

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

**Кафедра компьютерных технологий и систем**

Аннотация к дипломной работе

**Методы и компьютерные средства анализа аналитических решений  
задачи Баклея-Леверетта**

Кохановский Илья Андреевич

Научный руководитель – профессор, доктор физико-математических наук,  
Таранчук В.Б.

**Минск 2019**

## Реферат

Дипломная работа содержит: 38 страниц, 28 иллюстраций (рисунков), 5 использованных литературных источников.

**Ключевые слова:** WOLFRAM *MATHEMATICA*, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ, АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ, ЗАДАЧА БАКЛЕЯ-ЛЕВЕРЕТТА.

**Объектом исследования** являются аналитическое решение задачи Баклея-Левверетта.

**В результате исследования** получены следующие результаты: получено аналитическое решение, изучены, подобраны и использованы различные средства системы Wolfram Mathematica для 3D визуализации, написано приложение, в котором по заданным начальным данным можно получить аналитическое решение задачи Баклея-Левверетта в различные моменты времени, в том числе для различных начальных распределений. Обоснованность и достоверность полученных результатов, сопоставленных с заимствованными из научных статей решений построенными другими авторами, обусловлена проверкой на практике.

**Методы исследования** – математические основы компьютерной графики, методы математической физики.

**Областью применения** являются теория подземной гидродинамики и нефтедобывающая промышленность.

## Abstract

Diploma work contains: 38 pages, 28 illustrations (figures), 5 references.

**Key words:** WOLFRAM MATHEMATICA, VISUALIZATION, ANALYTICAL SOLUTION, DIFFERENTIAL EQUATION , BUCKLEY-LEVERETT PROBLEM.

**The object of research** is the analytical solution of the Buckley-Leverett problem.

**The goal of the work** is to investigate the analytical solution of the Buckley-Leverett problem, the problem of the decay of the gap in the Wolfram Mathematica system.

**As a result of the work**, the following results were obtained: an analytical solution is obtained, studied, selected and used various Wolfram Mathematica tools for 3D visualization, an application is written in which, given the initial data, an analytical solution of the Buckley-Leverett problem can be obtained at various times, including for different initial distributions. The validity and reliability of the results, compared with the decisions made by other authors, borrowed from scientific articles, is due to the test in practice.

**The research methods** – mathematical foundations of computer graphics, methods of mathematical physics.

**The scope** is the theory of underground hydrodynamics and the oil industry.

## **Рэферат**

Дыпломная праца змяшчае: 38 старонкі, 28 ілюстрацый (малюнкаў), 5 выкарыстаных літаратурных крыніц.

**Ключавыя словы:** WOLFRAM MATHEMATICA, ВІЗУАЛІЗАЦЫЯ, АНАЛІТЫЧНАЕ РАШЭННЕ, ДЫФЕРЭНЦЫЯЛЬНАЕ РАЎНАННЕ, ЗАДАЧА БАКЛЕЯ-ЛЕВЕРЕТТА.

**Аб'ектам даследавання з'яўляецца** аналітычнае рашэнне задачы Баклея-Леверетта.

**Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца** даследаваць аналітычнае рашэнне задачы Баклея-Леверетта, задачы аб распадзе разрыву у сістэме Wolfram Mathematica.

**У выніку даследавання** атрыманы наступныя вынікі: атрымана аналітычнае рашэнне, вывучаны, падабраны і выкарыстаны розныя сродкі сістэмы Wolfram Mathematica для 3D візуалізацыі, напісана прыкладанне у якім па зададзеных пачатковых даных можна атрымаць аналітычнае рашэнне задачы Баклея-Леверетта ў розныя моманты часу, у тым ліку для розных пачатковых размеркаванняў. Абгрунтаванасць і дакладнасць атрыманых вынікаў, супастаўленне з запазычанымі з навуковых артыкулаў рашэнняў пабудаванымі іншымі аўтарамі, абумоўлена праверкай на практыцы.

**Метады даследавання** – матэматычныя асновы камп'ютэрнай графікі, метады матэматычнай фізікі.

**Вобласцю ўжывання з'яўляюцца** тэорыя падземнай гідрадынамікі і нафтаздабываючая прамысловасць.