

Отзыв на автореферат диссертации Павла Алексеевича Аринушкина
«Эффекты синхронизации в неоднородных сетях фазовых осцилляторов с инерцией»
на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук
(специальность 1.3.4 – Радиопизика)

Изучив автореферат кандидатской диссертации П.А. Аринушкина «Эффекты синхронизации в неоднородных сетях фазовых осцилляторов с инерцией», не скроем: нам импонирует *масштабность* поставленной в ней *цели*. Соискатель на старте своей НИР взял на себя труд:

– выяснить особенности «динамики и эффектов синхронизации в ансамблях фазовых осцилляторов с инерцией»;

– идентифицировать режимы «функционирования ансамбля осцилляторов, моделирующего работу простой энергосети с кольцевой топологией»;

– определить параметры сети, оптимальные по максимуму «устойчивости синхронного режима в присутствии неоднородности и внешних воздействий»;

– выявить эффекты «синхронизации сложных структур в мультиплексной сети фазовых осцилляторов с инерцией в случае идентичных и неидентичных слоёв сети» (с. 6 автореферата).

Актуальность исследуемой проблемы диссертант аргументировал достаточно обстоятельно, убедительно и квалифицированно (с. 3–6). В частности, соискатель констатирует: «Основные проблемы работы энергосетей заключаются в повышении устойчивости их функционирования и предотвращении явления каскадного отключения электроэнергии. Поведение генераторов электроэнергии и потребителей, объединённых в энергосеть, упрощённо может быть смоделировано с помощью уравнений фазовой динамики типа ротаторов с инерцией» (с. 4).

Отсюда логично заключить, что диссертация П.А. Аринушкина имеет также отчётливо выраженную *прикладную* направленность. Суть её, пожалуй, правомерно обозначить – не боясь мнимой тавтологии – как **синергетику энергетике**: Общеизвестно, что энергетическая система – источник рисков, минимизация которых всегда будет стоять среди приоритетных задач науки и техники. Бесперебойное и устойчивое снабжение электроэнергией имеет критическое значение для жизнедеятельности людей в любом городе, в любом поселении. Свидетельством того, что в результатах диссертанта нуждается текущая практика, служит *поддержка грантом* Российского научного фонда.

По нашему мнению, характеристикой практической стороны диссертации нельзя ограничиться. Часть результатов диссертации П.А. Аринушкина побуждает принять во внимание, что в XXI в. переживает ренессанс «философия энергетизма» В. Оствальда (1853–1932). По Оствальду, энергия есть атрибут и материи, и мысли. Свой «энергетический императив», снова популярный сегодня, Оствальд рассматривал в преемственной связи со знаменитым «категорическим императивом», который провозгласил Им. Кант в «Критике практического разума»¹. Причём с конца 2010-х гг. понятие энергии проникает *энергично* из традиционных для его употребления областей физики, технологий, (био)химии и т.п. не только в соседние сферы (в медицину, психоанализ, экологию, например), но и в социогуманитарное знание: в эстетику, (антропо)лингвистику, социологию, а также в дискурс политиков и публицистов².

Анализируя *своеобразие* и *новизну* творческих результатов соискателя, отражённых в четырёх защищаемых положениях (с. 7), позволим себе сделать некоторое отступление. Нельзя упустить из виду радиопизический фон, который подчёркивает *теоретическую ценность* диссертации. Вполне очевидна преемственность её проблематики, стиля мышления, инструментальных предпочтений *etc.* по отношению к Саратовской научной школе нелинейной динамики. Подчеркнём, что понятие синхронизации (включающее в себя понятия колебания и волны), как и понятие энергии, являются не только общенаучными, но и общекультурными универсалиями. Применительно к феномену

¹ Wilhelm Ostwald. The Autobiography / Trans. by R.S. Jack, Ed. by Fr. Scholtz. Springer AG, 2017. – 688 p., p. 543–552.

² Разумеется, в ходе перевода с языка физики на языки иных научных дисциплин понятие энергии неизбежно испытывает смысловые метаморфозы. Поэтому сами закономерности таких трансляций «энергии», смещения семантических акцентов, а то и «адаптационные искажения» понятия энергии становятся отдельным объектом исследования. См.: Энергия: трансформации силы, метаморфозы понятия / ред. И. Калинин, Ю. Мурашов. – М.: Новое литературное обозрение, 2022. – 504 с.

синхронизации это дальновидно подчёркивал Дмитрий Иванович Трубецков (например, в книге³). В связи с его идеями вспоминаются интуиции (2002) филолога и философа М.Н. Эпштейна. В своём Проективном словаре он предлагает неологизмы «временение (*temporification*)» и «овременение (*temporization*)». Дух его идейных новаций близок радиофизику (возможно, он будет стимулом рефлексии диссертанта в будущем). «Временение – толкует термин Эпштейн – это мера осознанности времени, способ его острашения, выведения из автоматического режима его чисто количественного астрономического или социометрического измерения». Добавим: и модельного измерения в ходе имитации реальных процессов. Суть временения составляют: «временные изменения в самом ходе времени, пульсации его ритмов и скоростей; временность в квадрате; подвластность времени течению времени»⁴.

Тем более насущно находить те исследовательские контексты в радиофизике, где понятия времени, энергии, синхронизации и родственные им порождают смысловую синергию. На наш взгляд, явное *методологическое преимущество* диссертации П.А. Аринушкина – сближение фундаментальных подходов в поле широкого целеполагания. Это – аппарат нелинейной динамики (в иной терминологии это синергетический подход) и «энергетизм» В.Оствальда. В пользу разносторонних профессиональных компетенций соискателя говорит выданное на его имя вкупе с научным руководителем Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Судя по автореферату диссертации П.А. Аринушкина, она имеет все атрибуты квалификационной работы. Характеризуя её, сам соискатель уделил место средствам верификации полученных результатов, личному творческому вкладу (с. 9–10), описанию аудиторий, перед которыми он выступал с научными докладами (с. 10). Материалы диссертации опубликованы в авторитетных отечественных научных журналах и в международном – *Chaos, Solitons & Fractals*. – 2021.– Vol. 152 (с. 21).

Признавая научные достижения диссертанта, авторы отзыва считают уязвимыми для критики некоторые формулировки защищаемых положений в автореферате. Подобные промахи диссертанты совершают нередко⁵. Вполне возможно, что в тексте диссертации П.А. Аринушкина ситуация в этом плане лучше. Замечания по поводу формулировок результатов интеллектуальной деятельности (РИД) имеют целью снизить вероятность повторения подобных ошибок в дальнейшей научной и (или) педагогической работе диссертанта.

РИД, отражённые в рубрике автореферата «Основные положения, выносимые на защиту (с. 7), по нашему мнению, выиграли бы в информативности, если бы в положениях присутствовали *количественные* характеристики обнаруженных закономерностей и эффектов.

Например, в положении № 1 говорится: «...при индуктивной проводимости область синхронизации, увеличивается, а при ёмкостной – уменьшается и происходит переход к несинхронному режиму». На кажется, что для читателя защищаемого положения сведения о том, на сколько же процентов область увеличивается / уменьшается, **не** были бы лишними. И тогда *содержательность* положения № 1 повысилась бы.

В положении № 2 читаем: «...с ростом параметра инерционности осцилляторов наблюдается разрушение синхронного режима». Казалось бы, содержанием РИД в положении № 2 являются ДВА факта, установленных соискателем: 1) разрушение режима, 2) **пороговое значение** параметра инерционности (или интервал значений для типичных сюжетов моделирования). Но о втором факте, вероятно, не менее важном, в положении № 2 не сообщается.

В положении № 3 приходится констатировать тот же порок формулировка РИД. Речь идёт о «...вариации параметров (активной мощности одного из генераторов и коэффициента инерции...) ...». Поскольку вариация имеет *два* знака и поскольку варьируются *два* параметра, то возможны

³ Трубецков Д.И. Синхронизация: учёный и время. – Саратов: ГосУНЦ «Колледж», 2006. – 112 с..

⁴ Овременение – вхождение или внесение времени в область чего-то вневременного». См.: Эпштейн М.Н. Проективный словарь гуманитарных наук. – М.: Новое лит. обозрение, 2017. – 616 с., с. 240. Кажется, М.Н. Эпштейн предлагает свой синоним динамизации?

⁵ Анализ типичных ошибок см., например, в: Аникин В.М., Усанов Д.А. Диссертация в зеркале автореферата: методическое пособие для аспирантов и соискателей учёной степени естественнонаучных специальностей. – М.: ИНФРА-М., 2013., с. 35–38.; Соснин Э.А., Поизнер Б.Н. Осмысленная научная деятельность: диссертанту – о жизни знаний, защищаемых в форме положений.– М.: ИНФРА-М, 2015., с. 78–102.; Аникин В.М., Поизнер Б.Н. Диссертация: грани творчества и... / под ред. и с предисл. Д.И. Трубецкова. – Саратов: Наука, 2017., с. 79–102.

2x2=4 ситуации. Читатель вправе спросить: в любой ли из этих ситуаций удаётся «расширить область синхронного режима сети»? Или только в некоторых из четырёх? Кроме того, у читателя правомерно рождается вопросы: имеют ли эти вариации параметров *пороговые* значения? Если имеют, то, наверное, требуется специальное и нетривиальное исследование. Его плодам – место в отдельном защищаемом положении (а то и в двух), где раскрыто поведение пороговых значений по мощности, когда коэффициент инерции изменяется, *et vice versa*. Если же в каких-то случаях порог как угодно *мал*, то этому факту тоже требуется посвятить положение. Кроме того, начало положения № 3 противоречит, на наш взгляд, одному из требований к жанру защищаемого положения (требованию прозрачности содержания РИД). Начало положения № 3 звучит так: «Введение определённого вида нелинейной диссипации в фазовые осцилляторы ... позволяет расширить область синхронного режима сети ...». Словесная конструкция «определённого вида» характерна для *know-how*. Там она призвана скрыть сущность творческого / изобретательского решения. Напротив, предметом научного положения, выносимого на защиту, должна быть ясная *расшифровка* вида нелинейной диссипации, вносимой в фазовые осцилляторы! Если, конечно, вид её – оригинальный, предложенный соискателем. А если вид известен, то надо указать – в любой допустимой форме – на чужое авторство. (Скажем, так: «Введение нелинейной диссипации по принципу С.С. Сидорова».)

Повод для придирки даёт и формулировка РИД в положении № 4. Соискатель, раскрывая обнаруженную им причинно-следственную связь, прибегает к выражению «при достаточно сильной межслойной связи». Но способен ли читатель интерпретировать *меру* этой «достаточности»? Не лучше было бы прямо указать, *интервал* величин межслойной связи при численном моделировании?

И ещё – совсем мелкое – замечание. В автореферате – когда пишется об активных либо реактивных составляющих мощности – используется слово женского рода «компонента» (с. 4, 6, 7, 14, 19). Однако в русском языке слово «компонент» – мужского рода. Так же, как, например, слова «агент», «момент», «элемент». Насколько известно, термин «компонента» употребляется лишь в контекстах векторной алгебры и тензорного исчисления, а также топологии («компонента связности пространства»)⁶.

Сделанные замечания относительно редакции РИД имеют педагогическую цель и *не колеблют* высокой оценки квалификационной работы П.А. Аринушкина. Его творческий вклад в развитие данного раздела радиофизики бесспорен, а полученные им результаты свидетельствует о профессиональной зрелости соискателя.

С учётом сказанного полагаем, что диссертация П.А. Аринушкина «Эффекты синхронизации в неоднородных сетях фазовых осцилляторов с инерцией» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика соответствует всем критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, а её автор **Павел Алексеевич Аринушкин** заслуживает присуждения ему искомой степени.

Доцент кафедры квантовой электроники и фотоники радиофизического факультета
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»
кандидат физ.-мат. наук (специальность 01.04.05 – оптика)
доцент

Игорь Валерьевич Измайлов

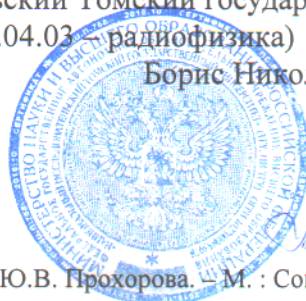
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, НИ ТГУ,
тел. 8-905-992-5976, izmil@mail.ru

Ex-профессор кафедры квантовой электроники и фотоники радиофизического факультета
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»
кандидат физ.-мат. наук (специальность 01.04.03 – радиофизика)
профессор

Борис Николаевич Пойзнер

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, НИ ТГУ,
тел. 8(3822)563-722, pznr@mail.tsu.ru

Подпись удостоверяю
ВЕДУЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕД
Андрей И. В.



⁶ Математический энциклопедический словарь / под ред. Ю.В. Прохорова. – М.: Сов. энцикл., 1988. – 847 с., с. 279.