

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гергет Ольги Михайловны «Модель и инструментальные средства анализа информационных процессов биологической системы Мать-плод», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики»

Диссертация Гергет Ольги Михайловны посвящена разработке информационных технологий мониторинга развивающихся биосистем. Данные технологии основаны на применении бионических принципов, где ключевая идея заключается в комплексном использовании искусственных систем обработки информации, структурно отражающих функционирование биосистем. Особое внимание при этом уделяется разработке моделей, методов и алгоритмов, всесторонне учитывающих специфику объекта исследования.

**Актуальность проведенных исследований** обусловлена разработкой эффективных методов, моделей и алгоритмов комплексной оценки, прогнозирования состояния развивающейся биосистемы на примере системы Мать-плод, выявлением влияния корректирующих мероприятий на клиничко-лабораторные показатели объекта исследования, а также разработке рекомендаций по корректирующим мероприятиям беременных и их детей в условиях большой вариабельности признаков и неполноты информации.

**Научная новизна работы** связана с разработкой метода вычисления обобщенного показателя биосистемы Мать-плод (МиП), который позволяет получить количественную оценку состояния развивающейся биосистемы. Впервые разработана бионическая модель, основанная на синтезе метода вычисления обобщенного показателя МиП, искусственных нейронных сетей и генетического алгоритма, позволяющая повысить эффективность выбора управляющих воздействий. Разработан новый принцип представления данных в бионических моделях и алгоритм выбора гиперпараметров бионической модели.

Отметим также новые результаты, полученные автором по разработке алгоритма разделения источников ЭКГ-сигнала, адекватно отражающего информационные взаимодействия между элементами развивающейся биосистемы Мать-плод. Указанный алгоритм основан на синтезе метода слепого разделения источников и нейронных сетей. Модифицирован алгоритм минимизации целевой функции обучения нейронной сети, позволяющий решить проблему зависимости коррекции веса от количества развертываний рекуррентной нейронной сети. На этой теоретической и алгоритмической основе разработана структура информационной системы предобработки и анализа информации, поступающей из разнородных источников, и ее программная реализация, которая выступает каркасом систем мониторинга, прогнозирования, выбора управляющих воздействий.

**Практическая значимость** диссертационной работы состоит в применении разработанных теоретических положений, методов и алгоритмов анализа данных в слабоформализованных областях в актуальных практических задачах. Выявлены закономерности реакции организма на условия жизнедеятельности, которые могут быть использованы в качестве адаптационных характеристик биосистемы Мать-плод. Реализован подход представления результатов наблюдения за функционированием объекта исследования, позволяющий выявлять закономерности изменения переменных состояния в однородных группах объектов исследования и получать доказательные оценки индивидуального состояния на основе анализа информационных процессов.

Достижением является разработка и реализация подсистемы выбора последовательности управляющих воздействий на основе бионической модели. Здесь реализованы бионическая и регрессионная модели состояния биообъекта, на основании перекрестной проверки обнаружены аномалии, которые не могли быть оценены надлежащим образом ни одной из исследованных моделей. Особо отметим, осуществлена эффективная оценка функционального состояния биосистем, и совместно с врачами сформированы рекомендации по выбору корректирующих мероприятий с целью минимизации возможности перехода в критические функциональные состояния.



В итоге, на основе разработанных моделей и методов создана, верифицирована и внедрена в клиническую практику информационная система, позволяющая осуществлять выбор последовательности управляющих воздействий для определения схемы лечения.

Результаты, заключенные в диссертацию, как следует из приведенного в автореферате списка публикаций автора, в полной мере представлены в журналах, рекомендованных ВАК, а также индексируемых в базе SCOPUS и WoS, в монографии и патенте на изобретение.

По содержанию автореферата сформулированы следующие замечания:

1. В обучении сети принимают участие не только данные из обучающей выборки, но предыдущие выходные сигналы, также неясно, как осуществляется хранение полученных данных.

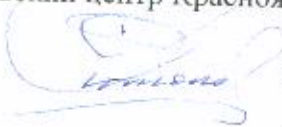
2. В автореферате недостаточно обоснована полнота представленных медицинских данных для решения поставленных задач.

Необходимо отметить, что сделанные замечания не снижают общей научной ценности диссертационной работы. Диссертационная работа Гергет Ольги Михайловны представляет собой законченное научное исследование, выполненное на современном научном уровне, с высокой степенью обоснованности основных ее положений, содержит новые результаты, полученные лично автором, имеет внутреннее единство. По совокупности полученных результатов выполненное исследование можно рассматривать как научное достижение в решении научной проблемы, имеющей важное хозяйственное и социальное значение: совершенствование методологии анализа информационных потоков, характеризующих состояние биосистемы и инструментальных средств обнаружения закономерностей в них с целью снижения временных затрат на обработку информации и минимизации возникновения критических состояний изучаемой биосистемы.

Автореферат диссертации оформлен в соответствии с требованиями ВАК, полно и правильно отражает ее содержание. Диссертационная работа «Модель и инструментальные средства анализа информационных процессов биологической системы Мать-плод» отвечает требованиям пунктов 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 21.04.2016 № 335) для докторских диссертаций, а ее автор Гергет Ольга Михайловна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики».

Ведущий научный сотрудник

Института вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»  
доктор технических наук



Константин Васильевич Симонов

30.10.2018 г.

Адрес: 660036, Красноярск, Академгородок, дом. 50, стр. 44

Тел.: 8-913-59-54-902

e-mail: simonovkv@icm.krasn.ru

Подпись Симонова К.В. заверяю.

Ученый секретарь

Института вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН  
к.ф.-м.н.



А. В. Вяткин