

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**  
**Кафедра вычислительной математики**

**МАЗАНОВ  
Кирилл Андреевич**

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАВНОВЕСНЫХ ФОРМ  
СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ В  
МАГНИТНОМ ПОЛЕ ТОРОИДА**

**Дипломная работа**

**Научный руководитель:  
доцент, кандидат физ.-мат.  
наук  
Анатолий Михайлович Будник**

**Допущен к защите**

**Зав. кафедрой вычислительной математики  
кандидат физико-математических наук  
доцент В.И. Репников**

**Минск, 2018**

# **РЕФЕРАТ**

*Дипломная работа:* 41 страница, 13 рисунков, 1 приложение, 8 источников.

*Ключевые слова:* магнитная жидкость, равновесие, граничная дифференциальная задача, метод прогонки, нелинейные уравнения, Python 3.

*Объект исследования* – магнитная жидкость, находящаяся в тороидальном сосуде и подверженная действию магнитного поля тороида.

*Цель работы* – разработка алгоритма решения задачи равновесия магнитной жидкости, подверженной действию магнитного поля тороида.

*Методы исследования* – математическое моделирование, численные методы, вычислительные методы алгебры, компьютерная имитация, использование Python 3.

*Результаты работы:* численное решение задачи о форме свободной поверхности жидкости, находящейся в магнитном поле тороида.

*Область применения:* разработка технических средств, использующих в качестве рабочего элемента магнитную жидкость.

## РЭФЕРАТ

*Дыпломная праца:* 41 старонка, 13 малюнкаў, 1 дадатак, 8 крыніц.

*Ключавыя слова:* магнітная вадкасць, раўнавага, межавая дыферэнцыяльная задача, метад прагонцы, нелінейныя ўраўненні, Python 3.

*Аб'ект даследавання* – магнітная вадкасць, якая знаходзіцца ў тараідальным пасудзіне і схільная дзеянню магнітнага поля тароіда.

*Мэта працы* – распрацоўка алгарытму рашэння задачы раўнавагі магнітнай вадкасці, схільнай да дзеяння магнітнага поля тароіда.

*Метады даследавання* – матэматычнае мадэляванне, лікавыя метады, вылічальныя метады алгебры, камп'ютарная імітацыя, выкарыстанне Python 3.

*Вынікі працы:* колькаснае рашэнне задачы аб форме свабоднай паверхні вадкасці, якая знаходзіцца ў магнітным полі тароіда.

*Вобласць прымянеñня* – распрацоўка тэхнічных сродкаў, якія выкарыстоўваюць у якасці рабочага элемента магнітную вадкасць.

## **ESSAY**

*Graduate work:* 41 pages, 13 drawings, 1 application, 8 sources.

*Keywords:* magnetic fluid, equilibrium, boundary differential problem, sweep method, nonlinear equations, Python 3.

*Object of study* – a magnetic fluid in a toroidal vessel and subject to the action of the magnetic field of the toroid.

*Purpose of work* – the development of an algorithm for solving the equilibrium problem of a magnetic fluid subject to the action of the toroid's magnetic field.

*Research methods:* mathematical modeling, numerical methods, computational methods of algebra, computer simulation, using Python 3.

*Result of work:* a numerical solution of the problem of the shape of the free surface of a liquid in a magnetic field of a toroid.

*The field of application* – the development of technical means using a magnetic fluid as an operating element.