

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ярослава Игоревича Боева
«Статистические характеристики последовательности времён возврата Пуанкаре
в хаотических системах в условиях шумовых и гармонических воздействий»
на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук
(специальность 01.04.03 – радиопизика)

Проблема, физико-математической стороне которой посвящена кандидатская диссертация Я.И. Боева, действительно, **фундаментальна**. Более того, она, вероятно, принадлежит к так называемым «вечным вопросам» нашего бытия. Насколько можно судить, проблема эта – в самой общей постановке – была осознана ещё в Древней Греции Гераклитом Эфесским, жившим на рубеже VI–V вв. до н. э. Как известно, Гераклит первым учил, что Космос, понимаемый им как «мир» и как «огонь», имеет *циклическую* динамику¹. С тех пор универсальный феномен «возвращения» (иначе говоря, репликации, т.е. самовоспроизведения, а в математических контекстах часто – рекурсии²) в живой и неживой природе, в эволюции общества в целом, в судьбе отдельной социальной организации и даже конкретного человека неизменно остаётся в поле зрения как гуманитариев, так и естественников.

В реальности встречаются преимущественно нелинейные динамические системы, испытывающие влияние случайных и (или) периодических сил. Тогда радиофизику-исследователю совершенно правомерно задаться вопросом: каковы же *статистические* характеристики последовательности времён возврата Пуанкаре в хаотических системах при наличии шумовых и гармонических воздействий? Именно так звучит тема кандидатской диссертации Я.И. Боева.

На наш взгляд, следует согласиться с его заявлениями: «Несмотря на более чем столетнюю историю, проблема изучения статистических характеристик последовательности времён возврата Пуанкаре в динамических системах остаётся актуальной и сегодня» (Автореферат, с. 3). «Работ по анализу статистики возвратов в рамках глобального подхода очень мало <...> В литературе отсутствуют эксперименты по анализу статистики возвратов Пуанкаре в неавтономных системах с шумовым и периодическим воздействием» (Автореферат, с. 5). Исходя из этой ситуации в нелинейной динамике, соискатель видит свою цель, в частности, в том, чтобы установить возможности «использования статистики последовательности времён возврата для анализа динамических систем и диагностики таких эффектов, как стохастический резонанс, частотно-фазовая синхронизация автоколебаний и оценка фрактальной размерности аттрактора» Поэтому тема диссертации Я.И. Боева, безусловно, **актуальна**.

В качестве ключевого исследовательского средства диссертант выбирает размерность Афраймовича–Песина, что, по нашему мнению, целесообразно.

Результаты предпринятых Я.И. Боевым расчётов и компьютерных экспериментов (Автореферат, с. 6–7, 18–19) значительны как в **методологическом**, так и в **прикладном** плане. Достаточно сказать, что соискатель обосновал оценку размерности Афраймовича–Песина посредством расчёта энтропии Колмогорова–Синяя для двумерной динамической системы в режиме гиперхаоса. Боев также доказал возможность анализировать и диагностировать частотно-фазовую синхронизацию хаотических колебаний. На наш взгляд, важным достоинством диссертации и, по-видимому, одним из источников творческих успехов её автора служит разработанное им **программное обеспечение** (Автореферат, с. 8).

Самооценка **новизны**, **достоверность** и **полнота публикаций** результатов диссертации (в авторитетных отечественных и зарубежных научных журналах; в том числе – в 10 из реестра ВАК) не вызывает у нас сомнений.

Чтение автореферата диссертации «Статистические характеристики последовательности времён возврата Пуанкаре в хаотических системах в условиях шумовых и гармонических воздействий»

¹ Фрагменты ранних греческих философов. Ч. 1. От эпических теокосмогоний до возникновения атомистики / подгот. А.В. Лебедев. М.: Наука, 1989. С. 217.

² Измайлов И.В., Пойзнер Б.Н. Рекурсия и понятие фрактала, репликации, эволюции при обучении будущих инженеров-физиков // «Нигматуллинские чтения-2013»: Международная научно-техническая конференция (19–21 ноября 2013 г., г. Казань): Тезисы докладов. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2013. – С. 373–376.

создаёт впечатление, что соискатель обладает должной эрудицией, профессиональными и творческими компетенциями, позволяющими оперативно получать новое научное знание в области нелинейной динамики, которое соответствует запросам современной радиофизики.

Вместе с тем, надлежит отметить некоторые недостатки автореферата, относящиеся к способу представления результатов диссертации.

1. На наш взгляд, соискатель не принимает во внимание тех требований к формулировке положения, выносимого на защиту, как особого научного жанра и к его характеристикам, которые изложены в методических указаниях³. Например, первое утверждение в п. 5 рубрики «Основные положения и результаты, выносимые на защиту»: «Статистика возвратов Пуанкаре даёт возможность определения фрактальной размерности аттракторов с высокой точностью применительно к гиперболическим (квазигиперболическим) хаотическим аттрактором» (Автореферат, с. 7) – выглядит как характеристика инструментальной ценности одного из защищаемых положений. Однако и в этом качестве она несколько уязвима, так как оборот «с высокой точностью» каждый читатель может толковать по-своему – здесь следовало бы привести численное выражение достигнутой точности. Кроме того, в этом п. 5 не вполне ясен принцип противопоставления «высокой» и «конечной» точности. Какая из них ниже?

2. В автореферате (с. 8) указывается на разработанное и запатентованное автором программное обеспечение. Тем не менее, ни в списке его публикаций, ни в тексте автореферата нет ссылки на соответствующий документ.

3. В автореферате встречаются опечатки. В качестве курьёза отметим, что на с. 8 (8-я строка сверху) пропущена буква «h» в фамилии научного руководителя диссертанта.

Эти замечания не меняют сильного впечатления от работы соискателя.

С учётом сказанного полагаю, что кандидатская диссертация Я.И. Боева «Статистические характеристики последовательности времён возврата Пуанкаре в хаотических системах в условиях шумовых и гармонических воздействий» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук (специальности 01.04.03 – радиофизика) соответствует требованиям п. 9–11 «Положения о присуждении учёных степеней» ВАК (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842) к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физ.-мат. наук, а её автор Ярослав Игоревич Боев заслуживает присуждения искомой степени.

Доцент каф. квантовой электроники и фотоники

Национального исследовательского Томского государственного университета,
кандидат физ.-мат. наук

Игорь Валерьевич Измайлов

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, РФФ,
моб. тел. 8-905-992-5976, e-mail: izmi@mail.tsu.ru



³ Аникин В.М, Усанов Д.А Диссертация в зеркале автореферата: методическое пособие для аспирантов и соискателей учёной степени естественно-научных специальностей. 3 изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2013. 128 с.