

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Олега Витальевича Кубряка  
«Системные механизмы регуляции стабильности и управляемости  
вертикальной позы человека»  
на соискание ученой степени доктора биологических наук  
по специальности 03.03.01 – Физиология

**Актуальность темы исследования** заключается в совершенствовании инструментов и технологии исследования стабильности и управляемости вертикальной позы человека с помощью компьютерной стабилотрии, которые автор связывает с преодолением «*инструментализма*» и использованием теории функциональных систем П.К. Анохина.

Разработка и внедрение новых исследовательских подходов и инструментария обеспечит более широкий и гибкий диапазон доступных методик, предшествующих появлению новых научных результатов в данной области.

**Научная новизна.** Впервые разработан способ исследования стабильности и регуляции вертикальной позы человека, связанный с оценкой механической работы центра давления в плоскости опоры. Способ позволяет более адекватно оценить влияние изменения периферической афферентации. Предложенный показатель «*энергозатрат*» является более информативным по сравнению с традиционными.

Разработана новая методика исследования системы управления вертикальной позы человека на стабилотриформе в обусловленном инструкцией целенаправленном поведении, с использованием биологической обратной связи по опорной реакции.

Впервые проведен систематический анализ массива современных российских диссертационных работ с использованием стабилотрии.

Предлагаемые подходы развивают приоритетную для научной школы НИИ нормальной физиологии имени П.К. Анохина теорию функциональных систем.

**Практическая значимость работы.** Предлагаемые готовые и перспективные решения могут быть полезны или уже используются в различных областях: медицине, спорте, контроле операторов, экспертизе, и других.

Группа новых показателей, основанных на оценке механической работы, совершаемой центром давления в плоскости опоры или иной процедуры, имеет более ясные, однозначные физические свойства и высокую чувствительность, что обеспечивает надёжность и достоверность результатов при выполнении тестов на стабилотриформе, а также облегчает их физиологическую интерпретацию.

Запатентованные методики, полезные модели и программное обеспечение используются в промышленно выпускаемых стабилотрических системах, получивших в РФ государственную регистрацию в качестве Средства Измерений и Изделия медицинского назначения.

В практическом здравоохранении используются комплексные реабилитационные методики, разработана и утверждена профильная учебная программа по стабилотрии, издана монография «Стабилотрия, вертикальная поза человека в современных исследованиях: обзор» и методическое пособие «Биологическая обратная связь по опорной реакции: методология и терапевтические аспекты».

**Достоверность результатов** обеспечена аналитическими и экспериментальными доказательствами, адекватной организацией исследования и

выбором методик, проведением достаточного для получения статистически значимых результатов числа наблюдений, должным метрологическим обеспечением.

Основные научные результаты темы представлены в 46 публикациях, где проводилось независимое рецензирование, в том числе 25 публикациях по требованиям пунктов 12 и 13 Постановления Правительства РФ N 842 от 24.09.2013 с изменениями согласно Постановлению Правительства РФ N 335 от 21.04.2016.

Автореферат изложен доступным для понимания языком, хотя и не лишен некоторых нелитературных (научнообразных) выражений типа «*эмерджентных свойств системы*», поскольку само понятие система предполагает новое качество по сравнению с суммой отдельных ее элементов (метафизика Аристотеля, холизм Я. Смэтса, синергетика Г. Хакена, интегративная деятельность ЦНС Ч. Шеррингтона). Встречаются различные по смыслу термины, употребляемые как синонимы, например «*схема тела*», «*внутренняя модель тела*» и «*система внутреннего представления*».

#### **Замечания.**

Развивая системный подход в обеспечении равновесия тела необходимо было проанализировать достоинства и недостатки его уже существующих версий: функциональной системы антигравитации, постуральной системы, функциональной системы динамической стабилизации вертикального положения тела, что не сделано.

Методологически не корректно проведены исследования влияния измененного прикуса и различных тактильных ощущений опорной поверхности. Поэтому заключение автора об изменениях по типу Павловского рефлекса «*что такое?*» несостоятельны и противоречат многолетнему опыту применения стабилотрии постурологами и ортодонтами в России и за рубежом.

Реабилитационные и развивающие тренажеры на основе БОС применяются в России не менее 20 лет, в том числе и после инсульта. Поэтому положение вывода №8 «*...включение в систему реабилитации упражнений с биологической обратной связью повышает эффективность лечения*» не является новым.

Вызывает недоумение вывод №9 о «*системном сходстве стратегий выполнения одинаковой задачи с биологической обратной связью по опорной реакции при включении в систему разных структурных элементов – при разных способах исполнения (ногами из положения стоя, ногами из положения сидя, рукой)*». Во-первых: при одной и той же задаче исполнение должно быть идентичным, но параметры реакции компенсации (замах, скорость, перерегулирование) при этом разные – специфические. Во-вторых: управление стаблогографом ногами сидя на стуле и рукой не имеет никакого отношения к функции равновесия. Причем здесь системность и об элементах какой системы идет речь?

Основой работы является оценка «*реальной энергетики*» или «*энергозатрат*» по механической работе, совершаемой при перемещении центра давления стоп на плоскости опоры по запатентованному показателю  $A$  в Джоулях.

Центр давления как нематериальный объект не обладает массой и моментом инерции и, следовательно, ни кинетической ни потенциальной энергией и работы не совершает. По крайней мере, так неправильно говорить, так как работу совершает постуральная мускулатура. Этот показатель может отражать регуляцию вертикальной позы лишь потому, что он основан на анализе векторов линейной скорости статокинезиграмм, предложенном Т. Окузоно в 1983 году. Подобными же свойствами обладают предложенные ранее нами показатели: КФР – качество функции равновесия (патент RU 2175851) и ИДС – индекс динамической стабилизации вертикального положения тела (патент RU 2380035), выражаемые в

процентах. Сравнения информативности показателя  $A$  с КФР и ИДС автор не проводил, так же как и с информативным традиционным показателем – средней скоростью перемещения центра давления. Почему он сравнивал его только с площадью и длиной статокинезиграммы?

В патенте RU 2456920 указана формула, по которой вычисляется энергия:

$$E = \sum_{i=1}^n \frac{m(V_{i+1}^2 - V_i^2)}{2}$$

Из нее следует, что из квадрата скорости каждого последующего вектора вычитается квадрат скорости предыдущего, все полученные значения умножаются на массу тела (константу для каждого человека) и делятся на 2, а затем суммируются. Отличие такого способа вычисления состоит в использовании разности квадратов скоростей векторов. Умножение на массу тела делается для того, чтобы механистически получить значение в Джоулях как в классической формуле энергии:  $E = mv^2/2$ . Но так как масса константна, то индивидуальное изменение показателя реально происходит только за счет векторов скорости статокинезиграммы.

Чтобы получились Джоули необходимо брать скорость векторов в м/с, а их брали в мм/с и разность квадратов по модулю, что не указано в патенте RU 2456920.

Предложенный показатель увеличивается пропорционально увеличению времени исследования, а автор использовал тесты по 30 и 60 секунд, что затрудняет сравнение результатов. При увеличении частоты дискретизации сигнала с 30 Гц до 35 Гц показатель уменьшается в 1,6 раз, с 30 Гц до 40 Гц – в 2,3 раза, с 30 Гц до 50 Гц – в 4,4 раза, с 40 Гц до 50 Гц – в 1,9 раз. Это делает невозможным сравнение его у разных производителей платформ. Этих недостатков лишены показатели КФР и ИДС в %.

Автором предложен еще один показатель –  $Am$ , получаемый делением общей оценки механической работы центра давления на килограмм веса испытуемого в Дж/кг. В работе он прописан, как «*мощность колебаний центра давления в плоскости опоры в мДж/кг*»? Что такое мДж/кг? Зачем сначала умножить разность квадратов векторов на массу тела, а потом делить на нее? Какой в этом физический и физиологический смысл? Кроме того, в работе без пояснений идет речь о целой группе (семействе) «*энергетических*» показателей. Каких именно?

**Закключение.** Автореферат формально соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней и паспорту специальности, но с учетом наших принципиальных замечаний по существу работы в данный момент мы не можем высказаться о целесообразности присуждения Олегу Витальевичу Кубряку ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.03.01 – Физиология.

Научный консультант Института Остеопатической Медицины им. В.Л. Андрианова  
доктор медицинских наук, профессор В.И. Усачев

Подпись профессора Усачева В.И. заверяю: директор Института Остеопатической Медицины им. В.Л. Андрианова доктор медицинских наук, профессор

цех. № 38 от 24.03.2014



И.А. Егорова

«27» марта 2017 года

192102, Санкт-Петербург, ул. Фучика 4, Литера К

192102