

Dr Mikhail Gryaznevich
Chief Scientist
Tokamak Energy Ltd
173 Brook Drive Milton Park Abingdon OX144NA UK
Mikhail.gryaznevich@tokamakenergy.com
+44 7827914654



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Павловой Евгении Александровны на тему:
«Анализ, синтез и математическое моделирование робастных систем управления положением, током и формой плазмы в токамаках», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики

Управляемый термоядерный синтез – один из перспективных источников энергии будущего, в первую очередь, промышленной. Необходимые условия для его осуществления могут быть достигнуты посредством прогрессивных физических установок – токамаков, позволяющих удерживать высокотемпературную плазму в магнитном поле. Для достижения требуемых показателей в параметрах плазмы и одновременно высокого уровня надёжности установки необходимо решать множество задач магнитного и кинетического управления плазмой. Первостепенной и необходимой задачей для штатной работы современного токамака является задача магнитного управления положением, током и формой плазмы. Поэтому тема данной диссертационной работы представляется современной, актуальной и интересной для изучения.

К наиболее значимым результатам данной диссертационной работы, имеющим научную и практическую значимость, можно отнести надёжную систему управления формой плазмы с двойной развязкой каналов управления для токамака Глобус-М2, что дало возможность минимизировать связь между каналами управления и получить приемлемые качество и надёжный запас устойчивости замкнутой системы; а также цифровую систему управления с расположением полюсов в области которая соответствует области $D_{\alpha,r,g}$ для неустойчивого вертикального положения плазмы токамака Т-15МД, апробированную на цифровом стенде реального времени SPEEDGOAT.

В качестве недостатков можно отметить следующее.

1. В работе для моделирования систем управления используются плазмо-физический код ДИНА и линейные модели, полученные численной линеаризацией. При этом в других кодах могут быть заложены различные физические предположения, в связи с чем, результаты моделирования могут отличаться. Поэтому достоверность результатов

работы могла быть существенно повышена, если бы моделирование было проведено на различных кодах. Однако код ДИНА хорошо известен и нет оснований ему не доверять.

2. Автореферат может быть чересчур подробный, можно было его сократить.

Материал автореферата хорошо структурирован и ясно изложен. Представленные рисунки наглядны, сопровождаются понятными надписями и названиями. Цели, задачи и проблематика исследования четко сформулированы. На основании представленного автореферата диссертации можно сделать вывод о том, что работа Павловой Е.А. обладает достаточной научной значимостью и актуальностью как с фундаментальной, так и с прикладной точки зрения. Работа характеризуется внутренним единством. Полученные результаты обладают существенной степенью научной новизны.

Таким образом, исходя из автореферата, можно заключить, что диссертация «Анализ, синтез и математическое моделирование робастных систем управления положением, током и формой плазмы в токамаках» представляет собой законченную работу и удовлетворяет всем критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова. Павлова Евгения Александровна заслуживает рекомендации о присуждении ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики.

Грязневич М.П

Кандидат физико-математических наук,

Chief Scientist, Tokamak Energy Ltd., United

Kingdom

25.08.2023