

РЕКОНСТРУКЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ МОДЕЛИ РЕГУЛЯЦИИ КРОВООБРАЩЕНИЯ У ЧЕЛОВЕКА (ПО GUYTON ET AL., 1972) С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОЗИЦИОННОГО ПОДХОДА В СИСТЕМЕ BIOUML

Киселев И.Н.^{1,2,}*

¹Конструкторско-Технологический Институт Вычислительной Техники СО РАН, Новосибирск, Россия;

²ООО «Институт Системной Биологии», Новосибирск, Россия;

* axec@systemsbiology.ru

Создание, а тем более дальнейшее развитие математических моделей сложных биологических процессов, таких как модель регуляции кровообращения у человека [1], обычно бывает нетривиальной задачей из-за больших объемов и сложной структуры. Однако очень часто оказывается возможным разбить модель на функциональные блоки, тем самым, применив композиционный подход, которые могут рассматриваться по отдельности, что существенно облегчает понимание модели и работу с ней. С целью решения данной задачи, был разработан плагин для системы BioUML включающий:

1. Пользовательский интерфейс для графического представления, создания и редактирования комплексных моделей, состоящих из отдельных, но связанных между собой блоков.

2. Программу для автоматической генерации из комплексной блочной модели плоской, пригодной для симуляции обычными методами численного решения алгебро-дифференциальных уравнений.

Созданный плагин позволяет легко реализовывать сложные модели в виде набора связанных блоков с определенными входами и выходами, варьировать их содержание и проводить различные эксперименты. С применением описанного выше подхода реконструирована модель Гайтона, состоящая из 18 блоков. Модель валидирована путем воспроизведения экспериментов, описанных в [1,2], и доступна в системе BioUML по адресу www.biouml.org.

Работа проведена при поддержке междисциплинарного гранта №91 СО РАН.

Литература:

1. Guyton A.C., Coleman T.G., Grander H.J. Circulation: Overall Regulation. Ann Rev Physiol. 1972. 41:13-41
2. Kofránek J, Ruzs J. Restoration of Guyton's diagram for Regulation of the Circulation as a Basis for Quantitative Physiological Model Development. Physiol Res. 2010. 59(6):897-908.