

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ИДЕНТИФИКАЦИИ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ СЕТЕВОГО ОПЕРАТОРА

Дивеев А.И.¹, Софронова Е.А.², Данг Т.Ф.²

1 Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Вычислительный центр
им. А.А. Дородницына Российской академии наук, Москва, Россия (119333, Москва, ул. Вавилова, 40)

2 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования Российский университет дружбы народов, Москва, Россия
(117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6)

Рассматривается задача идентификации модели системы управления. Задача заключается в том, чтобы обеспечить поиск математической модели, которая соответствует заданным экспериментальным данным. Для решения задачи идентификации модели системы управления используется метод сетевого оператора. Сетевой оператор представляет собой структуру данных, которая предназначена для эффективного описания математических выражений. Поиск оптимального решения реализуется генетическим алгоритмом на основе принципа базисного решения. Базисное решение может задаваться на основании опыта исследователя. Выбор наилучшего базисного решения увеличивает эффективность алгоритма решения задачи идентификации. Выбор параметров генетического алгоритма также изменяет эффективность алгоритма. Приведен численный пример решения задачи идентификации для разных базисных решений и исследована зависимость влияния параметров генетического алгоритма на значения критериев качества.

IMPROVING THE QUALITY OF THE PROBLEM OF IDENTIFICATION OF CONTROL SYSTEMS BY METHOD OF NETWORK OPERATOR

Diveev A.I.¹, Sofronova E.A.², Dang T.P.²

1 Institution of Russian Academy of Sciences Dorodnicyn Computing Centre of RAS, Moscow, Russia
(119333, Moscow, Vavilov str., 40)

2 Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia (117198, Moscow, Miklukho-Maklaya str., 6)

A problem of identification of control systems is considered. The optimal model is searched as a model that matches the given experimental data. To solve the problem of identification of control systems a new method of network operator is used. Network operator is a data structure that is designed to effectively describe mathematical expressions. Finding optimal solution is implemented using the principle of basic solution and genetic algorithm. Basic solution can be set using the experience of the researcher. Choosing the best basic solution increases the efficiency of the algorithm for solving the problem of identification. Choosing of parameters of the genetic algorithm also modifies the effectiveness for solving problem of identification. A numerical example of identification problem solution with different basis solutions is given. The influence of parameters of genetic algorithm on the values of quality criterion is presented.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МАГНИТНЫХ МИКРО- И НАНОСТРУКТУР МЕТОДОМ ВОЛНОВЫХ МАТРИЦ ПЕРЕДАЧИ

**Дроздовский А.В.¹, Витько В.В.¹, Ланина М.А.², Романенко Д.В.², Шешукова С.Е.²,
Кондрашов А.В.¹, Никитин А.А.¹, Семисалова А.С.³, Путролайнен В.В.⁴, Кундозерова Т.В.⁴**

1 ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, Россия

(197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5), e-mail: semalexander@gmail.com

2 ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»,
Саратов, Россия (410012, Саратов, Россия, ул. Астраханская, 83), e-mail: laninmaria@gmail.com

3 «Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова», Москва, Россия

(119991, Москва, Россия, Ленинские Горы, 1, стр 2), e-mail: semisalova@magn.ru

4 ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, Россия
(185910, Республика Карелия, Петрозаводск, пр. Ленина, 33), e-mail: vputr@psu.karelia.ru

Статья содержит оригинальные результаты, полученные авторами при теоретическом исследовании влияния протяженности магнитной периодической структуры методом волновых матриц передачи. В качестве объекта исследования была выбрана структура, представлявшая собой монокристаллический волновод из пленки железо-иттриевого граната, содержащий неоднородности в виде периодической системы канавок. Показано, что частотная зависимость коэффициента передачи спиновых волн (амплитудно-частотная характеристика) магнетонного кристалла конечной длины характеризуется чередованием полос пропускания с малыми и большими потерями. На дисперсионной характеристике полосы заграждения конечного магнетонного кристалла проявляются как участки «перегиба», имеющие свою зависимость частоты от волнового числа, отличную от дисперсионной зависимости свободной пленки ЖИГ. Исследование показало, что на длине пути, равном конечному числу периодов магнетонного кристалла, вблизи частот брэгговских резонансов спиновые волны распространяются, испытывая более сильное затухание, чем в других областях спектра. Крутизна дисперсионной характеристики в полосах заграждения зависит от протяженности магнетонного кристалла.

SIMULATION OF MAGNETIC MICRO-AND NANOSTRUCTURES USING THE METHOD OF THE WAVE TRANSMISSION MATRIX

**Drozdovsky A.V.¹, Vitko V.V.¹, Lanina M.A.², Romanenko D.V.², Sheshukova S.E.²,
Kondrashov A.V.¹, Nikitin A.A.¹, Semisalova A.S.³, Putrolaynen V.V.⁴, Kundozererva T.V.⁴**

1 Saint Petersburg State Electrotechnical University "LETI". Saint-Petersburg, Russia
(197376, Saint-Petersburg, st. Professora Popova, 5), e-mail: semalexander@gmail.com

2 Saratov State University, Saratov, Russia

(410012, Saratov, Russia, 83 Astrakhanskaya St.), e-mail: laninmaria@gmail.com

3 Lomonosov Moscow State University», Moscow, Russia

(119991, Moscow, 1-2 Leninskiye Gory), e-mail: semisalova@magn.ru

4 Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

(185910, Karelia, Petrozavodsk, Lenina Av., 33), e-mail: vputr@psu.karelia.ru

The article contains the original results of the theoretical study of the effect of the magnetic periodic structure length obtained by the authors using the wave transmission matrix method. As a object of investigation was chosen a single-crystal film waveguide of yttrium iron garnet containing inhomogeneities in the form of periodic grooves. It is shown that the frequency dependence of the transmission of spin waves (frequency response) of the finite length magnon crystal is characterized by alternating bandwidths with small and large losses. The stop bands on dispersion characteristics of the final magnon crystal appear as areas of the «knee» with its dependence on the frequency of the wave number, different from the dispersion relation of the free YIG film. The study showed that the length of the path is equal a finite number of periods of the magnon crystal, near the Bragg resonance frequency, spin waves experiencing a greater attenuation than in other regions of the spectrum. The slope of the dispersion characteristics at stop band depends on the length of the magnon crystal.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННОГО ДИОДА ЧАСТОТНОГО СИЛЬНОТОЧНОГО УСКОРИТЕЛЯ

Егоров И.С.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: egoris@tpu.ru

Показаны возможности применения результатов моделирования электрической цепи для оптимизации режимов работы ускорителя электронов субмикросекундной длительности АСТРА-М. Рассмотрен процесс составления схемы замещения цепи, построения эквивалентной цепи в среде моделирования и проверки корректности действующей модели в диапазоне моделируемых параметров. Модель импульсного электронного ускорителя составлена из двух укрупнённых блоков: генератора импульсов ускоряющего напряжения и электронного диода, причём режим работы первого блока определяется переменными параметрами второго. Совпадение экспериментальных и полученных в результате моделирования данных позволили использовать модель для анализа режимов работы ускорителя, не доступных экспериментально. Анализ данных, полученных в результате моделирования, позволило определить параметры электронного диода, обеспечивающие наибольшую эффективность работы ускорителя в двух режимах: генерации электронного пучка в вакууме и выпуска его в атмосферу. При найденных оптимальных параметрах электронного диода ускоритель АСТРА-М был испытан и нашёл применение в качестве импульсного источника ионизирующего излучения.

OPTIMIZATION OF THE ELECTRON DIODE PARAMETERS FOR A HIGH REPETITION RATE PULSE ELECTRON ACCELERATOR

Egorov I.S.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, (634050, Lenin str., 30),
e-mail: egoris@tpu.ru

We have developed an electrical circuit model for simulation of parameters of the ASTRA-M pulsed electron accelerator with sub-microsecond pulse duration for optimization its operation. The paper describes a substitution circuit of the accelerator, development of the equivalent circuit in simulation environment and comparison of the simulation results with experiment for a range of simulated parameters. The simulation model of the accelerator consists of two enlarged units: a pulsed generator of accelerating voltage and electron diode. The operation mode of the first unit is determined by the variable parameters of the second unit. Good agreement between experimental simulation results allowed us using this model to analyze the modes of accelerator operation which are not feasible experimentally. Having analysed the simulation result we found optimal parameters of the electron diode which provide the highest efficiency of accelerator operation in two modes: electron beam generation in vacuum and ejection of the beam into the atmosphere. Optimal parameters of the diode found though simulation were used for real application of the ASTRA-M accelerator as a source of ionizing radiation.