

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сенотрусовой Софьи Дмитриевны на тему «Математическое моделирование функционирования системы биомаркеров дегенеративных заболеваний», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Диссертационная работа Софьи Дмитриевны Сенотрусовой посвящена разработке новой базовой минимальной математической модели функционирования системы биомаркеров дегенеративных заболеваний, созданию соответствующих численных моделей и комплексному исследованию механизмов и наиболее общих закономерностей функционирования генных сетей вида р53–белок-ингибитор–микроРНК в норме, при дегенеративных заболеваниях, а также под терапевтическими воздействиями химиопрепаратов или гамма-облучением. Построена иерархия таких математических моделей.

Тема исследования и его направленность имеют особо важное значение для разработки методов ранней диагностики, контроля течения и эффективности терапии широкого круга дегенеративных заболеваний, чем и обусловлена актуальность полученных результатов.

В работе описан программный комплекс, позволяющий численно решать широкий круг обратных задач идентификации коэффициентов в моделях генных сетей, регулирующих биохимические, в том числе и многостадийные, процессы в указанных выше системах. Проведён контроль точности вычислительных экспериментов, что позволит в дальнейшем применять получаемые численные результаты к реалистическому анализу кинетики моделируемых процессов в злокачественных новообразованиях и др.

Установлены явные связи решений соответствующих динамических систем биохимической кинетики больших размерностей с решениями уравнений с запаздыванием и нулевыми начальными данными, описаны асимптотики таких предельных переходов, изучены вопросы чувствительности рассматриваемой модели к малым возмущениям параметров. Для всех полученных в работе математических результатов подробно описаны их биологические интерпретации.

И с сугубо математической, и с биологической точки зрения особый интерес представляет проведённое в работе исследование условий возникновения периодических и квазипериодических режимов функционирования рассматриваемых генных сетей.

Результаты численного и качественного анализа изучаемой математической модели систематически сопоставляются с литературными данными о биологических экспериментах и хорошо с ними согласуются.

Результаты, вошедшие в диссертацию, опубликованы в рецензируемых изданиях, докладывались на представительных российских и международных конференциях и семинарах. Судя по содержанию автореферата, диссертационное

исследование является завершённой научной работой, выполненной на высоком научном уровне. Считаю, что диссертация полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а ее автор, Сенотрусова Софья Дмитриевна, безусловно, заслуживает присуждения ей искомой ученой степени.

Я, Голубятников Владимир Петрович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Голубятников Владимир Петрович, д.ф.-м.н., профессор
главный научный сотрудник лаборатории
обратных задач математической физики
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Институт математики им. С.Л.Соболева
Сибирского отделения Российской академии наук (ИМ СО РАН)

Почтовый адрес:
630090, Новосибирск, пр. академика Коптюга, 4
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт математики им. С.Л.Соболева
Сибирского отделения Российской академии наук
Телефон: 8-383-3297564 (сл.)
E-mail: golubyatn@yandex.ru
Сайт ИМ СО РАН: www.math.nsc.ru

09.03.2022г.

Подпись Голубятникова Владимира Петровича заверяю

и.о. ученого секретаря ИМ СО РАН
к.ф.-м.н.

Н.А. Даурцева

