

В диссертационный совет 24.1.023.01 при  
Федеральном государственном бюджетном учреждении науки  
Государственном научном центре РФ –  
Институте медико-биологических проблем РАН

### **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Шпакова Алексея Васильевича  
«Механизмы адаптационных перестроек опорно-двигательного аппарата  
человека при различных уровнях гравитационной разгрузки»,  
представленной на соискание ученой степени доктора биологических  
наук по специальности 3.3.7 «Авиационная, космическая и морская  
медицина».**

**Актуальность.** Диссертация Шпакова А.В. посвящена актуальному вопросу влияния условий безопорности и снижения опорных нагрузок на функциональное состояние опорно-двигательного аппарата человека. Исследование адаптационных перестроек опорно-двигательного аппарата в различных условиях деятельности человека, в том числе, экстремальных, к которым можно отнести условия космического полета, способствует глубокому пониманию механизмов изменений, происходящих в системе управления движениями. Выявленные особенности влияния различных экспериментальных условий (в работе использованы общепризнанные в космической медицине АНОГ и иммерсия, а также относительно новая модель ортостатической гипокинезии) позволят целенаправленно изучать функциональное состояние опорно-двигательного аппарата применительно к конкретным условиям.

**Научная новизна.** Впервые проведено комплексное исследование с применением большого набора тестовых протоколов и методов регистрации показателей, раскрывающих влияние гравитационной разгрузки различной продолжительности и способа моделирования на биомеханические характеристики циклических локомоций и скоростно-силовые возможности мышц нижних конечностей при выполнении одно- и многосуставных движений человека.

**Практическая значимость** результатов диссертационной работы А.В. Шпакова обуславливается разработанной и успешно апробированной оригинальной моделью ортостатической гипокинезии, которая может быть внедрена в практику наземных исследований для дальнейшего изучения влияния на физиологические системы организма человека пониженных уровней гравитации, соответствующих уровню гравитации Луны и Марса.

Разработанная методология комплексного исследования биомеханических характеристик движений человека в рамках системного подхода, обеспечивающих получение новых знаний об изменениях опорно-двигательного аппарата в пред- и послеполетном периоде у космонавтов, а

ИМБП ВХ. № 08/1070  
от «31» 03 2025 г.

также в наземных экспериментах, моделирующих эффекты микро- и гипогравитации у человека, имеет высокую практическую значимость для космической медицины.

Разработанная комплексная методика может быть также использована для текущего контроля состояния опорно-двигательного аппарата у спортсменов для сравнительной оценки тренировочных и соревновательных нагрузок, адекватности реабилитационных мероприятий.

Результаты работы, характеризующие состояние опорно-двигательного аппарата в различных условиях гравитационной разгрузки, могут использоваться в качестве основы при разработке новых и совершенствовании действующих средств и методов профилактики неблагоприятных эффектов микро- и гипогравитации на организм человека.

**Наиболее существенные научные результаты.** На основе анализа большого числа различных экспериментальных данных выявлены общие закономерности изменения функционального состояния опорно-двигательного аппарата в различных условиях. После космического полета и модельных экспериментов различной продолжительности выявлены изменение биомеханической структуры и увеличение физиологической стоимости работы мышц при циклических локомоциях (ходьба, бег). В модельных исследованиях автором показано снижение скоростно-силовых возможностей мышц нижних конечностей, увеличение физиологической стоимости их работы, а также перераспределение активности двигательных единиц (возрастание вклада быстрых двигательных единиц в разгибание коленного сустава). Установлено, что при локомоциях в условиях вертикального вывешивания происходит снижение опорных реакций, снижение физиологической стоимости локомоций, изменение стратегии реализации локомоций и изменение их моторного паттерна.

Полученные результаты позволили сделать заключение о схожей направленности адаптационных перестроек опорно-двигательного аппарата человека при различном уровне гравитационной разгрузки. Степень выраженности изменений отдельных характеристик функционального состояния опорно-двигательного аппарата зависит от конкретного способа моделирования и его продолжительности. Восстановление показателей функционального состояния опорно-двигательного аппарата после воздействия гравитационной разгрузки в полной мере зависит от использования профилактических мероприятий.

**Достоверность полученных результатов** обеспечивается применением большого набора объективных методов исследования (видеоанализ движений, анализ электромиографической активности мышц, опорных реакций и пространственно-временных характеристик локомоций), объединенных в комплексное исследование, позволивших получить необходимый массив данных, обработанных общепринятыми методами математической статистики. Выводы, сделанные автором, соответствуют поставленным задачам.

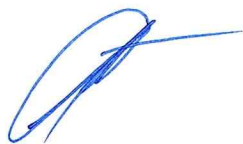
Работу отличает высокий научно-методический уровень проведенных исследований, носящих комплексный характер.

Автореферат диссертации составлен по общепризнанной схеме, содержит основные результаты исследований и полностью освещает ее основные идеи, материалы и выводы, отражает личный вклад автора в проведенное исследование.

**Заключение.** Таким образом, диссертация Шпакова Алексея Васильевича «Механизмы адаптационных перестроек опорно-двигательного аппарата человека при различных уровнях гравитационной разгрузки» на соискание ученой степени доктора биологических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной проблемы в области космической физиологии. Результаты работы обладают научной новизной и практической значимостью, Диссертационная работа полностью соответствует требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013. (со всеми изменениями, утвержденными постановлениями Правительства РФ), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор заслуживает присуждения степени доктора биологических наук по специальности 3.3.7 «Авиационная, космическая и морская медицина».

Профессор кафедры теории методики водных видов спорта Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградская государственная академия физической культуры», доктор биологических наук (специальность 03.00.13 – физиология человека и животных), профессор, заслуженный работник высшей школы РФ

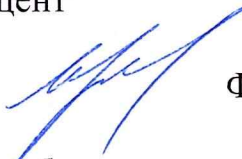
4 марта 2025 г.



Солопов Игорь Николаевич

Подпись удостоверяю:

Проректор по научно-исследовательской работе,  
доктор педагогических наук, доцент



Фатьянов Игорь Александрович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградская государственная академия физической культуры» Министерство спорта Российской Федерации.

400005, г. Волгоград, проспект им. В.И. Ленина, д. 78.

Телефон: 8 (8442) 23-01-95

Сайт: <https://www.vgafk.ru>

e-mail: [academy@vgafk.ru](mailto:academy@vgafk.ru)