

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Киселева Ильи Николаевича на тему «Модульное моделирование биологических систем на примере сердечно-сосудистой системы человека», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.09 – математическая биология, биоинформатика

Представленная автором работа посвящена развитию подхода к математическому моделированию биологических систем в виде набора взаимосвязанных и вложенных друг в друга модулей, разработке методов решения и алгоритмов численных расчетов таких систем и соответствующего программного обеспечения.

Во введении авторефера обоснована актуальность темы, научная новизна и практическая значимость. В первой главе представлен достаточно полный обзор современного состояния рассматриваемой области знаний, в том числе существующих подходов, программных продуктов и моделей сердечно-сосудистой системы. Во второй главе описана оригинальная платформа моделирования биологических систем BioUML, которая служит инструментом моделирования в данной работе. В третьей главе описаны алгоритмы и программные модули для платформы BioUML, разработанные автором. В заключительной главе описан процесс создания и тестирования разработанной автором диссертации модели сердечно-сосудистой системы человека, основанной на ранее существовавших моделях артериальной системы, малого круга кровообращения и водно-солевого баланса.

Главными результатами работы можно считать: 1) разработку алгоритма для трансформации модульной модели в модель с обычновенными дифференциальными уравнениями (ОДУ), что даёт возможность проводить

численные расчеты; 2) разработан алгоритм численных расчетов на основе агентного моделирования, показана корректность алгоритма для случая, когда все модули описываются системами ОДУ; 3) разработан программный модуль для платформы BioUML, позволяющий визуально создавать модульные модели и работать с ними; 4) на основе разработанных алгоритмов создана новая, отличающаяся от имеющихся, модель сердечно-сосудистой системы человека; 5) разработано соответствующее программное обеспечение.

Практическая ценность работы заключается в первую очередь в том, что разработанный автором инструментарий может использоваться, и уже применяется, для эффективного моделирования биологических систем широкого класса. В частности, модульный подход особенно полезен при создании сложных моделей, описывающих взаимодействие нескольких различных подсистем. Корректность работы разработанных алгоритмов подтверждена успешным тестированием на наборе тестов, разработанных авторами языка Systems Biology Markup Language (SBML).

Изложение идей и результатов в автореферате доступное и понятное. В тоже время, можно отметить несколько мелких недочётов:

1. В таблице 2 в качестве разделителя целой и дробной части числа используется точка, а в таблице 3 – запятая.
2. На странице 20 в таблице 3 не приведена в явном виде расшифровка сокращений Ps, Pd, Pp (хотя из контекста можно догадаться), кроме того не объяснен смысл верхнего индекса “*”.

Приведенные замечания не снижают ценности настоящей работы, которая выполнена на высоком научном уровне. По теме диссертации опубликованы четыре статьи в рецензируемых журналах, результаты были доложены на 8 российских и международных конференциях. Работа

«Модульное моделирование биологических систем на примере сердечно-сосудистой системы человека» удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам, а Киселев Илья Николаевич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук.

24 ноября 2016 года

Главный специалист

ГКУ «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд» Москомспорта,
кандидат технических наук 

E. W. Clegg

E.A. Тимме

Подпись Е.А. Тимме удостоверяю

Начальник Отдела кадров

ГКУ ЦСТИСК Москомспорта



[Signature]

Качан О.А.

Почтовый адрес: 129272, город Москва, ул. Советской Армии д.6,

Тел.: (495) 600-62-11

Email: timme.ea@mossport.ru