

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Иваненко Юрия Петровича «Структурно-функциональная и информационная организация моторного выхода системы управления позой и ходьбой человека», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03:01:09 (Математическая биология, биоинформатика).

Диссертация Иваненко Ю.П. представляет из себя выдающийся труд, основанный на плодотворной работе автора в течение 25 лет. На базе собственных исследований, опубликованных в престижных международных журналах, автор формулирует новое направление в изучении структурно-функциональной организации системы управления позой и ходьбой человека. Работа основывается на применении метода главных компонент к анализу электромиографических паттернов, реконструкции пространственно-временных карт активации мотонейронных пулов спинного мозга, использовании тонической стимуляции и анализе кинематических инвариантов движения. Основные положения и выводы развиваются представления Н.А. Бернштейна об иерархических принципах многоуровневой организации движений.

Содержание авторефера диссертации Иваненко Ю.П. свидетельствует о том, что разработанный им подход позволяет рассматривать функционирование исполнительных структур системы управления не на языке отдельных мышц, а на языке функциональных единиц, и исследовать модульную организацию работы управляющих структур ЦНС. Результаты получены автором более чем в 30 сериях экспериментов с участием здоровых испытуемых, в том числе, детей разного возраста, а также пациентов с повреждениями спинного мозга разной тяжести. Использованный автором метод изучения работы спинного мозга как целого позволил внести весомый вклад в раскрытие системных механизмов двигательного контроля.

В результате работы было убедительно доказано, что локомоторные программы имеют четкую временную архитектуру и могут рассматриваться как характеристический паттерн активации базовых компонент. Интересно, что такая временная ар-

хитектура достаточна универсальна и наблюдается в различных условиях: ходьбе с разной скоростью, беге, ходьбе назад у здоровых испытуемых и у больных с травмой спинного мозга, несмотря на различную активацию мышц. Реконструкция интегральной активности мотонейронов спинного мозга человека и анализ главных временных компонент ЭМГ активности показали, что выход спинальных генераторов шагания организован в виде «пульсирующей» активности. Временная архитектура локомоторной программы у людей складывается постепенно в течение первого года жизни.

Совершенно согласен с мнением автора, что представляло бы значительный интерес применение разработанных им методов анализа главных компонент и реконструкции активности мотонейронных пуллов к характеристике моторного выхода у животных. Подобные данные могли бы быть рассмотрены в комплексе с информацией, полученной при мультиклеточной регистрации нейрональной активности спинного мозга в *in-vivo* локомоторных и постуральных задачах, методами морфологического маркирования нейронов и их связей, оптогенетики и другими исследовательскими инструментами, применение которых возможно в экспериментальных моделях животных.

Представляет огромный интерес экспериментальная часть работы, в которой изучались функциональные уровни системы поддержания вертикальной позы человека. Автором делается вывод о том, что внутреннее представление о положении тела является мультимодальным конструктором, формирующимся в ЦНС на базе кинестетических входов с использованием механизмов схемы тела и алгоритмов обработки текущей информации о взаимодействии с окружающей средой. Изучалось значение тонических влияний в двигательном контроле. Для этого применялась тоническая вибрационная стимуляция мышечных рецепторов, а также метод постактивационной возбудимости центральных структур после длительного изометрического усилия. Сделан вывод, что тонические влияния играют важную роль в преднастройке и модуляции позных и локомоторных автоматизмов.

Исследование выполнено на большом экспериментальном материале. Работа успешно апробирована на многочисленных конференциях. Опубликовано более 100 статей в ведущих зарубежных и российских изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Таким образом, на основании материалов автореферата можно сделать заключение, что диссертация Иваненко Юрия Петровича является законченной научно-квалификационной работой и соответствует всем требованиям ВАК, представляемым к докторским диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03:01:09 - Математическая биология, биоинформатика.

Профессор Института трансляционной биомедицины
Санкт-Петербургского государственного университета
руководитель лаборатории нейропротезов
доктор медицинских наук

30 03 2016

Мусиенко Павел Евгеньевич



Уголовное дело №04
10. С. Уварова / 04.04.2016

Родился и подготовлен к работе исполнителем
трудовых обязанностей.

Согласен на обработку персональных данных

П. Е. Мусиенко