

## ОТЗЫВ

на автореферат

диссертации Форгани Маджида Али «Математическое моделирование антигенного сходства штаммов вируса гриппа с помощью вейвлет-преобразования», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Создания математической модели антигенного сходства между штаммами вируса гриппа на основе их аминокислотной последовательности белка гемагглютинина является **актуальной** задачей в области изучения антигенной эволюции, которая в свою очередь необходима для производства вакцины против гриппа.

Несмотря на существование классических методов анализа антигенной эволюции, таких как антигенная картография и филогенетический анализ, соискатель предлагает весьма интересный подход, который основан на теории вейвлета. Автор использует ранее известные индексы физико-химических свойств аминокислоты, чтобы конвертировать алфавитную последовательность на числовую. Таким образом можно представить аминокислоту и, соответственно, последовательности белка как многомерный объект, где каждое измерение соответствует одному свойству аминокислоты.

Соискатель применяет преобразование вейвлет-пакета на числовую последовательность и сохраняет порядок численного представления точки исходного сигнала в восстановленном сигнале каждой подполосы. С помощью преобразования вейвлет-пакета точка сигнала разбивается на мелкие значения, названные частицами, сумма которых равна первоначальной точке сигнала.

**Научную новизну** имеют разработанная автором математическая модель антигенного сходства между штаммами вируса гриппа на основе аминокислотной последовательности белка гемагглютинина, многомерное представление белка на

основе физико-химических свойств аминокислоты, вычислительный метод декомпозиции вейвлет-частиц, что подтверждается четырьмя публикациями в изданиях, определенных ВАК, и докладами на международных конференциях и семинарах.

**Практическая ценность** полученных результатов состоит в том, что предложенные методы могут лечь в основу создания эффективных вакцин против гриппа, значительно сократив сроки разработки.

Автореферат достаточно полно отражает основное содержание научного исследования и хорошо оформлен

Диссертация М.А. Форгани «Математическое моделирование антигенного сходства штаммов вируса гриппа с помощью вейвлет-преобразования» полностью отвечает требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник  
лаборатории оптики заряженных частиц и математического моделирования  
Института аналитического приборостроения РАН

Новиков Лев Васильевич

14.02.19  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт аналитического приборостроения  
Российской академии наук (ИАП РАН)  
190103, г. Санкт-Петербург, Рижский пр., д.26..  
Тел.: (812) 3630719, факс: (812) 3630720, mail: [iap@ianin.spb.su](mailto:iap@ianin.spb.su).

Подпись Новиков Л.В. заверяю:  
Начальник отдела кадров ИАП РАН



Шванова Е.Ю.

