

Правительство Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики»

Факультет компьютерных наук  
Образовательная программа «Прикладная математика и информатика»  
Департамент анализа данных и искусственного интеллекта

## КУРСОВАЯ РАБОТА

на тему

**Исследование возможности встраивания контекстной  
информации в алгоритмы коллаборативной фильтрации на  
основе матричных разложений**

Выполнил студент группы 203  
Стеценко Макар Александрович

Научный руководитель:  
Доцент, кандидат технических наук,  
Игнатов Дмитрий Игоревич

Москва 2015

# Оглавление

Введение . . . . .	5
Литература . . . . .	7

## **Аннотация**

**"Исследование возможности встраивания контекстной информации в алгоритмы коллаборативной фильтрации на основе матричных разложений"**

**Стеценко Макар Александрович**

Факультет компьютерных наук. Второй курс. 203 группа. 2015 год.

**Игнатов Дмитрий Игоревич**

Факультет компьютерных наук. Департамент анализа данных и искусственного интеллекта.

Научный руководитель. [dignatov@hse.ru](mailto:dignatov@hse.ru)

При помощи языка JavaScript и библиотеки D3.js было создано веб-приложение — модель прохождения сигнала внутри живой клетки. Основные элементы модели — гены и микроРНК. Внутри клетки они активизируют или подавляют друг друга, причем, воздействуя на кого-то, элемент подавляет себя. Нам известно, за что отвечают некоторые гены и, воздействуя на них определенным образом можно активизировать или подавить какие-то функции организма. Например, известно, какой ген отвечает за иммунитет. К сожалению, у некоторых новорожденных этот ген «спит», и при рождении у них полностью отсутствует иммунитет. Воздействуя на этот ген определенным образом, можно «включить» иммунитет таким младенцам.

Созданная модель позволяет имитировать процессы, протекающие в клетке при определенных воздействиях. Достаточно построить граф взаимодействий элементов, загрузить его в эмулятор, и мы увидим, что произойдет — какие элементы активизируются, а какие, наоборот, будут подавлены. Это позволяет очень дешево и в короткие сроки проверять различные препараты и методики лечения. Предположительно, эта модель может помочь в онкологии и иммунологии.

## **Abstract**

### **"Integrating Contextual Information into Collaborative Filtering Algorithms based on Matrix Decomposition"**

**Stetsenko Makar**

Faculty of Computer Science. 2nd course. 203 group. 2015 year.

**Ignatov Dmitry**

Faculty of Computer Science. School of Data Analysis and Artificial Intelligence.

Scientific adviser. dignatov@hse.ru

With the help of the JavaScript language and libraries D3.js was created a web application - a model of the signal within the living cell. The main elements of the model - genes and miRNAs. Inside the cell, they activate or inhibit each other, and, acting on someone element suppresses itself. We know that for some genes are responsible and acting on them in a certain way, you can activate or suppress any function of the body. For example, it is known which gene is responsible for immunity. Unfortunately, some newborns this gene "asleep" and at birth have completely absent immunity. By acting on this gene in a certain way, you can "turn on" the immune system in such infants.

Created a model to simulate the processes occurring in the cell under certain influences. Sufficient to construct a graph of interacting elements, and we'll see what happens - what elements are activated, and which, on the contrary, will be suppressed. This allows very cheap and in a short time to test various drugs and treatment methods. Presumably, this model can help in oncology and immunology.

(By Google Translate)

# Введение

Растущее число различных заболеваний, как врожденных, так и приобретенных, вынуждает искать новые методы лечения. Воздействие напрямую на гены - один из таких методов. Например, зная ген, который отвечает за иммунитет, можно активизировать его, тем самым "включив" иммунитет людям, у которых он отсутствует при рождении. Или, к примеру, воздействуя на определенные гены в раковой опухоли, можно подавить её, излечив человека.

**Целью** данной работы является создание динамической модели поведения генов внутри живой клетки. Это позволит наблюдать, что произойдет с определенными генами (активируются они или, наоборот, будут подавлены) при воздействии различными препаратами или терапиями, и позволит в какой-то мере прогнозировать ход лечения.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. По книгам [?, ?] изучить язык программирования JavaScript.
2. Изучить основные принципы построения веб-приложений.
3. Изучить JavaScript библиотеку для визуализации данных D3.js
4. Изучить литературу по биологии клетки и генетике [?, ?, ?].
5. Разобраться, в каком формате выгоднее подавать граф программе
6. Написать эту динамическую модель
7. Добавить возможность загрузки произвольного графа в нужном формате
8. Добавить возможность приостанавливать процесс в любой момент и изменять параметры генов

## **Научная новизна:**

1. Разработанная специально для этого эмулятора модель сигнального каскада.
2. Впервые создан открытый и свободный эмулятор, позволяющий любому человеку провести исследование.

**Научная и практическая значимость** данной работы состоит в том, что созданная динамическая модель позволяет в короткие сроки проводить исследование набора генов (например, генов раковой опухоли) и выявлять гены, воздействие на которые, позволит излечить больного.

## План работы:

Таблица 1.1: План работы

Дата	Работа, выполненная к этой дате
31.01.2015	Закончить изучение JavaScript по книгам [?, ?]
15.02.2015	Изучить основные принципы построения веб-приложений
22.02.2015	Разобраться с D3.js
15.03.2015	Закончить изучение литературы по биологии клеток и генетике [?, ?, ?]
22.03.2015	Определиться с форматом хранения графов
05.04.2015	Написать первую рабочую версию
12.04.2015	Добавить возможность загрузки произвольного графа в нужном формате
19.04.2015	Добавить возможность приостанавливать процесс в любой момент и изменять параметры генов

# Литература