

ВЫПИСКА № 34.06-29-2-9
из протокола № 34.06-29-1-8

заседания диссертационного совета Д 212.232.29
на базе Санкт-Петербургского государственного университета
от «21» декабря 2016 года

Подлинник протокола находится в делах диссертационного совета
Санкт-Петербургского государственного университета

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 29 человек. Присутствовали на заседании 20 человек (из них 8 докторов наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика).

ПРИСУТСТВОВАЛИ: д. физ.-мат. наук профессор Яковлев Анатолий Владимирович, д. физ.-мат. наук профессор Нецветаев Никита Юрьевич, д. физ.-мат. наук профессор Нежинский Владимир Михайлович, д. физ.-мат. наук профессор Бибииков Юрий Николаевич, д. физ.-мат. наук доцент Бондарко Михаил Владимирович, д. физ.-мат. наук профессор Вавилов Николай Александрович, д. физ.-мат. наук профессор Востоков Сергей Владимирович, д. физ.-мат. наук профессор Гелиг Аркадий Хаимович, д. физ.-мат. наук профессор Генералов Александр Иванович, д. физ.-мат. наук профессор Гордеев Николай Леонидович, д. физ.-мат. наук профессор Жабко Алексей Петрович, д. пед. наук профессор Иванов Олег Александрович, д. физ.-мат. наук профессор Иванов Сергей Владимирович, д. физ.-мат. наук профессор Леонов Геннадий Алексеевич, д. физ.-мат. наук доцент Макеев Владимир Владимирович, д. физ.-мат. наук доцент Матвеев Алексей Серафимович, д. физ.-мат. наук профессор Матиясевич Юрий Владимирович, д. физ.-мат. наук профессор Ногин Владимир Дмитриевич, д. физ.-мат. наук профессор Петросян Леон Аганесович, д. физ.-мат. наук профессор Харитонов Владимир Леонидович.

Слушали: защиту диссертации Плотникова Сергея Александровича на тему: «Управление синхронизацией и бифуркации в системах ФитцХью-Нагумо» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, специальность 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика.

Официальные оппоненты по диссертации: д. физ.-мат. наук Пакшин Павел Владимирович, к. физ.-мат. наук Парсегов Сергей Эрнестович.


Ведущая организация: Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского.

Постановили: Диссертация Плотникова Сергея Александровича является научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи исследования динамики и возможностей управления синхронизацией в системах ФХН, имеющей существенное значение для развития математического аппарата исследования

синхронизации, и полностью соответствует требованиям п. 9 (абзац 2) «Положения о присуждении учёных степеней».

На основании результатов тайного голосования членов диссертационного совета (за – 20, против – 0 недействительных бюллетеней – 0) диссертационный совет принял решение присудить Плотникову Сергею Александровичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика.

Председатель совета



Яковлев Анатолий Владимирович

Ученый секретарь совета



Нежинский Владимир Михайлович

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.232.29

на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный

университет», Правительство РФ, по диссертации

на соискание учёной степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21.12.2016 г., № 34.06-29-1-8

О присуждении Плотникову Сергею Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Управление синхронизацией и бифуркации в системах ФитцХью-Нагумо» по специальности 01.01.09 — дискретная математика и математическая кибернетика принята к защите 12 октября 2016 г., протокол № 34.06-29-1-4 диссертационным советом Д 212.232.29 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Правительство РФ, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9, приказ № 75/нк от 15 февраля 2013 г.

Соискатель Плотников Сергей Александрович, 1991 года рождения.

В 2013 году соискатель окончил математико-механический факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет», в 2016 году окончил очную аспирантуру Санкт-Петербургского государственного университета, в настоящее время работает стажером-исследователем лаборатории «Управление сложными системами» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем машиноведения Российской академии наук.

Диссертация выполнена на кафедре теоретической кибернетики математико-механического факультета Федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Правительство РФ.

Научный руководитель — доктор технических наук Фрадков Александр Львович, заведующий кафедрой теоретической кибернетики математико-механического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Пакшин Павел Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики Арзамасского политехнического института (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева»;

Парсегов Сергей Эрнестович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник лаборатории №7 Адаптивных и робастных систем им. Я. З. Цыпкина Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова Российской академии наук

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского», Нижний Новгород, в своем положительном заключении, составленном доктором физико-математических наук, заведующим кафедрой теории управления и динамики систем Осиповым Г. В., утвержденном доктором физико-математических наук, проректором по научной работе Казанцевым В. Б. указала, что работа отвечает критериям Положения о порядке присуждения учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор С. А. Плотников заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата

физико-математических наук по специальности 01.01.09 — «Дискретная математика и математическая кибернетика».

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, из них 10 – по теме диссертации, в том числе опубликованных в научных изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий (реферативная база данных Scopus и Web Of Science), в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук – 4. В опубликованных работах соискателя, общим объёмом 91 страница, исследованы бифуркации в связанных системах ФитцХью-Нагумо (ФХН) с неоднородностями, сформулирована задача синхронизации таких систем, и синтезированы алгоритмы управления синхронизацией в случае ее отсутствия в исходной системе. Проведено моделирование работы предложенных алгоритмов управления. Результаты получены лично автором.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Plotnikov, S.A. Control of synchronization in two delay-coupled FitzHugh-Nagumo systems with heterogeneities / S.A. Plotnikov // IFAC-PapersOnLine. — 2015. — Vol. 48, Part 11. — P. 887–891.
2. Plotnikov, S.A. Adaptive control of synchronization in delay-coupled heterogeneous networks of FitzHugh-Nagumo nodes / S.A. Plotnikov, J. Lehnert, A.L. Fradkov, E. Schöll // Int. J. Bifur. Chaos. — 2016. — Vol. 26, Part 4. — 1650058.
3. Plotnikov, S.A. Synchronization in heterogeneous FitzHugh-Nagumo networks with hierarchical architecture / S.A. Plotnikov, J. Lehnert, A.L. Fradkov, E. Schöll // Phys. Rev. E. — 2016. — Vol. 94, Part 1. — 012203.
4. Plotnikov, S.A. Controlled synchronization in two hybrid FitzHugh-Nagumo systems / S.A. Plotnikov, A.L. Fradkov // IFAC-PapersOnLine. — 2016. — Vol. 49, Issue 14. — P. 137–141.

В работе [2] автору принадлежит анализ бифуркаций для двух систем ФХН с различными пороговыми параметрами, а также построение алгоритмов управления синхронизацией. В работе [3] диссертантом был проведен анализ

бифуркаций для кольца систем ФХН с различными пороговыми параметрами, а также разработан алгоритм управления синхронизацией для неоднородной сети из систем ФХН. В работе [4] диссертантом были получены оценки шага дискретизации для двух гибридных систем ФХН, и предложены алгоритмы управления синхронизацией двух систем ФХН с переменной задержкой, и сформулированы теоремы о достижении цели управления.

Выбор ведущей организации и официальных оппонентов обосновывается тем, что ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского», является одним из ведущих широко известных своими достижениями научных центров, который осуществляет научно-исследовательские работы в направлениях исследования динамики систем, задач синхронизации и способен определить научную и практическую ценность диссертации; научно-исследовательские работы в области анализа динамики систем проводятся сотрудниками кафедры теории управления и динамики систем на современном уровне с применением новейших вычислительных средств и программного обеспечения; Пакшин Павел Владимирович является признанным специалистом мирового уровня в области теории управления, в частности в области сетевого управления, является автором более 100 научных публикаций; Парсегов Сергей Эрнестович является признанным специалистом в области теории управления, в частности в области управления многоагентными системами и синхронизацией, является автором более 10 научных работ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны методы для анализа динамики связанных систем ФХН с различными параметрами и постоянной задержкой в связях;

предложены алгоритмы управления синхронизацией в связанных системах ФХН с различными параметрами или переменной задержкой;

доказаны теоремы о достижении целей управления предложенных алгоритмов;

введено понятие синхронизации с некоторым уровнем точности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны теоремы об условиях локальной асимптотической устойчивости связанных систем ФХН с различными параметрами, теоремы о достижении целей управления в связанных системах ФХН с переменной задержкой или различными параметрами, теорема о синхронизации в неоднородных сетях систем ФХН со связным неориентированным графом;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы известные методы функций Ляпунова, функционалов Ляпунова-Красовского, неравенство Халаяна, методы линейных матричных неравенств (LMI) и элементы теории графов;

изложены подходы для управления синхронизацией в связанных системах ФХН с различными параметрами или переменной задержкой;

раскрыты проблемы, связанные с анализом динамики нейронных сетей, а также проблемы управления синхронизацией в них;

изучены возможности применения алгоритмов управления синхронизацией в неоднородной сети систем ФХН, а также их влияние на динамику сети;

проведена модернизация методов анализа локальной асимптотической устойчивости связанных систем ФХН с постоянной задержкой в связях на случай различных параметров систем.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены алгоритмы управления синхронизацией в связанных системах ФХН с различными параметрами или переменной задержкой;

определены границы параметров алгоритмов управления

синхронизацией, при выборе которых динамика связанных систем будет различной;

создана программная реализация предложенных алгоритмов;

представлено сравнение программной реализации предложенных алгоритмов с полученными аналитическими результатами;

Результаты, полученные в диссертации, могут быть использованы в учебном процессе вузов как основа для лекций и лабораторных работ по перспективной тематике нейронных сетей с применением современных методов исследования синхронизации;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на основе известных и широко используемых методов функций Ляпунова и функционалов Ляпунова-Красовского и содержит в себе известные результаты как частные случаи;

идея базируется на сведении связанных систем к разности систем, означающих ошибку синхронизации, и дальнейшем исследовании устойчивости полученной системы;

установлено преимущество предложенных соискателем алгоритмов управления синхронизацией в системах ФХН над существующими алгоритмами;

использованы методы линейных матричных неравенств (LMI) и элементы теории графов.

Личный вклад соискателя состоит в: разработке основных теоретических результатов, изложенных в диссертации; апробации работы на различных всероссийских и международных конференциях и семинарах; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

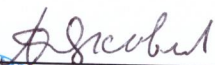
Диссертация Плотникова Сергея Александровича является научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи исследования динамики и возможностей управления синхронизацией в системах ФХН, имеющей существенное значение для развития математического аппарата исследования синхронизации, и полностью

соответствует требованиям п. 9 (абзац 2) «Положения о присуждении учёных степеней».

На заседании 21 декабря 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Плотникову С. А. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 8 докторов наук по специальности 01.01.09 — дискретная математика и математическая кибернетика, участвовавших в заседании, из 29 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 20, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета  Яковлев Анатолий Владимирович

Ученый секретарь

диссертационного совета  Нежинский Владимир Михайлович

21.12.2016 г.

