферата правильно отражает содержание диссертации. В разделах автореферата, описывающих научную новизну полученных результатов, следовало бы более рельефно выделить результаты третьей главы, представляющие собой интересное развитие некоторых положений теории КАМ.

Диссертация не лишена отдельных недостатков оформления и неточностей изложения. Например, на некоторых рисунках (например, рис.1.3 на стр. 31) отсутствует часть необходимых обозначений, некоторые рисунки представлены в неудачном ракурсе (например, рис.1.6 на стр.46). Как в первой, так и во второй главе при анализе движения перевернутого маятника в качестве обобщенной координаты анонсируется угол между маятником и горизонтальной осью, а на самом деле используется угол с вертикальной осью. При описании движения диска или модели велосипеда по подвижной плоскости говорится о плоско-параллельном движении этой плоскости, в то время как автор ограничивается случаем ее поступательного движения. При описании движения перевернутого сферического маятника с трением нечетко описывается используемая подвижная система координат. В некоторых случаях пропущены необходимые для связности изложения ссылки на сформулированные выше теоремы. В тексте встречаются опечатки и пропуски букв в словах (стр.62 и др.). Эти замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации, представляющей собой изложенную строгим математическим языком законченную научную работу, содержащую важные и интересные научные результаты.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что диссертация И.Ю.Полехина **«О механических системах с неавтономными возмущениями»** полностью соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а ее автор **Полехин Иван Юрьевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика»**

Официальный оппонент

кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры «Вычислительная математика и
математическая физика»

Родников А.В.

Московский государственный технический университет
им. Н.Э.Баумана (МГТУ им. Н.Э.Баумана)

Почтовый адрес: 105005, Москва, ул. 2-ая Бауманская, 5, МГТУ им. Н.Э.Баумана, кафедра
«Вычислительная математика и математическая физика»

e-mail: springer@inbox.ru, тел. +7(499)263-64-16