

# ВЕСТНИК

**МОСКОВСКОГО ГОРОДСКОГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**СЕРИЯ  
«ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»**

**№ 3 (27)**

**Издается с 2008 года  
Выходит 4 раза в год**

**Москва  
2017**

**VESTNIK**

**MOSCOW CITY UNIVERSITY**

**SCIENTIFIC JOURNAL**

**NATURAL SCIENCES**

**№ 3 (27)**

**Published since 2008**  
**Quarterly**

**Moscow**  
**2017**

#### **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

- Реморенко И.М.** ректор ГАОУ ВО МГПУ, кандидат педагогических наук, доцент, почетный работник общего образования Российской Федерации  
председатель
- Рябов В.В.** президент ГАОУ ВО МГПУ, доктор исторических наук, профессор, член-корреспондент РАО  
заместитель председателя
- Геворкян Е.Н.** первый проректор ГАОУ ВО МГПУ, доктор экономических наук, профессор, академик РАО  
заместитель председателя
- Агранат Д.Л.** проректор по учебной работе ГАОУ ВО МГПУ, доктор социологических наук, доцент  
заместитель председателя

#### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

- Страдзе А.Э.** директор Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ, доктор социологических наук  
главный редактор
- Чечельницкая С.М.** заведующая кафедрой адаптивной физической культуры и медико-биологических дисциплин Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ, доктор медицинских наук, профессор  
заместитель главного редактора
- Дмитриева В.Т.** профессор кафедры географии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ, кандидат географических наук, доцент
- Мапельман В.М.** профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и прикладных технологий Института математики, информатики и естественных наук МГПУ, доктор философских наук, профессор, академик РАЕН
- Шульгина О.В.** заведующая кафедрой географии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ, профессор, доктор исторических наук, кандидат географических наук, доцент, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
- Суматохин С.В.** заведующий кафедрой биологии, экологии и методики обучения биологии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ, доктор педагогических наук, профессор, почетный работник общего образования Российской Федерации
- Бубнов В.А.** профессор кафедры информатизации образования Института математики, информатики и естественных наук МГПУ, доктор технических наук, профессор, действительный член Академии информатизации образования

**Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.**

## СОДЕРЖАНИЕ

### Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки

|   |    |
|---|----|
| <i>Чёрный О.П., Черногоров Д.Н., Матвеев Ю.А.</i><br>Возможности исследования функции равновесия<br>у спортсменов-пауэрлифтеров в ходе<br>предсоревновательного тренировочного цикла..... | 8  |
| <i>Беляев В.С., Богуцкий С.В., Тушер Ю.Л., Черногоров Д.Н.</i><br>Физическая подготовка высококвалифицированных<br>тяжелоатлетов с применением тренажера «ПравИло» .....                  | 15 |
| <i>Распопова Е.А., Куркин П.Е.</i> Кинематические параметры<br>движений спортсменов, направленных на снижение<br>брызгообразования при выполнении спортивных<br>прыжков в воду .....      | 21 |
| <i>Оганджанов А.Л.</i> Инновационная методика<br>совершенствования техники легкоатлетических<br>прыжков.....  | 28 |

### Физическая культура на стыке профессий

|   |    |
|---|----|
| <i>Клещунов С.С., Чечельницкая С.М.</i> Вертикализация<br>пациентов с травматической болезнью спинного мозга.....   | 34 |
| <i>Некрутов С.С., Скрипник Л.Ю.</i> Социально-психологические<br>и социально-педагогические методы борьбы с эмоциональным<br>выгоранием у сотрудников силовых структур..... | 45 |

*Чечельницкая С.М., Касаткин В.Н., Баербах А.В.,  
Горбылев П.М., Алексеева С.И., Столярова Е.С.,  
Арбатская Е. В., Горкина Д.И., Гугуева В.В.*  
Толерантность к физическим нагрузкам  
и причины ее снижения у детей, переживших  
онкологическое заболевание ..... 54

*Распопова Е.А., Попович Н.В., Сироткин Д.Г.*  
Адаптивное плавание как средство социализации  
детей-инвалидов с ментальными нарушениями ..... 65

**Авторы «Вестника МГПУ», серия «Естественные науки»,  
2017, № 3 (27)..... 70**

**Требования к оформлению статей..... 78**

## CONTENTS

### **Theory and Methods of Physical Education and Sports Training**

|   |    |
|---|----|
| <i>Chiorny O.P., Chernogorov D.N., Matveev Yu.A.</i><br>Opportunities of the Research of Function of Equilibrium<br>at Athletes-Powerlifters during the Precompetitive<br>Training Cycle..... | 8  |
| <i>Belyaev V.S., Bogutskiy S.V., Tusher Yu.L., Chernogorov D.N.</i><br>Physical Training of Highly Qualified Weightlifters<br>with the Use of the Simulator «Pravilo».....                    | 15 |
| <i>Raspopova E.A., Kurkin P.E.</i> The Kinematic Parameters<br>of Movements of Sportsmen, Aimed at Reducing Splashing<br>in the Performance of Sporting Diving.....                           | 21 |
| <i>Ogandzhanov A.L.</i> Innovative Methods for Improving<br>the Technique of Athletics Jumps .....  | 28 |

### **Physical Training at the Junction of Professions**

|   |    |
|---|----|
| <i>Kleschunov S.S., Chechelnitskaya S.M.</i> Verticalization<br>of Patients with Traumatic Spinal Cord Disease .....  | 34 |
| <i>Nekrutov S.S., Skripnik L.Y.</i> Socio-Psychological<br>and Socio-Pedagogical Methods to Combat Emotional<br>Burnout at the Employees of Security Agencies<br>and Law Enforcement Officers ..... | 45 |

|   |    |
|---|----|
| <i>Chechel'nitskaya S.M., Kasatkin V.N., Baerbach A.M., Gorbylev P.M., Alekseeva S.I., Stolyarova E.S., Arbatskaya E.V., Gorkina D.I., Gugueva V.V.</i> Tolerance to Physical Exertion and the Causes of Its Decrease in Children Who Survived an Oncological Disease ..... | 54 |
| <i>Raspopova E. A., Popovich N.V., Sirotkin D.G.</i> Adaptive Swimming as a Means of Socialization of Disabled Children with Mental Disorders.....  | 65 |

|  |    |
|--|----|
| <b>MCU Vestnik. Series «Natural Science» / Authors, 2017, № 3 (27)</b> ..... | 70 |
|--|----|

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <b>Style Sheet</b> ..... | 78 |
|--------------------------|----|

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА  
ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ  
И СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ**

**О.П. Чёрный,  
Д.Н. Черногоров,  
Ю.А. Матвеев**

**Возможности исследования функции  
равновесия у спортсменов-пауэрлифтеров  
в ходе предсоревновательного  
тренировочного цикла**

Нарушение функций равновесия у пауэрлифтеров снижает спортивную результативность. Коррекция нарушений функций равновесия с помощью разработанной специальной программы привела к статистически значимому (на 8,9 %) увеличению результатов подъема веса во втором соревновательном движении — «жим штанги лёжа».

*Ключевые слова:* функция равновесия; спортсмены-пауэрлифтеры; «жим штанги лёжа»; предсоревновательный тренировочный цикл.

**А**ктуальность. Многие тренеры и спортсмены такого вида спорта, как силовое троеборье (пауэрлифтинг), не задумываются, что в каждом их соревновательном движении присутствует функция равновесия, и если она нарушена, то может ли указанное нарушение влиять на результаты спортсмена? И, в частности, на результативность второго соревновательного движения «жим штанги лежа»? Постановка таких важных практических вопросов безусловно представляется весьма актуальной.

Пауэрлифтинг — силовой вид спорта, суть которого заключается в преодолении сопротивления максимально тяжелого для спортсмена веса.

Название «Силовое троеборье» произошло потому, что в пауэрлифтинге выполняются три подхода с поднятием штанги — приседание со штангой, жим лёжа и становая тяга. В таком же порядке эти упражнения проходят на чемпионатах и соревнованиях по пауэрлифтингу. Кроме того, существуют соревнования по одному из видов упражнений; наиболее часто таковыми являются состязания по жиму штанги лёжа.



В России за последние 10 лет пауэрлифтинг приобрел огромную популярность. Во многих регионах в ДЮСШ имеются отделения пауэрлифтинга.

Жим штанги лежа предполагает жим максимально возможного веса один раз. Данное упражнение является базовым для развития мышц груди, а также трицепсов и дельт (передних пучков) [4]. Несмотря на тот факт, что большая нагрузка приходится на плечевой пояс, все же удачный подъем во многом зависит от удержания баланса точек опоры, в частности от опоры ног.

На кафедре теории и методики спортивных дисциплин ПИФКиС проведено исследование с целью выявить влияние функции равновесия у троеборцев высокой квалификации на спортивную результативность в качестве совершенствования программы спортивной подготовки троеборцев в указанном силовом упражнении.

**Объект исследования:** способность к сохранению функции равновесия спортсменов-троеборцев при выполнении максимального жима штанги лежа.

**Предмет исследования:** повышение уровня согласованности зрительного, вестибулярного, проприорецептивного анализаторов и мышечного контроля у квалифицированных троеборцев при выполнении максимального жима штанги лежа.

**Задачи исследования:**

1. Определить уровень максимального жима штанги лежа и уровень функции равновесия у троеборцев высокой квалификации.
2. Разработать программу, направленную на совершенствование упражнения «жим штанги лежа» у высококвалифицированных троеборцев.
3. Обосновать эффективность разработанной программы на основе показателей максимального «жима штанги лежа» и оценки уровня равновесия у спортсменов-троеборцев.

**Гипотеза исследования.** Предполагается, что разработанная программа на основе показателей стабилотрии позволит улучшить спортивный результат у троеборцев высокой квалификации в спортивном движении «жим штанги лежа».

Использован метод компьютерной стабيلографии с помощью стабилотрической платформы «ST-150». Данный метод отличается высокой чувствительностью к отклонениям функционального состояния спортсменов и позволяет определить их текущее состояние.

Обоснованием применения данного метода является то, что использование в компьютерных стабилотографах биологических обратных связей различных модальностей позволяет применить их и в качестве тренажерных устройств, направленных на совершенствование функции равновесия, координационных способностей, психологической устойчивости, грамотного тактического мышления, повышения роли отдельных сенсорных каналов при управлении движениями [1; 3; 5]. Данное направление следует особо выделить как перспективное с учетом того, что стабилотографические комплексы таким образом

создают особо благоприятные условия совершенствования спортивного мастерства [4].

Программное обеспечение стабилметрической платформы позволило оценить функцию равновесия у каждого испытуемого спортсмена в виде конкретных цифр и в дальнейшем провести математико-статистическую обработку полученных результатов.

Исследования проведены в две фазы. Первая фаза заключалась в тестировании с открытыми глазами, контролируя свой общий центр массы (ОЦМ) тела на мониторе, а вторая фаза с закрытыми глазами. В каждой из этих фаз данного теста пауэрлифтеры тестировались в двух вариантах постановки стоп: 1) проба Ромберга Европейской постановки стоп (основная стойка); 2) проба Ромберга Американской установки стоп (стойка ноги врозь).

**Педагогический эксперимент.** В исследовании участвовали 20 спортсменов высокой квалификации, имеющие 1-й разряд, кандидаты в мастера спорта и мастера спорта по силовому троеборью.

Тестирование спортсменов проходило до и после учебно-тренировочного занятия, во время него было запланировано выполнение жима штанги лежа с субмаксимальными (90–95 %), максимальными (95–100 %) и субмаксимальными (100 % и выше) весами.

Далее исследование включало в себя три этапа. Первый этап (сентябрь – ноябрь 2015 г.) предусматривал проведение первого (вводного) тестирования уровня функции равновесия, при этом была взята одна группа в количестве 20 спортсменов высокой квалификации.

Второй этап (декабрь – февраль 2015 г.) заключался непосредственно в педагогическом эксперименте, который предусматривал использование разработанной нами программы для увеличения силовых показателей во втором соревновательном движении «жим штанги лежа», с добавлением нового упражнения для укрепления мышц стабилизаторов. Физическая активность спортсменов в группе ограничивалась исключительно на тренировочном занятии. В конце второго этапа (март 2016 г.) были проведены соревнования по силовому троеборью и заключительный тест на уровень функции равновесия.

Главным критерием педагогического эксперимента являлся рост силовых показателей во втором соревновательном движении (жим штанги лежа).

Полученные нами в процессе всего педагогического эксперимента данные уровня функции равновесия и силовые результаты позволили обосновать эффективность применения упражнений, использованных троеборцами высокой квалификации.

На третьем этапе (апрель – май 2016 г.) проводилась окончательная обработка результатов исследования с учетом динамической характеристики влияния функции равновесия на спортивную результативность в указанном виде спорта.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ полученных данных тестирования функции равновесия по пробе Американской и Европейской установки стоп у троеборцев высокой квалификации до учебно-тренировочного занятия представлен в таблице 1.

Таблица 1

**Процентное соотношение показателей уровня функции равновесия у спортсменов высокой квалификации на основе пробы Ромберга Европейской (♀) и Американской (♂) установки стоп до эксперимента**

| Уровень<br>Период | Плохо:<br>(%) |    | Удовлетворительно:<br>(%) |    | Хорошо:<br>(%) |    | Отлично:<br>(%) |   |
|-------------------|---------------|----|---------------------------|----|----------------|----|-----------------|---|
|                   | ♀             | ♂  | ♀                         | ♂  | ♀              | ♂  | ♀               | ♂ |
| ДТ, n-20          | 15            | 35 | 15                        | 45 | 30             | 20 | 40              | 0 |
| ПТ, n-20          | 10            | 25 | 15                        | 25 | 15             | 45 | 60              | 5 |

*Примечание:* ДТ — до тренировочного процесса; ПТ — после тренировочного процесса.

На основе полученных результатов тестирования пауэрлифтеров в основной стойке до тренировочного занятия было выявлено, что оценку «плохо» и «удовлетворительно» имеют по 15 % испытуемых, оценка «хорошо» наблюдалась у 30 % спортсменов и оценка «отлично» у 40 %. После тренировочного процесса показатели функции равновесия улучшились за счет уменьшения процентного соотношения испытуемых с показателями «плохо» (на 5 %) и «хорошо» (на 15 %). В то же время процент испытуемых с оценкой «отлично» увеличился на 20 %. Полученные процентные соотношения наглядно свидетельствуют, что при выполнении указанного упражнения наблюдается четкая взаимосвязь с показателями функции равновесия.

В порядке теоретического обсуждения уместно упомянуть, в частности, что статокINETическая устойчивость является одним из достаточно информативных показателей функционального состояния систем регуляции равновесия [4]. Нагрузки, превышающие физиологические возможности спортсмена, ведут к развитию утомления, рассогласованию стереотипа устойчивых механизмов регуляции, что прежде всего сказывается на нарушениях функции равновесия (дифференцировка тонких движений) и, как следствие, ведет к нарушению техники вообще. В.С. Беляев с соавторами [3] считают, что под влиянием систематических тренировок повышается уровень адаптации, в том числе и к вестибулярным нагрузкам. В соответствии с этим в качестве дискуссии выносятся предположение, что исследование статокINETической устойчивости с помощью описываемого метода может дать дополнительные возможности для выявления функциональных резервов центральной и вегетативной регуляции в развитии координационных способностей и функции равновесия. Запись колебаний общего центра тяжести (ОЦТ), в сущности, представляется как один из способов исследования работы мозга в ее разных аспектах — от простейшей рефлекторной дуги до сложнейших реакций пространственного восприятия.

### Динамические характеристики оценки функции равновесия у троеборцев высокой квалификации после эксперимента

Анализ повторных результатов тестирования функции равновесия по пробам американской и европейской установки стоп у спортсменов представлен в таблице 2.

Таблица 2

Процентное соотношение показателей, уровня функции равновесия троеборцев высокой квалификации на основе пробы Ромберга Европейской (♣) и Американской (♠) установки стоп после эксперимента

| Уровень<br>Период | Плохо:<br>(%) |    | Удовлетворительно:<br>(%) |    | Хорошо:<br>(%) |    | Отлично:<br>(%) |    |
|-------------------|---------------|----|---------------------------|----|----------------|----|-----------------|----|
|                   | ♣             | ♠  | ♣                         | ♠  | ♣              | ♠  | ♣               | ♠  |
| ДТ, n-20          | 5             | 10 | 10                        | 10 | 20             | 20 | 65              | 60 |
| ПТ, n-20          | 0             | 5  | 5                         | 5  | 15             | 25 | 80              | 65 |

Примечание: ДТ — до тренировочного процесса; ПТ — после тренировочного процесса.

Результаты тестирования пауэрлифтеров показали, что после эксперимента показатели уровня равновесия у троеборцев высокой квалификации по пробе Ромберга значительно улучшились и в Европейской, и в Американской установке стоп. Так, в основной стойке (Европейская проба) ДТ показатель оценки «отлично» наблюдается у 65 %, а у других 35 % испытуемых оценка «хорошо» зафиксирована у 20 %, «удовлетворительно» у 10 % и «плохо» у 5 % испытуемых. После эксперимента, как видно из таблицы 2, показатель с оценкой «отлично» увеличился еще на 15 % за счет уменьшения количественного состава спортсменов с оценками «хорошо», «удовлетворительно» и «плохо» по 5 % соответственно.

Показатели статического теста в стойке «ноги врозь» (Американская проба) составили следующие значения: оценка «отлично» наблюдалась у 60 %, «хорошо» у 20 %, «удовлетворительно» и «плохо» у 10 % испытуемых соответственно. Аналогично после тренировки (ПТ) зафиксирован прирост процентного соотношения испытуемых с оценкой «отлично» и «хорошо» на 5 % соответственно за счет уменьшения процентного соотношения пауэрлифтеров с оценками «удовлетворительно» и «плохо» (по 5 %).

### Сравнительный анализ результатов жима штанги лежа и уровня функции равновесия (ФР) у пауэрлифтеров высокой квалификации в период эксперимента

Сравнивая результаты тестирования специальной физической подготовленности пауэрлифтеров по тестовому соревновательному упражнению «жим штанги лежа» (табл. 3), мы выявили увеличение среднего по группе значения поднимаемого веса с  $126,3 \pm 16,1$  кг в начальном этапе эксперимента до  $137,6 \pm 12,4$  кг после эксперимента. Подсчет *t*-критерия Стьюдента свидетельствует, что

указанный прирост результата на 8,9 % является статистически достоверным ( $p < 0,05$ ), подтверждая тем самым достаточную степень эффективности предлагаемой нами новой программы тренировок.

Таблица 3

**Динамика результатов жима штанги лежа  
у троеборцев высокой квалификации в период исследования**

| Период                              | Тест | Жим штанги лежа $n=20$<br>$\bar{X} \pm \delta$ |
|-------------------------------------|------|--|
| До эксперимента                     |      | $126,3 \pm 16,1$                               |
| После эксперимента                  |      | $137,6 \pm 12,4$                               |
| Достоверность по $t$ -кр. Стьюдента |      | $< 0,05$                                       |
| Прирост, %                          |      | <b>8,9</b>                                     |

### Вывод

Разработанная программа, составленная с учетом контроля функции равновесия у спортсменов-пауэрлифтеров, способствовала повышению спортивной результативности в упражнении «жим штанги лежа». Метод стабиллометрии с достаточной степенью достоверности отражает состояние функции равновесия у спортсменов и может быть рекомендован к внедрению в практику тренировочного процесса в указанном в виде спорта.

### Литература

1. *Аганянц Е.К.* Функциональные асимметрии в спорте: место, роль и перспективы исследования / Е.К. Аганянц, Е.М. Бердичевская, А.С. Гронская, Т.А. Перминова, Л.Н. Огнерубова // Теория и практика физической культуры. 2004. № 8. С. 22–24.
2. *Балашова Э.Р.* Моторные и вегетативные асимметрии у спортсменов различной специализации и лиц, не занимающихся спортом / Э.Р. Балашова, И.Н. Плещинский // Физиология человека. 2007. Т. 33. № 4 С. 77–81.
3. *Беляев В.С.* Оценка функции равновесия у юных тяжелоатлетов в практике тренировочного мезоцикла / В.С. Беляев, Ю.А. Матвеев, Ю.Л. Тушер, Д.Н. Черногоров // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2015. № 3 (19). С. 44–53.
4. *Черногоров Д.Н.* Методика коррекции асимметрии в физическом развитии спортсменов, занимающихся армспортом / Д.Н. Черногоров, Ю.А. Матвеев, В.С. Беляев, Ю.Л. Тушер // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2016. № 3 (23). С. 56–70.
5. *Черногоров Д.Н.* Способность к сохранению функции равновесия тяжелоатлетов различной квалификации / Д.Н. Черногоров, В.С. Беляев, Ю.А. Матвеев, Ю.Л. Тушер, А.А. Беззубов // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. 2016. Т. 1. № 1. С. 78–83.
6. *Язепова О.В.* Влияние технологии физической подготовки на развитие координационных способностей у студентов учебных заведений водного транспорта / О.В. Язепова, А. П. Стрижак, Ю. А. Матвеев // Культура физическая и здоровье. 2015. № 2 (53). С. 79–81.

*Literatura*

1. *Aganyancz E.K.* Funkcional'ny'e asimmetrii v sporte: mesto, rol' i perspektivy' issledovaniya / E.K. Aganyancz, E.M. Berdichevskaya, A.C. Gronskeya, T.A. Permiiova, L.N. Ognerubova // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury'. 2004. № 8. S. 22–24.
2. *Balashova E'.R.* Motorny'e i vegetativny'e asimmetrii u sportsmenov razlichnoj specializacii i licz, ne zanimayushhixsya sportom / E'.R. Balashova, I.N. Pleshinskij // Fiziologiya cheloveka. 2007. T. 33. № 4. S. 77–81.
3. *Belyaev V.S.* Ocenka funkcii ravnesiya u yuny'x tyazheloatletov v praktike trenirovochnogo mezocikla / V.S. Belyaev, Yu.A. Matveev, Yu.L. Tusher, D.N. Chernogorov // Vestnik MGPU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2015. № 3 (19). S. 44–53.
4. *Chernogorov D.N.* Metodika korrekcii asimmetrii v fizicheskom razvitii sportsmenov, zanimayushhixsya armsportom / D.N. Chernogorov, Yu.A. Matveev, V.S. Belyaev, Yu.L. Tusher // Vestnik MGPU. Seriya: Estestvenny'e nauki. 2016. № 3 (23). S. 56–70.
5. *Chernogorov D.N.* Sposobnost' k soxraneniyu funkcii ravnesiya tyazheloatletov razlichnoj kvalifikacii / D.N. Chernogorov, V.S. Belyaev, Yu.A. Matveev, Yu.L. Tusher, A.A. Bezzubov // Fizicheskaya kul'tura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreaciya. 2016. T. 1. № 1. S. 78–83.
6. *Yazepova O.V.* Vliyanie texnologii fizicheskoy podgotovki na razvitie koordinacionny'x sposobnostej u studentov uchebny'x zavedenij vodnogo transporta / O.V. Yazepova, A.P. Strizhak, Yu.A. Matveev // Kul'tura fizicheskaya i zdorov'e. 2015. № 2 (53). S. 79–81.

*O.P. Chiorny,*  
*D.N. Chernogorov,*  
*Yu.A. Matveev*

**Opportunities of the Research of Function of Equilibrium  
at Athletes-Powerlifters during the Precompetitive Training Cycle**

Violation of functions of equilibrium at powerlifters reduces sport effectiveness. Correction of violations of functions of equilibrium by means of the developed special program resulted in a statistically significant (for 8,9 %) increase of results of weight lifting in the second competitive movement — “Bench Pressing Bench” of raising in weight in the second competitive driving — “bench press”.

*Keywords:* equilibrium function; athletes-powerlifters; “bench press”; a precompetitive training cycle.

**В.С. Беляев, С.В. Богуцкий,  
Ю.Л. Тушер, Д.Н. Черногоров**

## **Физическая подготовка высококвалифицированных тяжелоатлетов с применением тренажера «ПравИло»**

В статье представлен современный подход к организации общей физической подготовки тяжелоатлетов высокой квалификации с использованием комплекса средств на тренажере «ПравИло» и влиянию данных комплексов на рост уровня специальной физической подготовленности и психофизическое состояние спортсменов.

*Ключевые слова:* тяжелоатлеты; высококвалифицированные спортсмены; тренажер «ПравИло»; специальная физическая подготовленность; психофизическое состояние.

**В** наше время, для достижения высоких результатов в спорте тренеры вынуждены увеличивать объем и интенсивность тренировочной нагрузки. Нередко тренировочные нагрузки применяются на фоне хронического утомления [2]. Исходя из этого возникает проблема в восстановлении и адаптации спортсменов высокой квалификации к нагрузкам.

Частые физические перегрузки приводят к перенапряжению опорно-двигательного аппарата и нервной системы организма, которые напрямую влияют на восстановительный процесс спортсменов. В связи с этим метод восстановления и снятия утомления у спортсменов приобретает первостепенное значение [5; 7].

Актуальность данного исследования заключается в том, что в силовых видах спорта, в частности в тяжелой атлетике, нередко встречается явление переутомления, перенапряжения и перетренированности, влекущее за собой нарушения функционирования систем организма и снижение спортивной работоспособности.

Всем известны общепринятые методы восстановления координации движения и физического состояния спортсмена за счет выполнения упражнений на развитие гибкости [2; 6], которые также позволяют уменьшить риск получения травм.

Внедряя тренажер «ПравИло» в систему подготовки высококвалифицированных тяжелоатлетов, используя при этом индивидуальный, методически выстроенный подход, чередуя фазы ступенчатого напряжения и расслабления, мы добиваемся симметричного растягивания всего тела (мышц, суставов, связок, сухожилий).

Умеренно дозированные тренировочные средства эффективно укрепляют и улучшают подвижность сумочно-связочного аппарата [6], оптимизируют работу опорно-двигательного аппарата, нормализуют работу эндокринной и нервной системы, помогают снимать психоэмоциональное напряжение. Занятия на данном тренажере также полезны для позвоночника: увеличиваются межпозвоночные промежутки, разжимаются сдавленные нервные корешки, восстанавливается циркуляция крови и лимфы, уходят дискомфортные напряжения, болевые ощущения, задействуются глубокие мышцы и связки, предохраняющие позвоночник от травм. Сила растяжения тела спортсмена регулируется механизмом конструкции и повышается по мере освоения тренажера с учетом самочувствия спортсмена во время занятия [2; 7].

Исходя из этого нами была поставлена **цель** — выявить влияние занятий с использованием тренажера «ПравИло» на физическую подготовленность высококвалифицированных тяжелоатлетов в подготовительном периоде.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Разработать комплексы упражнений на тренажере «ПравИло» и внедрить их в систему подготовки высококвалифицированных тяжелоатлетов на подготовительном этапе тренировочного мезоцикла.
2. Определить уровень специальной физической подготовленности и психофизическое состояние высококвалифицированных тяжелоатлетов до и после эксперимента.
3. Обосновать полученные результаты и на основе их определить эффективность применения тренажера «ПравИло» в системе подготовки высококвалифицированных тяжелоатлетов.

В тренажере «ПравИло» были воссозданы элементы психофизиологического тренинга, повторяющего древнеславянскую систему подготовки воинов к битве. Эта система позволяла человеку раскрыть дополнительный физический и психический ресурс такой силы, что воин был способен вести поединки длительное время без пищи и воды, причиняя минимальный ущерб своему здоровью. В настоящее время тренажер приспособлен к потребностям и особенностям современного человека. По отзывам людей, прошедших занятие на «ПравИло», тренажер способствует повышению общего самочувствия, улучшению настроения, получению адекватной физической нагрузки, снятию стрессовых состояний. С целью объективизации полученных результатов на базе СОБ «Чехов» нами были проведены следующие исследования: для выявления физического состояния спортсменов было проведено педагогическое тестирование, состоящее из специальных тестовых упражнений.

### **Методы и организация исследования**

Исследование проводилось на спортивно-оздоровительной базе «Чехов», в нем участвовало 13 высококвалифицированных тяжелоатлетов.

Первый этап исследований предусматривал для определения специальной физической подготовленности спортсменов разработку комплексов упражнений на тренажере «ПравИло» и проведение тестирования.



Второй этап заключался непосредственно в педагогическом эксперименте, который предусматривал использование разработанных комплексов упражнений и системы внедрения их в тренировочный процесс группы спортсменов. Все спортсмены занимались по составленному личными тренерами индивидуальному тренировочному плану, в общепринятом режиме для высококвалифицированных тяжелоатлетов.

Девять тренировок в неделю (понедельник, среда и пятница — два раза в день; вторник, четверг и суббота — один раз в день); в тренировочные дни, при двух разовых тренировках, на вечерней тренировке, по согласованию с тренерским коллективом, первая часть занятия была направлена на специальную подготовку с использованием малого объема нагрузки, а вторая часть тренировки была посвящена общей физической подготовке с использованием комплекса упражнений на тренажере «ПравИло». Комплексы упражнений содержали силовые действия в статическом и динамическом режимах работы и напряжения мышц, а также упражнения на гибкость, позволяющие растягивать мышцы и связки, участвующие в работе. Занятия длились по 25 минут три раза в неделю в течение одного месяца. В конце второго этапа было проведено повторное тестирование СФП.

Главным критерием педагогического эксперимента являлся прирост результатов в специальных тестовых упражнениях, определяющих уровень физической подготовленности спортсменов.

Третий этап состоял в обработке полученных результатов исследования и написания выводов.

### Результаты исследования и их обсуждение

Динамика полученных результатов специальной физической подготовленности высококвалифицированных тяжелоатлетов представлена в таблице 1.

Таблица 1

#### Динамика показателей специальной физической подготовленности высококвалифицированных тяжелоатлетов в подготовительном периоде

| Измерение                            |                   | Тесты             |  |                     |                                    |                                     |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|--|---------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                                      |                   | Рывок штанги (кг) | Подъем штанги на грудь и толчок штанги от груди (кг) | Тяга толчковая (кг) | Швунг толчковый от груди стоя (кг) | Приседание со штангой на груди (кг) |
| Высококвалифицированные тяжелоатлеты | До экс. (n-11)    | 163,7 ± 43,8      | 174,3 ± 40,8   | 227,6 ± 57,6        | 134,1 ± 44,2                       | 216,4 ± 62,5                        |
|                                      | После экс. (n-11) | 178,2 ± 50,4      | 205,1 ± 47,3   | 251,5 ± 59,2        | 159,7 ± 40,9                       | 248,5 ± 57,3                        |
| Результат прироста (%)               |                   | 8,85              | 17,67  | 10,5                | 19,1                               | 14,83                               |
| Достоверность различий (p)           |                   | < 0,05            | < 0,05   | < 0,05              | < 0,05                             | < 0,05                              |

В первом соревновательном упражнении «рывок штанги», определяющем скоростно-силовую подготовленность спортсменов, средняя величина равнялась 163,7 кг, а после эксперимента 178,2 кг, что на 8,85 % больше.

Во втором основном упражнении, входящем в программу соревнований «Подъем штанги на грудь и толчок штанги от груди», средняя величина составила 174,3 кг, а после эксперимента 205,1 кг, что говорит о значительном результате прироста по *t*-критерию Стьюдента, при  $p < 0,05$ , что является достоверным. Полученные данные позволяют нам говорить о тенденции к улучшению результата.

В тесте «Тяга штанги толчковая», характеризующем силу разгибателей ног и спины, в среднем до эксперимента результат составил 227,6 кг по группе, а после эксперимента показатель повысился на 10,5 %.

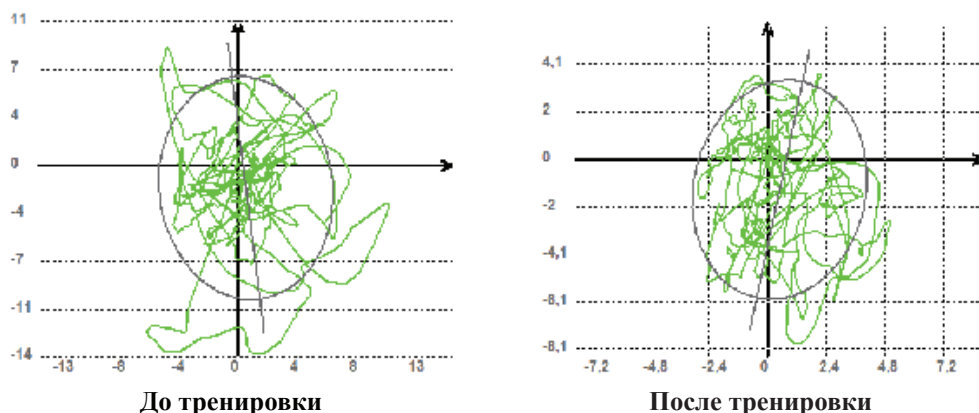
В тесте «Швунг толчковый штанги от груди стоя», определяющем силу плечевого пояса и взрывное усилие при выталкивании штанги, до эксперимента результат составил 134,1 кг, а после — 159,7 кг, что говорит о значительном результате прироста по *t*-критерию Стьюдента, при  $p < 0,05$ , являющемся достоверным.

В тесте «Приседание со штангой на груди», до эксперимента результат в среднем составил 216,4 кг, а после результат в среднем составил 248,5 кг, что на 14,83 % больше от исходных данных.

Эти данные свидетельствуют о том, что результаты во всех тестовых упражнениях по специальной физической подготовке после внедрения комплексов упражнений на тренажере «ПравИло» повысились.

Результаты двигательного-когнитивного теста «Стресс пробы» показали, что по анализу полученных показателей графика статокинезиограммы до эксперимента зона возбудимости центральной нервной системы тяжелоатлетов была намного выше и активнее, т. е. полученные показатели (рис. 1) стабилметрического исследования в виде теста «Стресс пробы», выражающем психофизическое состояние спортсменов, до эксперимента в среднем по группе составили  $168,3 \pm 32,9$  %, а после эксперимента —  $49,4 \pm 21,6$  %, это говорит о снижении результата на 70,6 %, что по *t*-критерию Стьюдента, при  $p < 0,05$ , является достоверным.

Полученные показатели двигательного-когнитивного теста позволяют нам говорить о том, что тренажер «ПравИло» и разработанная нами система тренировок способствуют не только развитию физической подготовленности, но и нормализуют психофизическое состояние, отражающее состояние работы центральной нервной системы, которая имеет тесную связь с мышечной системой.



**Рис. 1.** Графики статокинезиограммы «Стресс пробы» до эксперимента на примере Мастера спорта России по тяжелой атлетике до и после тренировочного занятия на тренажере «Правило»

### Выводы

1. Разработанные комплексы упражнений на тренажере «Правило» положительно влияют на психофизическое состояние тяжелоатлетов, что подтверждает необходимость внедрения их в систему подготовки высококвалифицированных тяжелоатлетов в подготовительный период тренировочного мезоцикла.
2. Проведенное исследование выявило значительные изменения в тестовых упражнениях в положительную сторону после применения тренажера «Правило», что способствует повышению уровня специальной физической подготовленности тяжелоатлетов высокой квалификации.
3. Полученные в процессе всего эксперимента данные доказывают, что подобранная нами система тренировок на тренажере «Правило» способна эффективно улучшать процесс совершенствования подготовки в тяжелой атлетике.

### Литература

1. *Беляев В.С.* Оценка функции равновесия у юных тяжелоатлетов в практике тренировочного мезоцикла / В.С. Беляев, Ю.А. Матвеев, Ю.Л. Тушер, Д.Н. Черногоров // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2015. № 3 (19). С. 44–53.
2. *Беляев В.С.* Тактика тренера по профилактике травматизма в тяжелой атлетике: учебно-метод. пособие / В.С. Беляев, Д.Н. Черногоров, Ю.А. Матвеев, Ю.Л. Тушер. М.: МГПУ, 2012. 80 с.
3. *Бернштейн Н.А.* Физиология движений и активность / Н.А. Бернштейн. М.: Книга по требованию, 2012. 496 с.
4. *Тушер Ю.Л.* Тренировочные нагрузки на начальном этапе подготовки начинающих тяжелоатлетов 16–17 лет: дис. ... канд. пед. наук / Ю.Л. Тушер. М., 2006. 122 с.
5. *Черногоров Д.Н.* Методика коррекции асимметрии в физическом развитии спортсменов, занимающихся армспортом / Д.Н. Черногоров, Ю.А. Матвеев, В.С. Беляев, Ю.Л. Тушер // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2016. № 3 (23). С. 56–70.

6. Черногоров Д.Н. Способность к сохранению функции равновесия тяжелоатлетов различной квалификации / Д.Н. Черногоров, В.С. Беляев, Ю.А. Матвеев, Ю.Л. Тusher, А.А. Беззубов // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. 2016. Т. 1. № 1. С. 78–83.

7. Черногоров Д.Н. Формирование силовых способностей учащихся 15–17 лет и методика их развития средствами атлетической гимнастики: дис. ... канд. пед. наук / Д.Н. Черногоров. – М. 2013. 174 с.

### *Literatura*

1. Belyaev V.S. Ocenka funktsii ravnovesiya u yuny'x tyazheloatletov v praktike trenirovochnogo mezotsikla / V.S. Belyaev, Yu.A. Matveev, Yu.L. Tusher, D.N. Chernogorov // Vestnik MGPU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2015. № 3 (19). P. 44–53.

2. Belyaev V.S. Taktika trenera po profilaktike travmatizma v tyazhelej atletike / V.S. Belyaev, D.N. Chernogorov, Yu.A. Matveev, Yu.L. Tusher. M.: MGPU, 2012. 80 s.

3. Bernshtejn N.A. Fiziologiya dvizhenij i aktivnost' / N.A. Bernshtejn. M.: Kniga po trebovaniyu, 2012. 496 s.

4. Tusher Yu.L. Trenirovochny'e nagruzki na nachal'nom e'tape podgotovki nachinayushhix tyazheloatletov 16–17 let: dis. ... kand. ped. nauk / Yu.L. Tusher. M., 2006. 122 s.

5. Chernogorov D.N. Metodika korrektsii asimmetrii v fizicheskom razvitii sportsmenov, zanimayushhixsya armsportom / D.N. Chernogorov, Yu.A. Matveev, V.S. Belyaev, Yu.L. Tusher // Vestnik MGPU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2016. № 3 (23). P. 56–70.

6. Chernogorov D.N. Sposobnost' k soxraneniyu funktsii ravnovesiya tyazheloatletov razlichnoj kvalifikatsii / D.N. Chernogorov, V.S. Belyaev, Yu.A. Matveev, Yu.L. Tusher, A.A. Bezzubov // Fizicheskaya kul'tura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreaciya. 2016. Vol. 1. № 1. P. 78–83.

7. Chernogorov D.N. Formirovanie silovy'x sposobnostej uchashhixsya 15–17 let i metodika ix razvitiya sredstvami atleticheskoy gimnastiki: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / D.N. Chernogorov. M., 2013. 24 s.

*V.S. Belyaev,  
S.V. Bogutskiy,  
Yu.L. Tusher,  
D.N. Chernogorov*

### **Physical Training of Highly Qualified Weightlifters with the Use of the Simulator “PravIlo”**

In the article the authors present the modern approach to the organization of the general physical training of weightlifters of high qualification with the use of a complex of general physical training of weightlifters of high qualification using the complex of exercises on the simulator “Rule” and the influence of these complexes on the growth of the level of special physical fitness and the psychophysical state of the athletes.

*Keywords:* weightlifters; highly qualified athletes; simulator “PravIlo”; special physical fitness; psychophysical state.

**А.Е. Распопова,  
П.Е. Куркин**

## **Кинематические параметры движений спортсменов, направленных на снижение брызгообразования при выполнении спортивных прыжков в воду**

В статье приводятся впервые выявленные кинематические параметры входа в воду, а также время и глубина погружения в воду спортсменов после выполнения спортивных прыжков с вращением вперед и назад. Выявлены действия спортсменов как в надводной, так и в подводной части прыжка в воду. Авторы пришли к выводам, что действия спортсменов в подводной части прыжка, направленные на уменьшение брызгообразования, включают такие тормозящие движения, как разведение рук и кувырок. Выявлено, что выполнение кувырка должно происходить после полного погружения спортсмена под воду.

*Ключевые слова:* вход в воду; брызги; погружение; прыжки в воду.

**П**рыжки в воду, являясь олимпийским видом спорта, включают в себя прыжки со снарядов различной высоты (от 1 до 10 метров). Спортсмены, выполняя прыжки с многократными вращениями вокруг продольной и поперечной осей тела, завершают их вертикальным входом в воду. Погружение в воду спортсмены совершают ногами или головой вниз. Отличительной чертой прыжков в воду является то, что прыжки заканчиваются входом в воду вниз головой, что не характерно никакому другому виду спорта [3]. Согласно правилам соревнований, наибольшую оценку получают спортсмены, завершившие прыжок входом в воду без брызг. Вход в воду без брызг принято называть «погашенным» входом в воду.

В современных правилах соревнований по прыжкам в воду записано, что прыжок с не «погашенным» входом в воду, не может оцениваться выше 7 баллов. Особенно это важно при завершении прыжков спортсменами высокого класса [2].

На сегодняшний день научно-методические основы техники выполнения и методика обучения «погашенному» входу в воду изучены недостаточно. Известно несколько работ, посвященных гидродинамическим основам техники входа в воду [1; 4; 5]. Ряд ученых исследовали закономерности образования брызгового фонтана при падении в воду твердых тел. Эти же закономерности лежат в основе выполнения завершающей фазы прыжка прыгунами в воду. Однако выполнение входа в воду спортсменами значительно сложнее,

и не всегда удастся правильно определить причины образования брызг при входе в воду у некоторых спортсменов, тем более добиться их устранения. Экспериментальные исследования техники входа в воду спортсменов высокой квалификации, проведенные Л.З. Гороховским с соавторами [1], показали, что тело спортсмена, выполняющего вход в воду, являясь управляемой системой, может изменять некоторые параметры движения при входе в воду, тем самым уменьшая или устраняя брызгообразование. Тем не менее изучение движений спортсменов, направленных на уменьшение брызгообразования при выполнении входа в воду, ранее не проводилось.

В связи с этим данная работа посвящена изучению кинематических параметров движений спортсменов в фазе погружения, способствующих уменьшению брызгообразования.

**Цель настоящего исследования:** определение кинематических параметров движений спортсменов, направленных на снижение брызгообразования при выполнении спортивных прыжков в воду.

**Объект исследования** — процесс выполнения входа в воду при выполнении спортивных прыжков с трамплина и вышки.

**Предмет исследования** — кинематические параметры техники выполнения входа в воду при выполнении спортивных прыжков с трамплина и вышки.

**Гипотеза:** мы предполагаем, что выполнение погашенного входа в воду связано с определенными движениями, которые выполняют спортсмены как над водой, так и при погружении. Причем движения спортсменов в фазе погружения в воду при выполнении спортивных прыжков с переднего и заднего вращения различны.

**Задачи исследования:**

1. Определить кинематические параметры входа в воду при выполнении входа в воду с переднего и заднего вращения.
2. Определить кинематические параметры входа в воду при выполнении прыжков в воду со снарядов разной высоты.
3. Выявить основные движения спортсменов, направленные на уменьшение брызгообразования, при выполнении входа в воду с переднего и заднего вращения.

В исследовании были использованы следующие **методы:** надводная и подводная видеосъемка и анализ видеоматериалов, экспертная оценка.

Видеосъемка проводилась во время тренировочного процесса прыгунов в воду. Для съемки использовались две видеокамеры, — одна камера была установлена на краю бортика вдоль поверхности воды, для фиксации движений спортсменов перед погружением, а вторая была зафиксирована под водой, чтобы было возможно анализировать движения, которые выполняют спортсмены после погружения.

Группа экспертов оценивала качество входа в воду. Эксперты оценивали количество брызг по следующей схеме: нет брызг — 0 баллов; мало брызг и низкий брызговой фонтан (высокая воздушная подушка) — 1–2 балла;

имеются всплески небольшой высоты — 3–4 баллов; имеются значительные всплески небольшой высоты — 5–6 баллов, высокие брызги — 7–8 балла, высокий брызговой фонтан — 9–10 баллов.

При анализе видеозаписей в замедленном воспроизведении сопоставлялись оценки качества входа в воду с количеством брызг.

Анализ видеоматериалов мы проводили с помощью программы «Windows-MediaPlayer». Для монтажа и обработки видеоматериалов, полученных в результате видеосъемки, использовалась программа «MovaviVideoEditor». Далее для получения кадров видеозаписей применялась программа «Paint.net».

Для проведения формирующего эксперимента были отобраны девять спортсменов, уровень подготовленности которых был высоким от кандидата в мастера спорта до мастеров спорта, имеющих разные антропометрические показатели.

Спортсмены выполняли прыжки с входом в воду после переднего и заднего вращений. Все прыжки были записаны на видеокамеру.

### Результаты исследования

Анализ материалов видеосъемки позволил определить основные кинематические показатели техники выполнения входа в воду. Средние данные кинематических параметров входа в воду представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средние кинематические параметры входа в воду

| Параметры                              | Угол входа<br>в воду<br>(градусы) | Глубина<br>погружения<br>(см) | Отношение<br>роста и глубины<br>погружения | Время<br>погружения (с) |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|--|-------------------------|
|  | $X \pm \sigma$                    | $X \pm \sigma$                | $X \pm \sigma$                             | $X \pm \sigma$          |
| Вход в воду<br>с переднего<br>вращения | $83,3 \pm 3,5$                    | $246,7 \pm 33,5$              | $1,2 \pm 0,2$                              | $0,32 \pm 0,02$         |
| Вход в воду<br>с заднего<br>вращения   | $77,2 \pm 11,2$                   | $230 \pm 32,0$                | $1,14 \pm 0,2$                             | $0,32 \pm 0,02$         |

Было выявлено, что спортсмены при выполнении входа в воду с переднего вращения погружаются на глубину от 190 см до 300 см, а при входе в воду с заднего вращения — от 180 до 280 см. Таким образом, при входе в воду с переднего вращения спортсмены погружаются несколько глубже, хотя различия в глубине погружения не достоверны.

При выполнении входа с переднего вращения угол входа в воду спортсменов всегда ближе к вертикали ( $90^\circ$ ). Достоверных различий кинематических параметров входа в воду с переднего и заднего вращения не обнаруживается. Причем скорость погружения и в том и другом случаях одинакова, поскольку она зависит от высоты, с которой спортсмен выполняет прыжок.

Мы сравнили время погружения до торможения со снарядов разной высоты (см. табл. 2). Таким образом, проведенное исследование показало, что с увеличением высоты снаряда сокращается время, затрачиваемое на погружение до полной остановки, с 0,24 сек. до 0,2 сек. Глубина погружения также увеличивается до 270 см, при этом количество брызг уменьшается, а «погашенность» входа в воду улучшается. Из приведенных данных видно, что с увеличением высоты снаряда увеличивается скорость погружения.

Таблица 2

### Время погружения на максимальную глубину со снарядов разной высоты

| Высота снаряда       | 3 метра | 5 метров | 7 метров | 10 метров |
|----------------------|---------|----------|----------|-----------|
| Время погружения (с) | 0,3     | 0,24     | 0,23     | 0,2       |

Анализ действий спортсменов под водой показал (см. табл. 3), что лучшие входы в воду продемонстрировали спортсмены, выполняющие под водой тормозящие действия, разведение или опускание рук и поздний кувырок (75 % обследованных).

Таблица 3

### Параметры и движения спортсменов под водой при входе в воду с переднего вращения

| № спортсмена | Угол входа | Примерная глубина погружения | Движения под водой |                      |                |                 |                   | Экспертная оценка |
|--------------|------------|------------------------------|--------------------|----------------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
|              |            |                              | Разведение рук     | Опускание рук вперед | Ранний кувырок | Поздний кувырок | Скольжение вперед |                   |
| 1.           | 85         | 300                          | X                  |                      |                | X               |                   | 2                 |
| 2.           | 80         | 210                          | X                  |                      | X              |                 |                   | 2                 |
| 3.           | 80         | 280                          | X                  |                      |                | X               |                   | 2                 |
| 4.           | 85         | 220                          | X                  |                      | X              |                 |                   | 4                 |
| 5.           | 80         | 230                          |                    | X                    | X              |                 |                   | 4                 |
| 6.           | 90         | 270                          | X                  |                      |                | X               |                   | 2                 |
| 7.           | 85         | 230                          | X                  |                      | X              |                 |                   | 6                 |
| 8.           | 80         | 270                          | X                  |                      |                |                 |                   | 4                 |
| 9.           | 85         | 210                          |                    | X                    |                |                 | X                 | 1                 |

До момента касания руками воды тело спортсменов движется под острым углом, в то время как руки находятся вертикально к поверхности воды. Руки вытянуты над головой так, что голова находится в одной плоскости с руками. Когда тело полностью погрузилось под воду, спортсмен делает кувырок, одновременно разводя руки в стороны.

У спортсменов, получивших низкие оценки за вход в воду, также присутствуют тормозящие действия под водой, но кувырок они выполняют рано. Можно предположить, что выполнение раннего кувырка в меньшей степени



способствует снижению брызгообразования. Один спортсмен, получивший высокую оценку, выполнил торможение опусканием рук при входе, а затем перешел в скольжение под водой. Мы предполагаем, что такие действия спортсмена ближе к варианту позднего, а не раннего кувырка. Однако данное предположение требует дополнительных исследований.

При выполнении прыжков в воду с вращением тела назад (прыжки II, III, VI классов) спортсмены входят в воду головой назад, при этом контроль поверхности воды ограничен. Поэтому задние входы представляют особую сложность как в обучении, так и при выполнении сложных вращений, заканчивающихся входом в воду вниз головой.

При выполнении входа в воду с заднего вращения (см. табл. 4) 100 % испытуемых выполняют скольжение под водой с небольшим прогибом тела, с последующим разведением или опусканием рук.

Таблица 4

**Параметры и движения спортсменов под водой  
при входе в воду с заднего вращения**

| № спортсмена | Угол входа | Глубина погружения | Движения под водой |                      |                   |              | Количество брызг |
|--------------|------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------|--------------|------------------|
|              |            |                    | Разведение рук     | Опускание рук вперед | Скольжение вперед | Сгибание ног |                  |
| 1.           | 85         | 200                |                    | X                    | X                 | X            | 5                |
| 2.           | 50         | 220                |                    | X                    | X                 |              | 3                |
| 3.           | 80         | 240                | X                  |                      | X                 | X            | 3                |
| 4.           | 80         | 180                | X                  |                      | X                 | X            | 3                |
| 5.           | 80         | 210                |                    | X                    | X                 | X            | 4                |
| 6.           | 75         | 270                | X                  |                      | X                 |              | 2                |
| 7.           | 80         | 240                | X                  |                      | X                 | X            | 3                |
| 8.           | 75         | 280                |                    | X                    | X                 |              | 4                |
| 9.           | 90         | 230                |                    | X                    | X                 |              | 1                |

Анализ задних входов в воду спортсменов экспериментальной группы показал, что очень важным фактором для выполнения качественного входа в воду является подвижность плечевых суставов и позвоночника спортсмена. При плохой подвижности в указанных выше суставах при входе в воду грудная клетка поднимается, что существенно увеличивает площадь поверхности, пробивающей поверхность воды (кавитатор).

Наиболее важным для хорошего входа в воду вниз головой является правильное расположение частей тела спортсмена относительно друг друга и водной поверхности. Все части тела должны находиться в одной линии. Положение тела должно быть таким, чтобы при входе в воду все части тела проходили бы друг за другом в полость, образованную в результате соприкосновения рук с водной поверхностью. При этом руки должны быть выпрямлены

в локтевых и плечевых суставах и соединены над головой так, чтобы слегка приподнятая голова находилась между ними, а спортсмен мог видеть кисти и поверхность воды. Грудная клетка опущена (в положении выдоха), мышцы таза и брюшного пресса напряжены, спина прямая; ноги выпрямлены в коленных суставах, стопы соединены, носки оттянуты. Ощущения, которые испытывает спортсмен при входе в воду из переднего вращения, соответствуют слегка согнутому в тазобедренных суставах положению.

Сравнение качества входа в воду, выполняемого спортсменами экспериментальной группы с переднего и заднего вращения, показало, что спортсмены, качественно выполняющие вход в воду с переднего вращения, не всегда хорошо выполняют вход в воду с заднего вращения.

### Выводы

1. В ходе эксперимента было установлено, что наибольшее количество брызг у спортсменов высокого класса возникает при отклонении от вертикали более чем на  $20^\circ$ , то есть основными причинами возникновения брызг является «переход».

2. Установлено, что для выполнения погашенного входа в воду из переднего вращения спортсмены выполняют под водой тормозящие действия, а именно обязательное разведение рук в стороны или опускание рук через перёд вниз и при этих действиях поздний кувырок вперед, что отражается в оценке качества входа в воду. Выполнение раннего кувырка приводит к увеличению брызгообразования.

3. Выявлено, что для успешного входа в воду из заднего вращения должны быть соблюдены следующие правила: положение тела должно быть максимально выпрямленным, напряженные руки соединены над головой и вытянуты в линию тела, ноги натянута. Тормозящие действия спортсмены выполняют за счет опускания рук вперед или разведения рук в стороны.

4. Установлено, что глубина погружения при входе в воду, независимо от высоты снаряда, у спортсменов высокой квалификации не превышает трех метров. Анализ видеоматериалов техники входа в воду показал, что из переднего вращения глубина погружения находится в пределах от 190 см до 300 см, а при входе в воду с заднего вращения от 180 до 280 см.

Проведенное исследование показало, что при увеличении высоты снаряда с 3 до 10 метров время погружения увеличивается на 0,10 сек., а глубина погружения при этом остается прежней. При этом количество брызг уменьшается, а «погашенность» входа в воду улучшается.

### Литература

1. *Гороховский Л.З.* Исследование гидродинамических условий выполнения «погашенного» входа в воду в прыжках с трамплина и вышки / Л.З. Гороховский, О.П. Шорыгин, Н.А. Шульман, А.Г. Николаенко. М.: ГЛОЦЛИФК, ЦАГИ, 1980. 33 с.

2. Правила ФИНА по прыжкам в воду 2013–2016. URL: <http://www.fina.org>
3. *Распопова Е.А.* Прыжки в воду: учебник для вузов физической культуры / Е.А. Распопова. М.: Физкультура, образование, наука, 2000. 302 с.
4. Euler's disk and its finite-time singularity // *Nature*. 2000. V. 404. P. 833–834.
5. Stephan Gekle, José Manuel Gordillo, Devaraj van der Meer, Detlef Lohse. High-Speed Jet Formation after Solid Object Impact // *Physical Review Letters*, 102, 034502 (2009).

### *Literatura*

1. *Goroxovskij L.Z.* Issledovanie gidrodinamicheskix uslovij vy'polneniya «pogashenogo» vxoda v vodu v pry'zhkax s trampoline i vy'shki / L.Z. Goroxovskij, O.P. Shory'gin, N.A. Shul'man, A.G. Nikolaenko. M.: GLOCzLIFK, CzAGI, 1980. 33 s.
2. Правила ФИНА по прыжкам в воду 2013–2016. URL: <http://www.fina.org>
3. *Raspopova E.A.* Pры'zhki v vodu: uchebnik dlya vuzov fizicheskoy kul'tury'. M.: Fizkul'tura, obrazovanie, nauka, 2000. 302 s.
4. Euler's disk and its finite-time singularity // *Nature*. 2000. V. 404. P. 833–834.
5. *Stephan Gekle, José Manuel Gordillo, Devaraj van der Meer, Detlef Lohse.* High-Speed Jet Formation after Solid Object Impact // *Physical Review Letters*, 102, 034502 (2009).

*E.A. Raspopova,  
P.E. Kurkin*

### **The Kinematic Parameters of Movements of Sportsmen, Aimed at Reducing Splashing in the Performance of Sporting Diving**

The article presents the kinematic water entry parameters, identified for the first time as well as the time and depth of immersion of athletes in the water after performing sports jumps with forward and backward rotation. The actions of athletes in both the surface and underwater parts of the dive have been revealed. The authors came to the conclusion that the actions of the athletes in the underwater part of the jump, aimed at reducing splashing include such braking movements as spreading one's hands and a somersault. It had been revealed that the performing a somersault should occur after the athlete is completely immersed in the water.

*Keywords:* water entry; splash; immersion; diving.

**А.Л. Оганджанов**

## **Инновационная методика совершенствования техники легкоатлетических прыжков**

Современная аппаратура на базе компьютерных технологий позволяет значительно повысить оперативность и точность процедуры комплексного контроля в легкоатлетических прыжках. Исследование посвящено разработке методики совершенствования технической подготовленности легкоатлетов-прыгунов на базе инновационной измерительной системы «OptoJump Next».

*Ключевые слова:* тройной прыжок; техническая подготовка; техническая подготовленность легкоатлетов-прыгунов.

Эффективное управление технической подготовкой легкоатлетов-прыгунов базируется на точном, регулярном контроле технической подготовленности спортсменов с помощью различных средств определения биомеханических параметров прыжка (видеосъемка с видеоанализом, электронно-оптические системы контроля, тензодинамометрия), выработке управленческих решений на основе сопоставления с модельными характеристиками и оперативной коррекции технической и физической подготовки спортсменов. Современные технологии контроля в спорте на базе компьютерного обеспечения позволяют повысить оперативность и точность получения информации о технической подготовленности спортсменов и на этой основе эффективно управлять тренировочным процессом [1; 2; 3].

«OptoJump Next» — новая инновационная измерительная система (ИС), разработанная для контроля и анализа кинематических характеристик движений спортсменов, позволяющая с высокой точностью регистрировать и представлять в наглядном виде (графики, диаграммы) кинематические параметры упражнений непосредственно после их выполнения. Это создает возможности для оперативного анализа и коррекции спортивной техники в тренировке, повышая эффективность совершенствования технического мастерства спортсменов [4; 5].

**Целью исследования** являлась разработка технологии управления технической подготовкой квалифицированных прыгунов тройным прыжком с использованием системы «OptoJump Next».

### **Задачи исследования:**

1. Разработать методику контроля кинематических параметров техники тройного прыжка с использованием ИС «OptoJump Next».

2. Создание технологии управления технической подготовкой квалифицированных прыгунов тройным прыжком на основе разработки целевых корректирующих тренировочных программ.

**Методика исследования** включала использование ИС «OptoJump Next». Измерения проводились в легкоатлетическом манеже спортивной базы УТЦ «Новогорск» (Московская область) в 2016–2017 гг. Группа обследуемых спортсменов состояла из трех спортсменов (специализация — тройной прыжок, квалификация МСМК).

Длина светодиодной дорожки в экспериментальных исследованиях составляла 40 м, что охватывало 10–11 заключительных шагов разбега в первые две опорно-полетные фазы тройного прыжка — «скачок» и «шаг» (длина третьей фазы рассчитывалась как разность длины тройного прыжка и суммы «скачка» и «шага» после замера результата).

Кроме светодиодной дорожки в измерительную систему входила видеокамера, расположенная напротив второго отталкивания тройного прыжка, и фиксирующие угловые параметры движений спортсмена в отталкивании. Параметры видеосъемки (угловые характеристики) вместе с показателями светодиодной дорожки (скорость, ускорение, длина и темп беговых шагов, время опорно-полетных фаз беговых шагов, время отталкивания и полетной фазы прыжка в длину) поступают в компьютер, где представляются в цифровом и графическом виде непосредственно после попытки спортсмена. В перерыве между попытками параметры попытки анализировались спортсменом, тренером.

**Результаты исследования.** Решение поставленных задач исследования состояло, во-первых, в определении информативных кинематических параметров тройного прыжка для контроля технической подготовленности прыгунов тройным прыжком, и, во-вторых, в подборе специальных упражнений и ПДУ (психологических двигательных установок), объединенных в корректирующие тренировочные программы, позволяющие корректировать технику спортсмена.

Исследование проводилось в следующей последовательности.

1. В ходе технических тренировок осуществлялся контроль технической подготовленности группы квалифицированных прыгунов тройным прыжком на основе регистрации кинематических параметров тройного прыжка (использовалась ИС «OptoJump Next»). Подбор регистрируемых параметров тройного прыжка основывался на исследованиях информативности кинематических параметров тройного прыжка [4; 5] и включал следующие показатели ИС, а также расчетные показатели:

- фактическая длина тройного прыжка (от места отталкивания);
- длина «скачка», «шага» и «прыжка»
- скорость на предпоследнем участке разбега (средняя скорость на 4-м и 5-м шагах разбега (от бруска);
- скорость на последнем участке разбега (средняя скорость на 2-м и 3-м шагах разбега (от бруска);

- прирост скорости — разность скоростей на последнем и предпоследнем участках разбега (показатель набегания на брусок для отталкивания);
- потери горизонтальной скорости в каждом из трех отталкиваний тройного прыжка;
- реализация скоростной подготовленности в разбеге — показатель реализации спринтерской подготовленности спортсмена в разбеге (коэффициент  $K_{сп}$  — отношение скорости на последнем 5-метровом участке разбега к скорости спортсмена на спринтерских отрезках, в процентах);
- реализация скорости разбега в опорно-полетных фазах прыжка (коэффициент  $K_{рс}$  — отношение фактической длины тройного прыжка к скорости на последнем участке разбега).

2. На основе сопоставления с модельными характеристиками технической подготовленности прыгунов [5] сформирована программа индивидуальной коррекции разбега и ритмической структуры тройного прыжка на основе специальных упражнений.

3. Разработаны целевые корректирующие тренировочные программы, состоящие из:

- средств технической подготовки при выполнении упражнений технической направленности;
- средств специальной физической подготовки (в основном направленных на укрепление определенных мышечных групп).

Оперативный контроль кинематических параметров тройного прыжка, анализ рассогласований индивидуальных параметров спортсмена с модельными показателями, в сочетании с использованием корректирующих специальных упражнений позволяет с высокой эффективностью управлять процессом технической подготовки квалифицированных прыгунов. При выборе специальных упражнений использовались исследования тензограмм специальных упражнений прыгунов тройным прыжком на соответствие основному соревновательному упражнению [1; 5]. На основе выделенных специальных упражнений были сформированы корректирующие тренировочные программы.

Всего сформировано пять целевых корректирующих тренировочных программ различной направленности в зависимости от технических ошибок спортсмена:

1. Низкие скоростные показатели прыгуна на последнем участке разбега (программы 1 и 2):

- **тренировочная программа «Совершенствование ритма разбега»;**
- **тренировочная программа «Улучшение реализации спринтерской подготовленности в разбеге».**

2. Замедление скорости прыгуна на последнем участке разбега перед отталкиванием (совершенствование набегания на брусок, программа 3):

- **тренировочная программа «Совершенствование заключительной части разбега».**

3. Коррекция ритмической структуры опорно-полетных фаз тройного прыжка в направлении роста длины связки «скачок+шаг» (программа 4):

– **тренировочная программа «Увеличение длины связки «скачок + шаг»».**

4. Коррекция ритмической структуры опорно-полетных фаз тройного прыжка в направлении роста длины связки «шаг + прыжок» (программа 5):

– **тренировочная программа «увеличение длины связки «шаг + прыжок».**

В качестве примера ниже приведены две программы (одна для совершенствования разбега, вторая — для ритмической структуры тройного прыжка).

**1. Корректирующее тренировочное занятие, направленное на совершенствование заключительной части разбега (активизация набегания на брусок, программа 3)**

**Подготовительная часть.** Бег 1 км. ОРУ — 20 мин. Беговые упражнения  $6 \times 40$  м. Ускорение  $2 \times 100$  м с включением быстрого бега (15–20 м).

**Основная часть.**

1. Бег в ритме разбега  $2 \times 60$  м.
2. Бег в ритме разбега  $2 \times 60$  м с обозначением отталкивания.
3. Разбеги без отталкивания — 2;
4. Разбеги с отталкиванием, выходом «в шаге» — 3.
5. Разбеги со «скачком» в яму — 2.
6. Увеличенный на два беговых шага разбег с отталкиванием и выходом в «шаге» — 2.

**Заключительная часть.** Бег 1 км. Упражнения на расслабление, гибкость, стретчинг — 10 мин.

**2. Корректирующее тренировочное занятие технической подготовки, направленное на увеличение длины связки «шаг+прыжок» (программа 5).**

**Подготовительная часть.** Бег 1 км. ОРУ — 20 мин. Беговые упражнения  $8 \times 40$  м. Ускорение  $3 \times 60$  м.

**Основная часть.**

1. Разбеги без отталкивания — 3 раза.
2. Разбеги с отталкиванием — 3 раза.
3. Разбеги со «скачком» в яму — 2 раза.
4. «Скачок + шаг» в движении через 5 беговых шагов на отрезке 80 м — 2 раза.
5. «Шаг + прыжок» в движении через 5 беговых шагов на отрезке 80 м — 2 раза.
6. Тройной прыжок с 8 беговых шагов — 4 раза.
7. Тройной прыжок с 10 беговых шагов — 4 раза.
8. Тройной прыжок с 12 беговых шагов — 4 раза.
9. Бег  $2 \times 60$  м (95 % МАХ).
10. Многократные «спрыгивания-напрыгивания» по тумбам (30–40 см)  $6$  тумб  $\times 6$  раз.
11. Бег  $2 \times 100$  м (85 % МАХ).

**Заключительная часть.** Бег 1 км. Упражнения на расслабление, гибкость, стретчинг — 10 мин.

При оптимизации соотношения длины фаз тройного прыжка необходимо руководствоваться следующими рекомендациями, учитывающими типологию спортсмена («скоростной», «силовой», «универсал») и его индивидуальную структуру специальной физической подготовленности (см. табл. 1–2) [4; 5].

Таблица 1

**Оптимальная ритмическая структура в мужском тройном прыжке  
в зависимости от типологии прыгунов**

| № | Тип прыгуна      | Ритмическая структура тройного прыжка |          |             |
|---|------------------|---------------------------------------|----------|-------------|
|   |                  | «скачок», %                           | «шаг», % | «прыжок», % |
| 1 | «Скоростной» тип | 35                                    | 29       | 36          |
| 2 | «Силовой» тип    | 37                                    | 30       | 33          |
| 3 | «Универсал»      | 36                                    | 30       | 34          |

Таблица 2

**Оптимальная ритмическая структура в женском тройном прыжке  
в зависимости от типологии прыгуней**

| № | Тип прыгуна      | Ритмическая структура тройного прыжка |          |             |
|---|------------------|---------------------------------------|----------|-------------|
|   |                  | «скачок», %                           | «шаг», % | «прыжок», % |
| 1 | «Скоростной» тип | 35                                    | 28       | 37          |
| 2 | «Силовой» тип    | 38                                    | 28       | 34          |
| 3 | «Универсал»      | 37                                    | 28       | 35          |

### Выводы

1. Измерительная система «OptoJump Next» позволяет оперативно и с высокой точностью осуществлять контроль кинематических параметров тройного прыжка, оперативно выявлять технические ошибки спортсмена, недоступные при визуальном контроле техники, проводить индивидуальную коррекцию техники.

2. Создание технологии управления на базе диагностики технической подготовленности прыгунов тройным прыжком с помощью ИС «OptoJump Next» и разработки корректирующих тренировочных программ позволяет повысить эффективность процесса совершенствования технического мастерства легкоатлетов-прыгунов.

### Литература

1. *Верхошанский Ю.В.* Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю.В. Верхошанский. М.: Физкультура и спорт, 1988. 330 с.
2. *Запорожанов В.А.* Контроль в спортивной тренировке / В.А. Запорожанов. Киев: Здоровья, 1988. 144 с.
3. Легкая атлетика: учебник для студентов институтов физической культуры / под общ. ред. Н.Н. Чеснокова, В.Г. Никитушкина. М.: Физическая культура, 2010. 497 с.



4. *Оганджанов А.Л.* Управление подготовкой квалифицированных легкоатлетов-прыгунов. М.: Физическая культура, 2008. 200 с.

5. *Оганджанов А.Л.* Педагогические технологии индивидуальной подготовки квалифицированных легкоатлетов-прыгунов: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М.: 2007. 52 с.

### *Literatura*

1. *Verxoshanskij Yu.V.* Osnovy' special'noj fizicheskoj podgotovki sportsmenov / Yu.V. Verxoshanskij. М.: Fizkul'tura i sport, 1988. 330 s.

2. *Zaporozhanov V.A.* Kontrol' v sportivnoj trenirovke / V.A. Zaporozhanov. Kiev: Zdorov'ya, 1988. 144 s.

3. Legkaya atletika: uchebnik dlya studentov institutov fizicheskoj kul'tury' / pod obshch. red. N.N. Chesnokova, V.G. Nikitushkina. М.: Fizicheskaya kul'tura, 2010. 497 s.

4. *Ogandzhanov A.L.* Upravlenie podgotovkoj kvalificirovanny'x legkoatletov-pry'gunov. М.: Fizicheskaya kul'tura, 2008. 200 s.

5. *Ogandzhanov A.L.* Pedagogicheskie texnologii individual'noj podgotovki kvalificirovanny'x legkoatletov-pry'gunov: avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk. М.: 2007, 52 s.

### *A.L. Ogandzhanov*

#### **Innovative Methods for Improving the Technique of Athletics Jumps**

Modern equipment based on computer technology can significantly improve the efficiency and accuracy of complex control procedures in athletics jumps. The study is devoted to the development of techniques for improving the technical training of jumper athletes on the basis of the innovative measuring system "OptoJump Next".

*Keywords:* triple jump; technical training; technical preparedness of athletes-jumpers.

# ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА СТЫКЕ ПРОФЕССИЙ

С.С. Клещунов,  
С.М. Чечельницкая

## Вертикализация пациентов с травматической болезнью спинного мозга

В статье описывается опыт обучения пациентов с травматической болезнью спинного мозга пользованию медицинским экзоскелетом «ЕхоАтлет® I» российской фирмы «ЕхоАтлет». Приводятся результаты 10-дневной тренировки. Показано, что правильно выполненная процедура вертикализации больного позволяет достаточно быстро освоить навыки удержания равновесия и ходьбы в экзоскелете.

*Ключевые слова:* травматическая болезнь спинного мозга; травма спинного мозга; вертикализация больных с ТБСМ; экзоскелеты.

### Введение

**Т**равматическая болезнь спинного мозга (ТБСМ) — одна из наиболее сложных и актуальных проблем реабилитологии и, в частности, нейрореабилитации [1; 3; 5; 8].

Травмы позвоночника занимают одно из ведущих мест по частоте встречаемости (0,7–6,8 % от всех травм опорно-двигательного аппарата) и, как правило, сопровождаются повреждением спинного мозга с развитием грубых нарушений функций опорно-двигательного аппарата, сенсорными и вегетативными расстройствами, утратой контроля тазовых функций [2; 9].

Люди с ТБСМ подвергаются риску формирования вторичных патологий, несущих угрозу для жизни, например, тромбоза глубоких вен, инфекций мочевыводящих путей, пролежней и респираторных осложнений [6; 7]. При этом наиболее частые причины преждевременной смерти связаны с длительным лежачим положением больного.

В связи со сказанным перевод больного с ТБСМ в вертикальное положение признается одной из важнейших задач реабилитации.

По данным исследователей, занимающихся проблемами реабилитации больных с ТБСМ, вертикализация вызывает адаптивную пластическую перестройку нейронального взаимодействия моторной и вестибулярной систем и тем самым способствует восстановлению моторных функций конечностей [11].

Вертикализация создает условия для применения методов «замещающих компенсаций» [4; 10], в основе которых лежит увеличение двигательных возможностей больного за счет сегментов спинного мозга, частично сохранивших свою структуру и ранее в этих движениях не участвовавших, а также вовлечение в двигательные акты ослабленных мышц переходной зоны выше уровня травмы совместно со здоровыми мышечными группами.

Для того чтобы пациенты могли преодолеть силы гравитации и принять вертикальное положение, необходима поддержка внешней структуры. На сегодняшний день в реабилитологии хорошо освоены и широко применяются столы-вертикализаторы с динамической подставкой для ног. Тренировки на столах-вертикализаторах позволяют сократить время пребывания пациентов в отделении реанимации, уменьшают вентиляционные нарушения, препятствуют развитию пролежней, оказывают положительное влияние на уровень мотивации пациентов к дальнейшему восстановлению [7].

Следующим серьезным шагом в осуществлении качественной вертикализации больных с ТБСМ стало появление роботизированных реабилитационных комплексов — экзоскелетов [11–14].

Термин этот образован древнегреческими корнями и в переводе на русский означает «внешний скелет». Устройство предназначено для восполнения утраченных функций человека с двигательными нарушениями. Экзоскелет — это приспособление, которое пристегивается к талии и бедрам больного и приводится в движение при помощи двух моторов, расположенных по бокам. Экзоскелет увеличивает мышечную силу и расширяет амплитуду движений, он способен повторить биомеханику человека. Устройство типичного экзоскелета весьма просто. Это набор несущих элементов (аналогия с костными элементами человека), шарниров (имитируют суставы человека) и механизмов, приводящих конструкцию в движение (рис. 1).



**Рис. 1.** Внешний вид экзоскелета<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Фотография взята с сайта: RoboTrends.ru — ваш гид в мире роботов и дронов в России и в мире. URL: <http://robotrends.ru>

Изобретателем экзоскелета был наш соотечественник, талантливый инженер-самоучка Николай Ягн, еще в конце XIX века спроектировавший ЭС-подобную конструкцию для быстрой ходьбы (эластипед).

Эти устройства имеют ряд преимуществ по сравнению со столами-вертикализаторами. Прежде всего – портативность, которая позволяет использовать их в амбулаторных условиях на более поздних этапах реабилитации [11; 13].

### Организация и методы исследования

Процедуры тренировок в экзоскелете больных, длительно находившихся в лежачем или сидячем положении, требуют серьезной подготовки с участием врачей и методистов ЛФК, так как в многочисленных исследованиях описаны патологические реакции на переход в вертикальное положение: ортостатический коллапс и симптомы низкого кровяного давления, включая головные боли, головокружение и усталость (Dunn et al., 1998, Faghri et al., 2001, Liu, 2008, Sergeeva et al., 1978, Walicka-Cuprys и др., 2007), симптомы вегетативной дисрефлексии (Ogata et al., 2012), предобморочные состояния (Chelvarajah, 2009) и др. [11].

В работах ряда авторов описаны отдельные приемы, позволяющие предупредить развитие патологических реакций, однако, судя по доступной нам литературе, подготовка больных к использованию экзоскелета пока недостаточно разработана и требует дальнейших исследований [12].

Целью нашего исследования мы определили разработку методики подготовки больных с ТБСМ к процедурам вертикализации и физической реабилитации с применением экзоскелета.

Исследование проводилось на базе Реабилитационного центра «Преодоление», который стал пилотной площадкой для апробации активного экзоскелета «ExoAtlet® I» российской фирмы «ExoAtlet».

В исследовании приняли участие 9 пациентов с ТБСМ вследствие травмы позвоночника на уровне грудного и поясничного отдела и 1 пациент с последствиями травмы шейного отдела. Средний возраст испытуемых составил 30 лет, давность ТБСМ — не менее 1 года. В анамнезе у всех участников эксперимента операции по декомпрессии спинного мозга и стабилизации позвоночника.

На момент начала исследования у всех больных отмечались явления параплегии нижних конечностей.

В Реабилитационном центре пациентам проводилось комплексное восстановительное лечение, состоящее из лечебной физической культуры, механотерапии, физиотерапии, лечебного плавания, массажа, иглорефлексотерапии, социальной адаптации и эрготерапии – по показаниям.

Тренировочный процесс с применением активного экзоскелета «ExoAtlet® I» проводился в течение 15 дней. Занятия проходили ежедневно, длительность занятия — 1 час 15 мин, из них около 45 минут непосредственно тренировки. Первые 10 занятий были посвящены обучению пользованию активным экзоскелетом, включая его надевание и снятие, соблюдение техники безопасности,

выполнение основных локомоторных актов, контроль вертикальной позы и др. Последние 5 занятий проводились в тренажерном зале.

Тренировочный процесс сопровождался мониторингом функционального состояния пациента, для чего применялись функциональные пробы: пассивная ортостатическая проба и проба Игнатовского. Пульс и артериальное давление измерялись до начала пробы (базовые показатели), сразу после выполнения пробы (реакция) и через 3–5 минут — восстановительный период.

Состояние опорно-двигательного аппарата оценивалось по следующим шкалам: тонус мышц нижних конечностей (MAS); сила мышц нижних конечностей (AMI); баланс сидя BBS3; индекс ежедневной активности (FIM m).

На первом занятии осуществлялась «подгонка» системы фиксации экзоскелета под размеры пилота (так называют исследователи ЭкзоАтлета пациентов, работающих в экзоскелете). Для этого у пациента измерялись длины и окружности сегментов нижних конечностей, путем подтягивания ремней и лямок воспроизводилась геометрическая модель тела конкретного человека и производилась примерка. Процесс мог потребовать нескольких итераций. Окончательные размеры ремней и лямок заносились в карточку пилота и использовались на всех последующих занятиях, что серьезно облегчало процедуру одевания.

С первое по третье занятие отрабатывался пошаговый перевод пациента из брусьев на костыли.

Главной задачей первых занятий была отработка исходных положений для обучения двигательным навыкам. Отрабатывались исходные положения для подъема в брусьях, стоя в брусьях, для ходьбы в брусьях, для посадки в брусьях. На фотографии представлен пилот, отрабатывающий исходное положение для подъема в брусьях.



**Рис. 2.** Пилот, отрабатывающий исходное положение для подъема в брусьях

Отдельно решались задачи обучения ходьбе в брусках и переносу веса тела с ноги на ногу в брусках.

В конце каждого занятия методист осматривал пилота на предмет появления травм/покраснений кожных покровов в зонах максимального соприкосновения с экзоскелетом.

С третьего по восьмое занятие формировались навыки ходьбы с костылями, в процесс тренировки включались различные упражнения для освоения навыков независимой ходьбы.

Для обучения ходьбе в экзоскелете отрабатывались специфические исходные положения:

- И.П — для подъема с костылями, в брусках;
- И.П — стоя с костылями, в брусках;
- И.П — для ходьбы с костылями, в брусках;
- И.П — для посадки с костылями, в брусках;
- И.П — для сброса ошибки экзоскелета (зависит от вынужденного положения).

На фотографии представлен пилот, отрабатывающий навыки ходьбы с костылями.



**Рис. 3.** Пилот, отрабатывающий навыки ходьбы с костылями

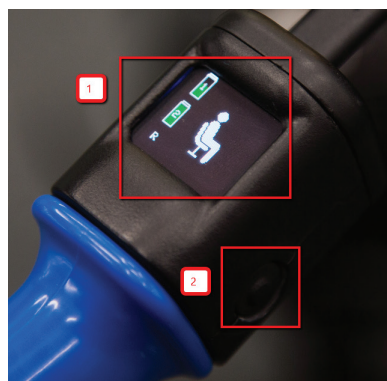
Основной задачей данного этапа тренировок является отработка навыка сохранения равновесия. Экзоскелет помогает пациенту удерживать тело в вертикальном положении и совершать шаги, но при этом ответственность за удержание равновесия остается за самим человеком. Эту функцию он обеспечивает при помощи костылей. Равновесие отрабатывается в положении стоя и при выполнении различных движений, в том числе ходьбы с изменением направления, ходьбы по неровной поверхности и др.

На фотографии представлен пилот, отрабатывающий навыки удержания равновесия при помощи костылей.



**Рис. 4.** Пилот, отрабатывающий навыки удержания равновесия

Девятое и десятое занятия были посвящены формированию навыков самостоятельного хождения и пользования «умным костылем». «Умный костыль» — это пульт управления, встроенный в костыль, который предназначен для управления движением экзоскелета. В положении стоя экзоскелета пилоту доступно управление 14 действиями — приседание, ходьба с различными паттернами шага, ходьба на месте, подъем и спуск по лестнице с разными условиями. В положении сидя экзоскелету доступно три действия — подготовка к вставанию со стула различной высоты (низкая, средняя, высокая посадка), после которой осуществляется непосредственно вставание.



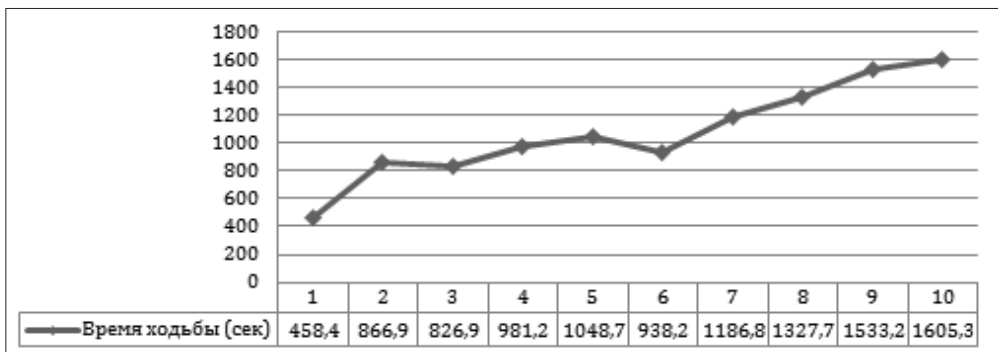
**Рис. 5.** Внешний вид пульта управления экзоскелетом — «умного костыля»

### Результаты исследования и их обсуждение

Все пилоты, прошедшие курс обучения работе в экзоскелете, положительно оценили методику вертикализации. Ни в одном случае мы не отметили негативных ощущений, описываемых в научной литературе. Среди трудностей, которые отметили испытуемые, на первое место можно поставить сложность удержания равновесия в экзоскелете при ходьбе по прямой линии и при выполнении поворотов. Эту сложность отметили семеро пилотов из десяти. Практически все пилоты испытали утомление на 3 и 6 день занятий (восемь из десяти пилотов). Потребность в дополнительных упражнениях для укрепления силовой выносливости мышц верхних конечностей ощутили пятеро из десяти пилотов.

Мониторинг функционального состояния испытуемых подтвердил физиологичность предложенного метода обучения. За весь период тренировки у пациентов сохранялось достаточно стабильное артериальное давление, показатели ортостатических проб. Не претерпели значимых изменений показатели состояния опорно-двигательного аппарата.

Эффективность предложенной методики обучения, на наш взгляд, подтвердили показатели двигательной активности, достигнутые за период испытания. Так, у всех пилотов отмечалось увеличение продолжительности непрерывной ходьбы от занятия к занятию (рис. 7), выраженный прирост отмечался от первого ко второму дню, что объясняется высоким тренировочным эффектом пошагового обучения технике перехода в вертикальное положение. Со второго по шестой день мы отметили монотонное повышение двигательной активности, так как в этот период пилоты отрабатывали более сложные навыки — ходьбу в брусках и переход на костыли. И, наконец, начиная с седьмого дня испытаний продолжительность непрерывной ходьбы нарастала достаточно выраженно, что указывает на сформированный навык удержания равновесия.



**Рис. 7.** Динамика продолжительности непрерывной ходьбы в экзоскелете за период обучения

Пропорционально времени непрерывной ходьбы возрастало количество проходимых за тренировку шагов и увеличивались пройденные дистанции (см. рис. 8).



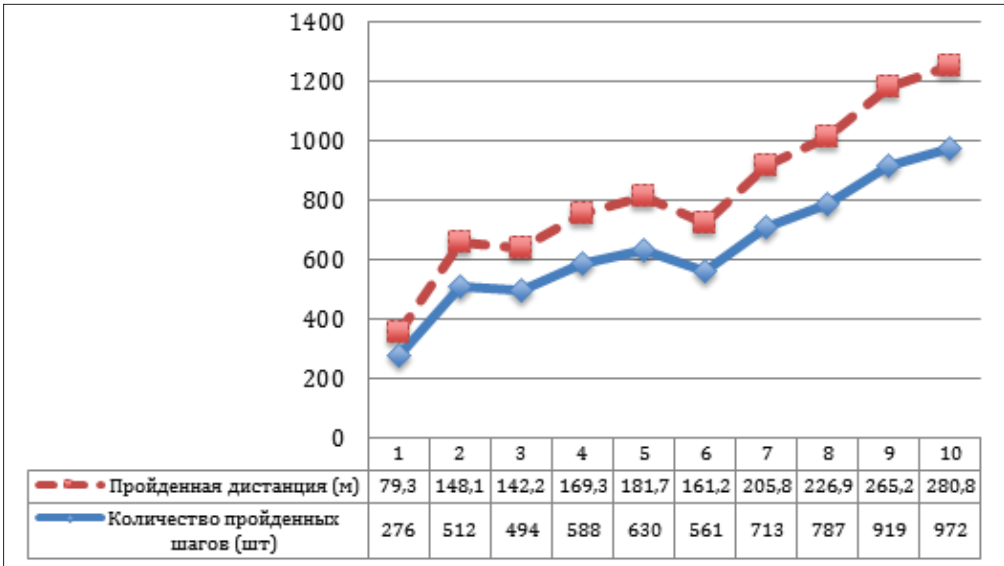


Рис. 8. Динамика показателей ходьбы в экзоскелете за период обучения

В доступной нам литературе обсуждается применение шагового теста (6-минутного и 10-минутного) в качестве оценки показателя эффективности тренировок. Большинство авторов указывают, что скорость движения остается относительно стабильной. В нашем исследовании мы получили выраженный прирост скорости движения за короткий отрезок времени. Так, в первый день тренировки пациенты преодолевали в среднем 62,28 метров за 6 минут. Во второй день этот показатель несколько снизился и достиг 61,5 метров, отличие было статистически незначимо. К десятому дню тренировок показатель статистически значимо увеличился до 101,4 метров. На наш взгляд, в увеличении показателей шаговой пробы главная роль принадлежит тренировочному эффекту. По мере автоматизации ходьбы в экзоскелете динамика будет снижаться и достигнет своего плато.

Анализ полученных результатов выявил проблему, которую предстоит решать совместно с разработчиками экзоскелета. Длина шага здорового человека колеблется в диапазоне от 0,5 до 1 метра в зависимости от пола и роста и составляет в среднем 71 см. Средняя длина шага наших испытуемых на первом занятии составила 28,73 см и к концу обучения практически не увеличилась (28,8 см).

На данном этапе исследований преждевременно делать выводы о причинах столь короткого шага. С одной стороны, мы не можем исключить низкую амплитуду движений в тазобедренных суставах, провоцируемых экзоскелетом, с другой стороны — короткий шаг может отражать недостаточную автоматизацию навыков удержания равновесия и ходьбы, что приводит к неуверенности и автоматическому сокращению длины шага. В любом случае короткий шаг повышает энергетические затраты на перемещение тела в пространстве, что будет снижать эффективность реабилитации пациентов с ТБСМ.

### Заключение

Таким образом, предпринятое нами исследование подтвердило высокую эффективность активного экзоскелета «ЕхоАтлет® I» в направлении повышения двигательной активности инвалидов по опорно-двигательному аппарату. Предложенная методика обучения пациентов ходьбе с постепенной вертикализацией позволила избежать негативных явлений адаптации к позе стоя, что расширяет возможности применения тренажера даже после длительного постельного режима.

### Литература

1. Буйлова Т.В. Оценка качества жизни в процессе реабилитации больных с травматической болезнью спинного мозга / Т.В. Буйлова, Е.А. Северова // Медицинский альманах. 2013. № 2 (26) С. 145–147.
2. Завгородняя А.Н. Обзор методов двигательной реабилитации больных, перенесших позвоночно-спинномозговую травму / А.Н. Завгородняя // Газета «Новости медицины и фармации» Неврология (316). 2010 (тематический номер) / Вопросы реабилитации.
3. Згуров А.С. Современное состояние лечения позвоночно-спинномозговой травмы (научный обзор) / А.С. Згуров, А.В. Хрущ, А.С. Сон // Междунар. неврол. журн.; МНЖ. 2013. № 3 (57). С. 9–19.
4. Зимина Е.В. Роботизированная механотерапия в ранней реабилитации больных с травмой спинного мозга / Е.В. Зимина, А.В. Смоленский // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2010. № 8 (80). С. 41–44.
5. Карачинцева Н.В. Возможности медицинской реабилитации пациентов с острой спинальной травмой / Н.В. Карачинцева, Е.В. Пестрякова, О.Ю. Тарасова, И.В. Иконникова, Ю.Я. Пестряков, Л.А. Жаркова, О.А. Журбенко // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23748>
6. Ляховецкая В.В. Динамика двигательных функций пациентов в промежуточном периоде травматической болезни спинного мозга на фоне комплексного восстановительного лечения / В.В. Ляховецкая, С.Ю. Фроленко, Е.М. Васильченко // МвК. 2016. № 2. С. 32–36.
7. Макарова М.Р. Вертикализация как фактор ранней реабилитации больных травматической болезнью спинного мозга / М.Р. Макарова, О.В. Ромашин // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. М.: Медиа Сфера, 2013. Т. 90. № 4. С. 47–52.
8. Миронов Е.М. Реабилитация больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы / Е.М. Миронов // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2012. № 2. С. 6–9.
9. Морозов И.Н. Эпидемиология позвоночно-спинномозговой травмы (обзор) / И.Н. Морозов, С.Г. Млявых // Медицинский альманах. 2011. № 4. С. 157–159.
10. Штоколок В.С. Применение методики обучения двигательной самореабилитации как способ восстановления больных после выписки из стационара / В.С. Штоколок // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2–1. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17226>

11. *Calabrò R.S.* Do post-stroke patients benefit from robotic verticalization? A pilot-study focusing on a novel neurophysiological approach / R.S. Calabrò, A. Naro, M. Russo, A. Leo, T. Balletta, I. Saccá, R. de Luca, P. Bramanti // *Restor Neurol Neurosci.* 2015. № 33 (5). P. 71–81.

12. *Christian Fisahn.* The Effectiveness and Safety of Exoskeletons as Assistive and Rehabilitation Devices in the Treatment of Neurologic Gait Disorders in Patients with Spinal Cord Injury / Christian Fisahn, Mirko Aach, Oliver Jansen, Marc Moisi, Angeli Mayadev, Krystle T. Pagarigan, Joseph R. Dettori, Thomas A. Schildhauer // *A Systematic Review. Global Spine J.*, 2016. № 6 (8). P. 822–841.

13. *Dennis R. Louie.* Gait speed using powered robotic exoskeletons after spinal cord injury: a systematic review and correlational study / Dennis R. Louie // *Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation.* 2015. [Электронный ресурс]. – URL: <https://jneurolengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12984-015-0074-9>

14. *Khaibullina Z.R.* Physical rehabilitation of patients recovering from spinal-spinal trauma / Z.R. Khaibullina // *Bulletin of the International Scientific Surgical Association.* 2009. Vol. 4. N. 2–3.

### *Literatura*

1. *Bujlova T.V.* Ocenka kachestva zhizni v processe reabilitacii bol'ny'x s travmaticheskoj bolezn'yu spinного mozga / T.V. Bujlova, E.A. Severova // *Medicinskij al'manax.* 2013. № 2 (26) S. 145–147.

2. *Zavgorodnyaya A.N.* Obzor metodov dvigatel'noj reabilitacii bol'ny'x, perenesshix pozvonochno-spinnomozgovuyu travmu / A.N. Zavgorodnyaya // *Gazeta «Novosti mediciny i farmacii» Nevrologiya* (316). 2010 (tematicheskij nomer) / *Voprosy' reabilitacii.*

3. *Zgurov A.S.* Sovremennoe sostoyanie lecheniya pozvonochno-spinnomozgovoj travmy' (nauchny'j obzor) / A.S. Zgurov, A.V. Xrushh, A.S. Son // *Mezhdunar. nevrolog. zhurn.; MNZh.* 2013. № 3 (57). S. 9–19.

4. *Zimina E.V.* Robotizirovannaya mexanoterapiya v rannej reabilitacii bol'ny'x s travmoj spinного mozga / E.V. Zimina, A.V. Smolenskij // *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya medicina.* 2010. № 8 (80). S. 41–44.

5. *Karachinceva N.V.* Vozmozhnosti medicinskoj reabilitacii pacientov s ostroj spinal'noj travmoj / N.V. Karachinceva, E.V. Pestryakova, O.Yu. Tarasova, I.V. Ikonnikova, Yu.Ya. Pestryakov, L.A. Zharkova, O.A. Zhurbenko // *Sovremenny'e problemy' nauki i obrazovaniya.* 2015. № 6. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23748>

6. *Lyaxoveczkaya V.V.* Dinamika dvigatel'ny'x funkcij pacientov v promezhutochnom periode travmaticheskoj boleznii spinного mozga na fone kompleksnogo vosstanovitel'nogo lecheniya / V.V. Lyaxoveczkaya, S.Yu. Frolenko, E.M. Vasil'chenko // *MvK.* 2016. № 2. S. 32–36.

7. *Makarova M.R.* Vertikalizaciya kak faktor rannej reabilitacii bol'ny'x travmaticheskoj bolezn'yu spinного mozga / M.R. Makarova, O.V. Romashin // *Voprosy' kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury'.* M.: Media Sfera, 2013. T. 90. № 4. S. 47–52.

8. *Mironov E.M.* Reabilitaciya bol'ny'x s posledstviyami pozvonochno-spinnomozgovoj travmy' / E.M. Mironov // *Mediko-social'naya e'kspertiza i reabilitaciya.* 2012. № 2. S. 6–9.

9. *Morozov I.N.* E'pidemiologiya pozvonochno-spinnomozgovoj travmy' (obzor) / I.N. Morozov, S.G. Mlyavy'x // *Medicinskij al'manax.* 2011. № 4. S. 157–159.

10. *Shtokolok V.S.* Primenenie metodiki obucheniya dvigatel'noj samoreabilitacii kak sposob vosstanovleniya bol'ny'x posle vy'piski iz stacionara / V.S. Shtokolok // *Sovremennyy'e problemy' nauki i obrazovaniya*. 2015. № 2–1. [E'lektronny'j resurs]. – URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17226>
11. *Calabrò R.S.* Do post-stroke patients benefit from robotic verticalization? A pilot-study focusing on a novel neurophysiological approach / R.S. Calabrò, A. Naro, M. Russo, A. Leo, T. Balletta, I. Saccá, R. de Luca, P. Bramanti // *Restor Neurol Neurosci*. 2015. № 33 (5). P. 71–81.
12. *Christian Fisahn.* The Effectiveness and Safety of Exoskeletons as Assistive and Rehabilitation Devices in the Treatment of Neurologic Gait Disorders in Patients with Spinal Cord Injury / Christian Fisahn, Mirko Aach, Oliver Jansen, Marc Moisi, Angeli Mayadev, Krystle T. Pagarigan, Joseph R. Dettori, Thomas A. Schildhauer // *A Systematic Review*. *Global Spine J.*, 2016. № 6 (8). P. 822–841.
13. *Dennis R. Louie.* Gait speed using powered robotic exoskeletons after spinal cord injury: a systematic review and correlational study / Dennis R. Louie // *Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation*. 2015. [Электронный ресурс]. – URL: <https://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12984-015-0074-9>
14. *Khaibullina Z.R.* Physical rehabilitation of patients recovering from spinal-spinal trauma / Z.R. Khaibullina // *Bulletin of the International Scientific Surgical Association*. 2009. Vol. 4. N. 2–3.

*S.S. Kleschunov,*  
*S.M. Chechel'nitskaya*

#### **Verticalization of Patients with Traumatic Spinal Cord Disease**

The article describes the experience of teaching patients with traumatic spinal cord illness to use the medical exoskeleton “ExoAtlet® I” of the Russian company “ExoAtlet”. The results of a 10-day training are given. It is shown that the correctly performed procedure of the patient's verticalization allows to quickly master the skills of maintaining balance and walking in the exoskeleton.

*Keywords:* traumatic spinal cord disease; spinal cord injury; verticalization of patients with traumatic spinal cord disease (TSCD); exoskeletons.

**С.С. Некрутов,  
Л.Ю. Скрипник**

## **Социально-психологические и социально-педагогические методы борьбы с эмоциональным выгоранием у сотрудников силовых структур**

В статье представлены некоторые аспекты проблемы социально-психологической реабилитации сотрудников спецподразделений, столкнувшихся в процессе выполнения служебно-боевых задач с экстраординарными ситуациями, повлиявшими на их мировосприятие и систему ценностей. На экспериментальной группе бывших бойцов спецподразделения «Беркут» (Украина) была апробирована комплексная инновационная методика, подразумевающая реализацию личности в военно-спортивной деятельности. Результаты исследования востребованы в современном мире с учетом возрастания социальной напряженности и вооруженных конфликтов. Предложенные методики социально-психологической работы показали позитивную динамику на экспериментальной группе и являются транслируемыми в аналогичной ситуации.

*Ключевые слова:* спецподразделение; вооруженные конфликты; военно-спортивная деятельность; социально-психологические методы; посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР); эмоциональное выгорание.

**В** условиях обострения кризисных ситуаций, связанных с международными, экономическими, политическими и иными противоречиями в обществе, а также в связи с участившимися случаями крупных чрезвычайных ситуаций, возрастает роль и востребованность спецподразделений различных силовых структур РФ. Морально-психологическая нагрузка, ложащаяся на сотрудников спецподразделений, несоизмерима с моральным и материальным стимулированием их профессиональной деятельности.

Реалии XXI века требуют от сотрудников спецподразделений при выполнении своих функциональных обязанностей высочайшего профессионализма и достойного уровня морально-психологической готовности. Обеспечить в полном объеме защиту населения и территорий от нарастающих угроз природного, техногенного и террористического характера спецподразделения способны лишь при наличии хорошо подготовленного личного состава, способного профессионально, духовно и физически выполнять поставленные задачи.

Подготовка специалиста, обладающего должным уровнем профессиональной компетенции, в настоящее время является сложным и ресурсоемким

процессом, что многократно увеличивает суммарную «стоимость» подготовленного специалиста. Велико значение личного опыта участия в спецмероприятиях, что обусловлено спецификой деятельности. Следовательно, возникает проблема бережного отношения к сохранности контингента сотрудников спецподразделений, их психологической адаптации к постоянным эмоциональным нагрузкам и последующей реабилитации.

Социально-психологическая ситуация боевых действий системно воздействует на физическое и психическое состояние сотрудника, неизбежно приводя к выраженным изменениям функционального состояния психической деятельности, характеризующейся развитием чрезвычайно сильных негативных эмоций, таких как страх, тревога, тяжелое умственное и физическое переутомление. Следует учитывать, что посттравматическое стрессовое расстройство, приобретая хроническое течение, затрагивает почти каждый аспект жизни военнослужащего, включая работу, межличностные отношения, физическое здоровье, самооценку и др. Во время локальных войн объективные стрессовые переживания, связанные с лишениями, недосыпанием, гибелью и ранениями товарищей, собственными травмами и ранениями или страхом их получить и остаться инвалидом, видом трупов, разрушений и т. д., дополняются важнейшими для современного воюющего офицера и солдата личными и вместе с тем социально-общественными «рассуждениями» о целях и методах войны и ее последствиях. Поэтому и возникают в медико-психологической литературе и в околвоенной журналистике такие нетрадиционные, но отражающие клиническую реальность, терминологические обозначения, как «боевое утомление», психологические стрессовые реакции, аффективные расстройства, а также «вьетнамский», «афганский», «чеченский» синдромы и другие. По своему существу ПТСР — это ответная реакция на мощные эмоциональные раздражители, на уже фактически наступившую стрессовую ситуацию, выходящую за пределы нормального человеческого опыта. На этом фоне развиваются патологические состояния, протекающие на невротическом уровне — невротические реакции, которые нередко принимают затяжной характер (патологические развития и т. д.). Пострадавшим свойственно самообвинение, поиск виноватых в структурах власти или, наоборот, объяснение сложившейся с ними жизненной ситуации вмешательством потусторонних сил (судьбы, кармы и т. д.). Основой для подобных негативных реакций служат реалии, в которые сотрудник силовой структуры попадает, выйдя за пределы непосредственно травмирующей ситуации: адаптация к мирной жизни, восстановление здоровья, решение бытовых и семейных проблем. Следует учитывать, что после окончания Великой Отечественной войны советские люди долгое время жили с ощущением счастья от самого факта грандиозной Победы над фашизмом, и личные трудности и проблемы казались незначительными по сравнению с фактом Победы, с ними мирились. Современный же сотрудник силовых структур сталкивается как с разнополярной оценкой фактов его деятельности — как близкими, так

и СМИ, так и порой с полнейшим равнодушием к его проблемам органов социальной защиты, кадровых служб предприятий и фирм. Из «воина-победителя» он превращается в «посетителя-просителя», оставшегося наедине с проблемами обеспечения жильем, материальным обеспечением семьи и т.д.

Соответственно ПТСР у сотрудников силовых структур проявляется в озлобленности и агрессивности или в подавленности, потерянности, утрате четких векторов дальнейшего саморазвития. Происходит кризис профессиональной самопрезентации, профессиональное выгорание. А это является в большей степени уже социально-психологической проблемой, нежели медико-психологической.

В работах современных исследователей раскрыты важные аспекты, позволяющие с разных сторон оценить проблему психологических аспектов профессиональной деятельности специалистов силовых структур в условиях чрезвычайной ситуации и локальных конфликтов (А.Г. Караяни [1], М.М. Решетников [2]), социально-психологической поддержки семей военнослужащих (В.С. Торохтий [5]), профилактике суицида среди военнослужащих (Л.В. Сенкевич [4]).

Вместе с тем в социальной психологии отсутствуют работы, раскрывающие проблему коррекции профессионального выгорания сотрудников спецподразделений через включение в иные виды социально-значимой деятельности, в том числе по содействию социализации и патриотическому воспитанию молодежи.

После пика социально-политического кризиса в сопредельном государстве перед нами в 2014 году встала необходимость социальной адаптации сотрудников спецподразделения «Беркут», изъявивших желание продолжать дальнейшую жизнь и деятельность в нашей стране. Они испытывали обиду по отношению к предавшей их власти по их прежнему месту жительства, сомнения в правильности профессионального выбора, заставившего их в итоге резко сменить вектор жизненных устремлений и начинать новую жизнь в другом государстве. Именно поэтому важно было показать дружественное отношение к ним в нашей стране, признание их профессионализма, чтобы предотвратить надвигающиеся признаки профессионального выгорания и потери социальных ориентиров.

В качестве стабилизирующего фактора бывшим сотрудникам украинского спецподразделения «Беркут» было решено предложить знакомые, по сути, виды деятельности, но обогащенные социально-значимой составляющей.

Предпосылкой к выдвиганию методики социализации через занятия оборонно-спортивными видами деятельности послужило рассмотрение Л.В. Эюбовой (2011) выгорания не упрощенно, как состояние физического и психического напряжения, вызванного длительным пребыванием в эмоционально перегруженных ситуациях, а как трехкомпонентную структуру, складывающуюся из синдрома эмоционального выгорания, деперсонализации и редукции своих собственных профессиональных достижений [6]. Применительно

к данной модели эмоциональное истощение рассматривается ими как основная составляющая профессионального выгорания и проявляется в сниженном эмоциональном фоне или эмоциональном перевозбуждении. Другой компонент — деперсонализация — проявляется в изменении отношений с другими людьми. Третья составляющая синдрома выгорания — редукция собственных профессиональных достижений — может проявляться или в тенденции негативного оценивания себя, своих профессиональных достижений и успехов, негативизма в отношении служебных обязанностей, либо в принижении своей пригодности к работе в слаженной группе и неуверенности в способности, как и прежде, эффективно выполнять поставленные перед подразделением задачи.

Опираясь на выводы вышеупомянутых ученых, представляется наиболее возможным влиять средствами социальной педагогики именно на третью составляющую, так как в данном случае вопрос стоит не о психическом состоянии (эмоции, проявляющиеся в том числе в общении с людьми), а об оценке деятельности, которая производится в первую очередь на основании социальной приемлемости, социального одобрения.

Современные ученые, занимающиеся различными аспектами подготовки специалистов-силовиков (А.А. Грешных, Д.Б. Икрамов, И.И. Лебедовская, А.В. Филинов, О.Е. Сосин, И.К. Яковлев), также не сбрасывают со счетов традиционный для России подход, в котором говорится о патриотизме как доминирующем факторе мобилизации ресурсов в области формирования целеустремленной, мотивированной на успешную деятельность в условиях повышенного риска, личности.

На основании проведенного анализа и выявленных предпосылок нами было предложено воздействовать на такую структуру, как осознание спецназовцами перспективы позитивного развития жизненного и карьерного сценария в новых условиях, а также формирование позитивного восприятия своей профессиональной деятельности и боевого опыта как ресурса патриотического воспитания молодежи. Социальная значимость профессиональной деятельности спецподразделений позволяет говорить о возможности и необходимости широкого участия сотрудников спецназа в жизни общества, в том числе воспитании подрастающего поколения.

В период с мая 2014 года по настоящее время был реализован социально-педагогический формирующий эксперимент, использующий также методы социальной психологии, так как речь шла не только о работе с каждым сотрудником спецподразделения отдельно, но и с всей социальной стратой бойцов и командиров «Беркута», принявших решение продолжить работу в органах Внутренних дел Российской Федерации. Участниками нашего эксперимента стали сотрудники спецподразделения «Беркут» в количестве 10 человек, по социально-политическим мотивам принявшие российское гражданство и трудоустроенные в соответствующие силовые структуры нашей страны.



Данная выборка характеризовалась рядом общих социальных параметров, что делало стартовые позиции экспериментальной группы примерно одинаковыми. Все участники эксперимента по преодолению эмоционального выгорания на фоне полученного ПТСР являлись в целом физически здоровыми молодыми мужчинами в возрасте от 23 до 27 лет, имеющие опыт позитивной социальной реализации в «прошлой жизни», начиная с детства (здоровая семья, регулярные занятия спортом и физическим трудом, качественное образование). Большинство участников группы имеют незаконченное и законченное высшее образование, а также среднее специальное, а также обладают положительным опытом службы в силовых структурах, где получили качественную боевую и физическую подготовку. Ряд участников обладают признанными спортивными достижениями. Общий уровень физической подготовки у всех участников эксперимента выше среднего.

Имевшиеся явления временных нарушений здоровья на момент начала эксперимента представляли собой следы истощения (у всей выборки), нейродермит в разной степени проявления (3 человека), расстройства сна. Отмечалась некоторая суженность области познавательной активности: обследуемых интересовала главным образом тема подготовки эффективного воина — от снаряжения, физических тренировок до психологической саморегуляции. Наблюдалось некоторое застревание на пережитом состоянии, выражавшееся в частом просмотре интернет-материалов, репортажей, связанных с теми трагическими событиями, в которых они участвовали, в том числе в активном поиске и нахождении себя на кадрах хроники, узнавании своих товарищей, в том числе и погибших.

Для диагностики психологического статуса использовались следующие методики: «Диагностика эмоционального выгорания личности» В.В. Бойко, согласно которой синдром эмоционального выгорания включает напряжение, резистенцию и эмоциональное истощение; методика «Прогноз» для определения нервно-психической устойчивости, риска дезадаптации в стрессе (Санкт-Петербургская военно-медицинская академия).

Исследование проходило в несколько этапов:

1. Проведение диагностики посредством тестирования «Оценки предрасположенности к нервному срыву» (Н.Б. Москвина).
2. Выявление спецназовцев с высоким уровнем предрасположенности к нервному срыву.
3. Проведение анкетирования, опроса, беседы с участниками группы.
4. Разработка программы групповой работы с целью формирования у членов группы навыков саморегуляции (методики «Субмодальность боли», «Выдыхание боли», «Круг доверия» и т. д).
5. Апробирование программы на членах экспериментальной группы.
6. Повторная диагностика членов группы.

Суть формирующего эксперимента заключалась во включении бывших «беркутовцев» в знакомые им виды оборонно-спортивной деятельности,

но за пределами служебных обязанностей и с иным смысловым наполнением. Выбор деятельности определился тем, что на основании ряда методик (анкетирование, беседы, включенное наблюдение, скрытое наблюдение) был сделан вывод о невозможности на данном этапе резкого переключения интересов членов группы на, например, флористику или хоровое пение.

Было выбрано несколько направлений деятельности. Первым из них стало привлечение бывших сотрудников спецподразделения «Беркут» к **участию в забегах ГТО «Гонка героев»**, представляющих собой десятикилометровый военно-спортивный кросс по пересеченной местности на территории военного полигона. Подобные спортивные мероприятия (марш-броски с препятствиями) были хорошо знакомы «беркутовцам», однако социальное наполнение «Гонки героев» выглядело совершенно иначе. Прежде всего это был военно-патриотический праздник, яркое, красивое событие для широкого круга гражданских лиц. Все препятствия по ходу кросса были абсолютно безопасными, при желании участники могли их обходить или преодолевать в индивидуальном темпе, всегда была возможность получить дополнительную помощь инструктора, сопровождавшего колонну участников. Для «беркутовцев» новым социальным опытом оказалось участие в кроссе на равных со студенческой молодежью, в том числе и с девушками, причем основная идея гонки — отсутствие как такового призового фонда. «Беркутовцы» получили возможность участвовать в привычном для них виде деятельности, но при этом не опасаться ситуации неуспешности с последующими оргвыводами (получение позорного знака типа «черная кепка», лишения премии и т. д.). К тому же участники группы были заведомо сильнее многих других участников гонки, что придавало им большей уверенности в своих силах. В результате «беркутовцы» на всем протяжении кросса с момента старта забега каждый раз оказывались в ситуации успеха: они показывали пример остальным участникам кросса, поддерживали их, что создавало атмосферу взаимного доверия и взаимной доброжелательности. В числе их сотоварищей были и военнослужащие Российской армии, а именно солдаты-срочники из Чувашии, которые также участвовали в кроссе. Их дружелюбие и тактичность, в частности, проявилось в том, что когда бывшие «беркутовцы» общались между собой не на русском, а на украинском языке, один из военнослужащих сказал от лица всех с искренней улыбкой: «Да мы прекрасно понимаем все, что вы говорите, для нас ваша речь воспринимается как вариант русского языка. А по-чувашски мы не говорим между собой из уважения к вам. Мы-то вас понимаем, а вы нас понять не сможете». Такой уровень стихийной толерантности был тоже важным фактором позитивной социально-педагогической адаптации спецназовцев.

Всего с участием группы спецназовцев было проведено пять забегов, причем участие в них каждый раз приносило массу позитивных эмоций и желание их повторения. Благодаря содействию специалистов «Гонки героев» Л. Заволокиной и А. Рязанова, участники эксперимента чувствовали себя нужными, интересными и для остальных участников. К тому же они были

включены и в бригаду волонтеров по обслуживанию Гонки, что также дало беркутовцам ощущение причастности к общему делу.

Таким образом, участники группы получали новые темы для обсуждения, расширяли круг знакомств. Соответственно у них расширялась сфера интересов, в том числе возникло желание знакомиться и лично общаться с новыми согражданами.

Программа реабилитации и адаптации бывших сотрудников спецподразделения «Беркут» включала в себя также **посещение бассейна фитнес-клуба «Зебра»**, включавшее в себя занятия с опытным инструктором по плаванию. Всего бассейн посещало пятеро «беркутовцев», из которых трое посещали занятия три месяца, а двое продлили посещения еще на три месяца. На протяжении этого времени они имели возможность также пригласить своих друзей и родных на так называемые «гостевые», то есть разовые занятия.

Динамика пролонгированного наблюдения показала, что «беркутовцы» и здесь поначалу попали в ситуацию «знакомое – незнакомое»: занятия в спортзале и бассейне проводились и на предыдущем месте службы, но в «Зебре» у них появилась возможность заниматься плаванием в свободном режиме, чередуя упражнения со спокойным отдыхом, в том числе в сауне со специально для них подобранным режимом чередования тепловых процедур и ароматерапии (апельсин, мята и т. д.). Инструктор по плаванию Е. Семенович постоянно находился рядом с ребятами, и при их запросе был готов проводить тренировку с учетом индивидуальных склонностей и возможностей каждого. Было принято во внимание, что двое парней имели подготовку по специальности «боевой водолаз», поэтому программа тренировок для них была разработана на более высоком уровне требований.

Регулярное посещение бассейна и сауны дали ощутимый результат уже к концу первого месяца: сократились жалобы на трудности засыпания (наблюдаемый В.Т., 23 года; уменьшились проявления нейродермита (наблюдаемый В.Р., 23 года).

Участники экспериментальной группы были привлечены **в качестве инструкторов** по физической подготовке и к занятиям с подростками и студентами в рамках детских патриотических праздников, занятий военно-патриотических клубов и выездного патриотического лагеря.

Сочетание данных мероприятий, проводившихся системно, дало результаты, которые можно подытожить по истечении года экспериментальной деятельности: достигнута полная социальная адаптация участников группы в новой для них стране, городе; участие в забегах ГТО, «Гонка героев» и посещение крупного фитнес-центра позволило бывшим «беркутовцам» выделить позитивные аспекты жизни российского социума, окунуться в атмосферу доброжелательности, продолжить занятия спортом, приобщиться к российской культуре.

В процессе формирующего эксперимента в целом были решены следующие задачи:

1. У бывших сотрудников «Беркута» повысился уровень профессиональной самооценки.

2. Сформировалась уверенность в возможности профессиональной карьеры в нашей стране.

Все сотрудники спецподразделения «Беркут» в настоящее время успешно работают и по основному месту службы, и в системе дополнительного образования детей военно-патриотической направленности. При этом необходимо сделать акцент на строго добровольном участии сотрудников спецназа в подобных программах, а также на необходимости учитывать их индивидуальные особенности, мотивацию и склонности.

Авторы статьи благодарят коллектив инструкторов бассейна «Зебра» Е. Семенюченко, А. Кунакбаева, А. Данченко, менеджера А. Тишкову за всемерное содействие реализации эксперимента.

Авторы выражают также глубокую благодарность за конструктивное и позитивное решение проблем реализации методик эксперимента организаторам «Гонки Героев» Л. Рязановой, А. Рязанову и Л. Заволокиной.

### *Литература*

1. *Караяни А.Г.* Психологическое обеспечение боевых действий личного состава сухопутных войск в локальных конфликтах / А.Г. Караян. М., 1998. С. 146.

2. *Лисняк А.Н.* Психическое состояние готовности сотрудников спецподразделений к профессиональной деятельности: содержание и пути совершенствования: дис. ... канд. психол. наук / А.Н. Лисняк. М., 2003.

3. *Решетников М.М.* Психология войны: от локальной до ядерной. Прогнозирование состояния, поведения и деятельности людей / М.М. Решетников. СПб.: Восточно-Европейский институт психоанализа, 2011. 480 с.

4. *Сенкевич Л.В.* Социально-средовые и индивидуально-психологические предпосылки агрессии и аутоагрессии у военнослужащих-призывников: дис. ... канд. психол. наук / Л.В. Сенкевич. Ярославль, 2005.

5. *Торохтий В.С.* Психолого-педагогическое обеспечение социальной работы с семьями военнослужащих / В.С. Торохтий // ОЖСР. 2009. Т. 2. С. 32–43.

6. *Эюбова Л.В.* Социально-педагогические технологии в профилактике профессионального выгорания сотрудников спецподразделений / Л.В. Эюбова, Л.В. Сенкевич // Казанская наука. 2011. № 11. С. 375–377.

### *Literatura*

1. *Karayani A.G.* Psixologicheskoe obespechenie boevy'x dejstvij lichnogo sostava suhoputny'x vojsk v lokal'ny'x konfliktax / A.G. Karayani. M., 1998. S. 146.

2. *Lisnyak A.N.* Psixicheskoe sostoyanie gotovnosti sotrudnikov speczpodrazdelenij k professional'noj deyatel'nosti: sodержanie i puti sovershenstvovaniya: dis. ... kand. psixol. nauk / A.N. Lisnyak. M., 2003.

3. *Reshetnikov M.M.* Psixologiya vojny': ot lokal'noj do yadernoj. Prognozirovaniye sostoyaniya, povedeniya i deyatel'nosti lyudej / M.M. Reshetnikov. SPb.: Vostochno-Evropejskij institut psixoanaliza, 2011. 480 s.

4. *Senkevich L.V.* Social'no-sredovy'e i individual'no-psixologicheskie predposy'lki agressii i autoagressii u voennosluzhashhix-prizy'vnikov: dis. ... kand. psixol. nauk / L.V. Senkevich. Yaroslavl', 2005.

5. Toroxtij V.S. Psixologo-pedagogicheskoe obespechenie social'noj raboty' s sem'yami voennosluzhashhix / V.S. Toroxtij // OZhSR. 2009. T. 2. S. 32–43.

6. *E'yubova L.V.* Social'no-pedagogicheskie texnologii v profilaktike professional'nogo vy'goraniya sotrudnikov specpodrazdelenij / L.V. E'yubova, L.V. Senkevich // Kazanskaya nauka. 2011. № 11. S. 375–377.

*S.S. Nekrutov,*

*L.Y. Skripnik*

### **Socio-Psychological and Socio-Pedagogical Methods to Combat Emotional Burnout at the Employees of Security Agencies and Law Enforcement Officers**

This article presents some aspects of the problem of social and psychological rehabilitation of employees of special forces who encountered in the process of performing service and combat missions with extraordinary situations that affect their worldview and value system. On the example of the experimental group of former soldiers of the special unit “Berkut” (Ukraine) an innovative complex method has been tested, which implies the realization of personality in military-sports activity. Results of the study are in demand in modern world, taking into account the increase in social tension and armed conflicts. The proposed methods of socio-psychological work have shown a positive trend in the experimental group and they can be replicated in a similar situation.

*Keywords:* Special Forces; armed conflicts; military and sports activities; social and psychological methods; post-traumatic stress disorder (PTSD), emotional burnout.

**С.М. Чечельницкая, В.Н. Касаткин,  
А.В. Баербах, П.М. Горбылев,  
С.И. Алексеева, Е.С. Столярова,  
Е.В. Арбатская, Д.И. Горкина,  
В.В. Гугуева**

## **Толерантность к физическим нагрузкам и причины ее снижения у детей, переживших онкологическое заболевание**

В статье описывается опыт применения теста с шестиминутной ходьбой для определения толерантности к физическим нагрузкам детей, лечившихся от онкологического заболевания.

*Ключевые слова:* толерантность к физическим нагрузкам; шестиминутная ходьба; физическая реабилитация; дети, лечившиеся от онкологических заболеваний; стабилметрия.

### **Актуальность исследования**

**П**о данным многочисленных отечественных и зарубежных исследователей, мышечная дисфункция — явление, распространенное среди онкологических больных независимо от стадии заболевания и проводимого лечения [3; 6; 9; 10]. Авторы описывают несколько рядоположенных механизмов: изменение состава мышечных волокон, приводящее к нарушению проводимости и сократимости; нарушение нервно-мышечной проводимости вследствие нейропатии; нарушения нейрогуморальной регуляции, приводящее к быстрому истощению энергетических запасов; нарушение структуры мышечных волокон вследствие хронической гипоксии на фоне деваскуляризации и др. [7; 11; 12].

Скелетные мышцы являются самым большим органом в организме человека и составляют 40–50 % от общей массы тела у здоровых людей, не страдающих ожирением. Помимо основных функций они выполняют жизненно важную роль основного регулятора метаболического гомеостаза.

Повышенный интерес онкологов к мышечной дисфункции объясняется тем, что снижение мышечной массы (саркопения) часто встречается у онкологических больных независимо от стадии заболевания и состояния питания и связано с более высокими показателями смертности пациентов как на ранней стадии заболевания, так и на отдаленных этапах лечения и реабилитации [8–10].

Роль состояния скелетных мышц как прогностического фактора подчеркивает необходимость лучшего понимания сложной этиологии мышечной дисфункции на фоне онкологического заболевания, а также необходимость разработки эффективных терапевтических контрмер для клинической практики [4].

### **Гипотеза исследования**

В основе мышечной дисфункции у детей, лечившихся от онкологических заболеваний, лежит сочетанное поражение структуры и функций мышечных волокон, микроциркуляторного русла и периферических спинномозговых нервов.

Патоморфологические изменения скелетных мышц у онкологических больных полиэтиологичны. Значимые роли принадлежат нарушению вегетативной нервной и эндокринной систем (нейрогуморальная регуляция), повреждению периферического нервного аппарата (полинейропатия), недостаточному питанию (мальнутриция), хроническим сосудистым расстройствам (девакуляризация) и хроническому воспалительному процессу.

Современные реабилитология и адаптивная физическая культура накопили значительный арсенал средств для коррекции мышечных дисфункций. Сложной остается проблема индивидуального подбора этих средств, их сочетания, режима и объемов воздействия.

Построение латентно-структурной модели мышечных дисфункций у детей, лечившихся от онкологических заболеваний, на основе доказательных исследований позволит разработать алгоритмы индивидуального подбора средств реабилитации и их дозирования, что значительно повысит реабилитационный потенциал и улучшит прогноз бессобытийной продолжительности жизни.

### **Цель исследования**

Определить относительный вклад отдельных этиологических факторов в развитие мышечной дисфункции у детей, лечившихся от онкологического заболевания, их взаимопотенцирующее влияние и разработать латентно-структурную модель мышечной дисфункции, которая будет положена в основу алгоритма индивидуального подбора средств физической реабилитации, режима их применения и дозирования.

### **Методы исследования**

1. антропометрия (измерение веса, роста, вычисление индекса массы тела);
2. ЭКГ, УЗИ сердца, УЗИ мышц с определением суммарного сечения артериальных сосудов;
3. стабิโลграфия;
4. шестиминутный шаговый тест в сопровождении кардиореспираторной пробы,
5. тесты на силовую выносливость отдельных групп мышц.

Методика проведения теста шестиминутной ходьбы [5]:

На расстоянии 30 метров друг от друга располагаются метки, которые обозначают дистанцию для ходьбы (это могут быть яркие предметы, флажки или что-то другое).

После трехминутного отдыха испытуемому измеряется артериальное давление, пульс, сатурация кислорода в артериальной крови. Инструкция к выполнению функциональной пробы: ребенок должен идти от одной метки к другой с максимально доступной ему скоростью, затем поворачиваться и возвращаться к первой метке, и так в течение 6 минут. Проводящий пробу специалист секундомером фиксирует время испытания и считает число проходов. По истечении 6 минут ребенок останавливается, и испытатель замеряет расстояние, пройденное от последней метки с точностью до 1 см.

По окончании пробы повторно фиксируются ЧСС, АД и сатурация кислорода. Третий замер проводится через три минуты после окончания испытания, и четвертый — через 5 минут.

### Контингент исследования

На настоящий момент в исследовании приняли участие 36 детей от 7 до 17 лет, перенесших онкологическое заболевание и поступивших на второй этап реабилитации в Лечебно-реабилитационный научный центр «Русское поле». У всех детей в анамнезе — хирургическое вмешательство по поводу опухолей задней черепной ямки, химиотерапия и лучевая терапия. Давность заболевания от двух до четырех лет.

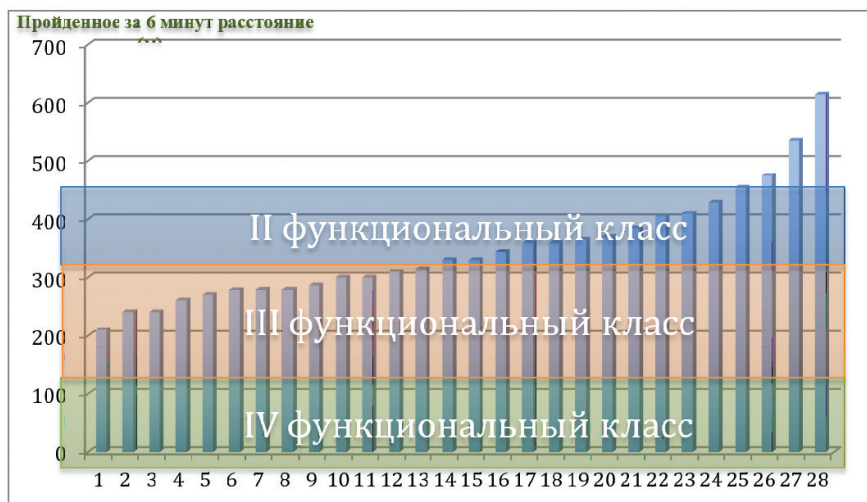
### Результаты собственного исследования

Все участники исследования выполнили тест с шестиминутной ходьбой без осложнений, что подтверждает возможность его применения в детском возрасте при наличии тяжелых инвалидизирующих заболеваний. В среднем дети проходили за 6 минут 348 метров. Минимальное пройденное расстояние составило 210 метров, максимальное — 615 метров. При корреляционном анализе обнаружена заметная слабая связь пройденного расстояния с ростом испытуемых ( $r = 0,39$ ). Не подтверждена связь с возрастом ( $r = 0,19$ ) и весом ( $r = -0,06$ ).

На основании рекомендаций Нью-Йоркской ассоциации кардиологов показатели теста шестиминутной ходьбы были соотнесены с функциональным классом сердечной недостаточности (рис. 1).

Расстояние на уровне I функционального класса прошли лишь три ребенка (из 28 — 11 %). Показатели на уровне II функционального класса продемонстрировали 12 испытуемых (43 %). Показатели 13 испытуемых (46 %) соответствовали показателям больных с III функциональным классом сердечной недостаточности.





**Рис. 1.** Распределение обследованных детей по функциональным классам на основе теста шестиминутной ходьбы

Показатели кардиореспираторной пробы свидетельствуют о субмаксимальном характере предъявляемой нагрузки (табл. 1). Средний прирост пульса за время выполнения теста составил 12,2 уд/мин: у 8 детей — прирост от 0 до 9 уд/мин, у 7 детей — от 10 до 19 уд/мин, у 4 — от 20 до 24 и у 4 — свыше 30 (макс. 42 уд/мин).

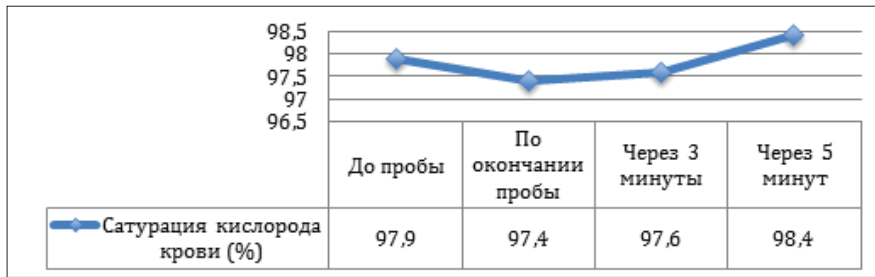
Таблица 1

**Реакция показателей кардиореспираторной пробы на тест «Шестиминутная ходьба»**

|                    | Частота дыхания | Пульс | АДС   | АДД  | Сатурация кислорода крови |
|--------------------|-----------------|-------|-------|------|---------------------------|
| До пробы           | 22,6            | 85,8  | 108   | 73,8 | 97,9                      |
| По окончании пробы | 22,8            | 98    | 110,4 | 76   | 97,4                      |
| Через 3 минуты     | 22,7            | 92    | 109,2 | 75,6 | 97,6                      |
| Через 5 минут      | 22,2            | 89,2  | 105,3 | 72,9 | 98,4                      |

Четверо детей отреагировали на шестиминутную ходьбу снижением частоты сердечных сокращений от -2 до -20, ни в одном случае пульс не опустился ниже 60 уд/мин.

За время выполнения теста сатурация кислорода снизилась в среднем на 0,5 %, что также подтверждает адекватность и физиологичность предъявляемой нагрузки (см. рис. 2). Через 3 минуты была отмечена тенденция к восстановлению сатурации. Через 5 минут этот показатель превысил исходные значения в среднем на 0,5 %.



**Рис. 2.** Динамика насыщения крови кислородом при проведении теста шестиминутной ходьбы

Ультразвуковое исследование мышечного кровотока позволяет утверждать, что практически у всех детей наблюдаются процессы дeваскуляризации мышц и снижение ответа сосудов на мышечную деятельность. Так, в норме объемный кровоток в мышцах нижних конечностей в ответ на напряжение возрастает в 10–11 раз (900–1000 %), тогда как в нашем исследовании примерно у трети детей прирост объемного кровотока составил не более 33 %.

При эхокардиографическом исследовании выявлены случаи субклинической кардиомиопатии, которая проявлялась прежде всего снижением сократимости левого желудочка.

Показатели силовой выносливости отдельных групп мышц у испытуемых оказались достоверно ниже референтных значений. Максимально снижены были показатели силовой выносливости мышц ног (рис. 3).



**Рис. 3.** Силовая выносливость основных групп мышц

При анализе стабилотраммы в качестве основного маркера нарушения пострурального баланса мы рассматривали качество функции равновесия (КФР). Показатель КФР характеризует распределение векторов скорости движения центра давления человека на опорную поверхность стабилотраммы и является наименее вариабельным по сравнению с другими стабилотраммографическими

показателями, например, площадью статокинезиграммы  $S$ , длиной  $L$ , скоростью перемещения центра давления  $V$  и др. [1; 2].

В нашем исследовании качество функции равновесия оказалось снижено у 25 из 36 обследованных детей.

В качестве иллюстрации рассмотрим клинический случай.

Больная Ангелина С. 7 лет. Поступила в ЛРНЦ «Русское поле» с диагнозом пилоидная астроцитомы червя мозжечка и IV желудочка, состояние после оперативного лечения. Продолжительная ремиссия.

Осложнения: левосторонний гемипарез, парез лицевого нерва слева, атактический синдром, оптическая нейропатия, ангиопатия сетчатки.

Сопутствующие диагнозы: кератопатия смешанного генеза.

Жалобы при поступлении: нарушение координации, снижение двигательной активности в левых конечностях, асимметрия лица, периодические боли в левом плечевом суставе с тенденцией к уменьшению.

При выполнении шестиминутного теста девочка прошла 270 метров, при этом проделав работу в 6750 Дж мощностью 18,75 Вт.

Эхокардиография выявила снижение сократимости миокарда левого желудочка (73,7–72,5 %) и минутного объема сердца (с 3,77 л/мин до 3,47 л/мин — на 300 мл) после выполнения теста шестиминутной ходьбы (рис. 5). При этом частота сердечных сокращений выросла незначительно — на 10 уд/мин.

На эхограмме мышц в покое отмечается повышенная эхогенность, оскудение кровотока. Реакция объемного кровотока мышц на нагрузку отсутствует (рис. 4).

При стабилотрии зафиксированы выраженные отклонения от возрастной нормы: значительно превышены скорость перемещения центра давления на стабилотформу, разброс во фронтальной и сагиттальной плоскостях, снижен показатель качества функции равновесия (рис. 6).

### Обсуждение

Проводимые исследования уже на этом этапе позволяют рекомендовать тест шестиминутной ходьбы для измерения толерантности к физическим нагрузкам у детей с ограниченными возможностями здоровья. Он прост в выполнении. Предлагаемая нагрузка не превышает уровня субмаксимальной и потому безопасна. Для проведения тестирования не требуется специального помещения или оборудования, поэтому он может применяться в амбулаторных условиях, в том числе в образовательных организациях.

Результаты проведения теста с шестиминутной ходьбой подтвердили мнение ряда зарубежных ученых о наличии у детей, перенесших онкологическое заболевание, субклинической кардиомиопатии. Почти половина испытуемых выполнила нагрузку, соответствующую III функциональному классу хронической сердечной недостаточности, которая характеризуется заметным

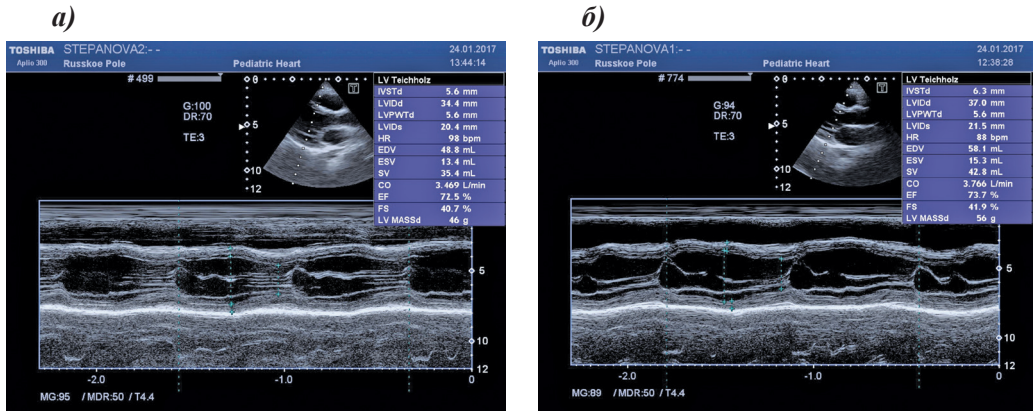


Рис. 4. Морфометрические особенности миокарда больной Ангелины С.:

а) до проведения теста 6-минутной ходьбы, б) после проведения теста

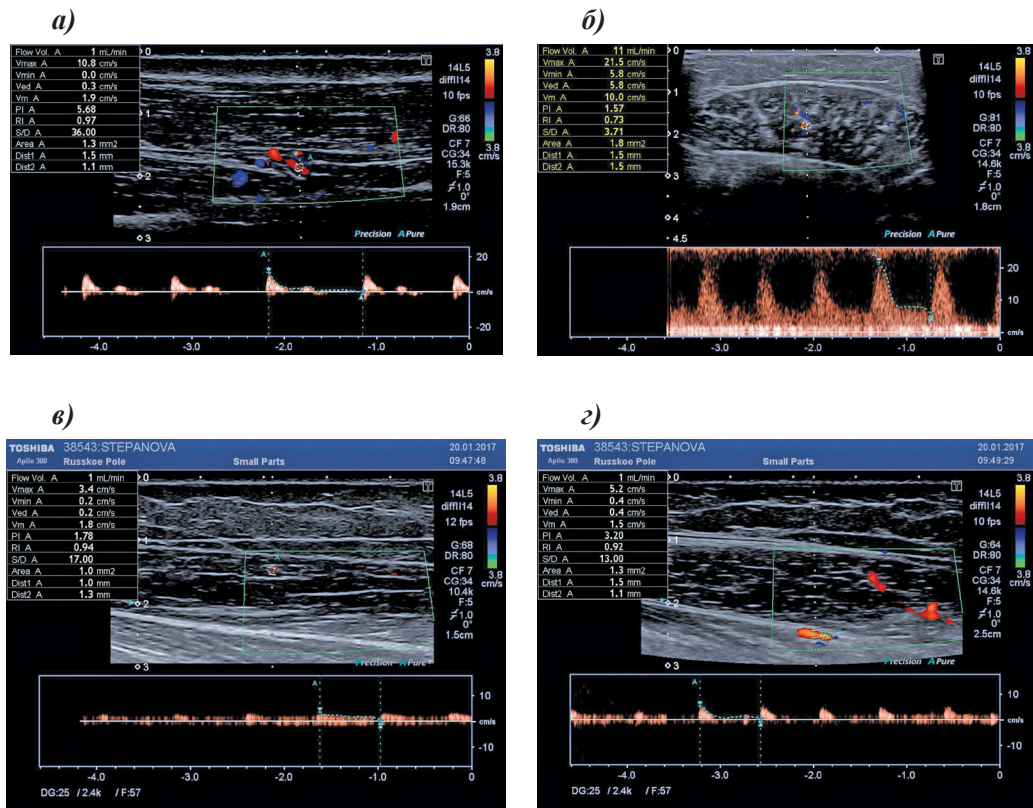
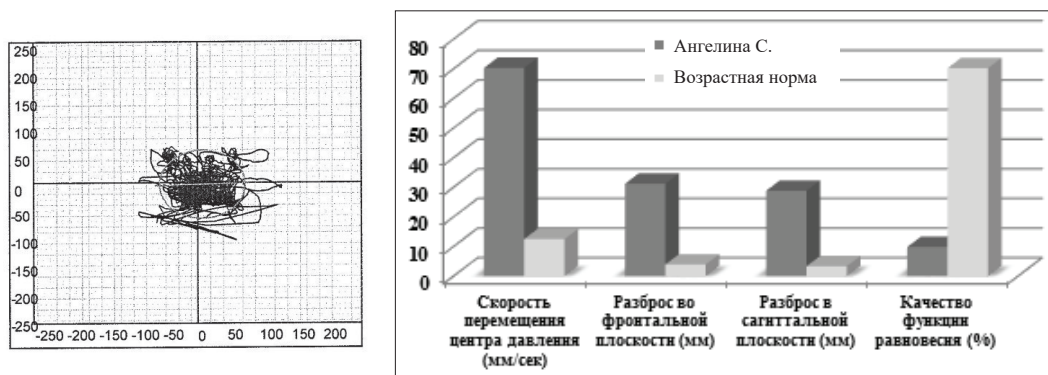


Рис. 5. Реакция объемного кровотока m. rectus femoralis на нагрузку:

- а) Эхокардиограмма здорового пациента, кровотоки в покое;  
 б) Эхокардиограмма того же испытуемого, кровотоки при нагрузке;  
 в) Эхокардиограмма Ангелины С., кровотоки в покое;  
 г) Эхокардиограмма Ангелины С., кровотоки при нагрузке



**Рис. 6.** Отклонения стабилметрических показателей больной Ангелины С. от возрастной нормы

ограничением физической активности: в покое симптомы отсутствуют, однако физическая активность меньшей интенсивности по сравнению с привычными нагрузками сопровождается появлением симптомов. Это очень важное достижение теста, так как ни у одного испытуемого на ЭКГ не было выявлено признаков заинтересованности сердечной мышцы.

У всех испытуемых было выявлено снижение силовой выносливости мышц, наиболее выраженное в мышцах нижних конечностей.

Как и предполагалось при планировании исследования, снижение переносимости физических нагрузок может происходить по многим причинам. Так, мы обнаружили недостаточное обеспечение мышечной деятельности артериальной кровью. Прежде всего, при выполнении теста шестиминутной ходьбы у части детей происходит снижение сократимости миокарда и соответственно фракции выброса левого желудочка. Периферическое русло оскуднено примерно у трети детей, причем в единичных случаях в ответ на нагрузку происходит спазм сосудов, и сосудистый кровоток уменьшается ниже исходных значений. Последний факт заставляет переосмыслить существующие подходы к физической реабилитации, так как назначение физических упражнений, связанных с мышечным усилием (даже ходьбы), не приведет тренировочного эффекта в отсутствии необходимого кровоснабжения. Напротив, оно может привести к усугублению гипоксии мышц и нарастанию дистрофических явлений.

В зарубежных и отечественных публикациях чаще сообщается о снижении силы мышц, однако мы предпочли показатель силовой выносливости, так как он отражает способность мышц производить максимальное усилие в течение длительного времени, без существенной потери в силе мышечных сокращений, что важнее для пациентов, перенесших онкологическое заболевание.

Снижение переносимости физических нагрузок связано также с высокими энергетическими затратами на удержание вертикальной позы и основные

локомоции. Это соображение базируется на данных стабилотрии, которая показала наличие постоянных выраженных колебаний тела испытуемых во фронтальной и сагиттальной плоскостях и выраженное снижение качества равновесия. Полученный результат совпадает с мнением ряда зарубежных исследователей о нарушении баланса тела в результате лечения онкологических больных.

Исследование пока не закончено, но уже на этом этапе можно утверждать, что принятые схемы лечебной физической культуры для людей, переживших онкологическое заболевание, требуют пересмотра в части последовательности и сочетания применения средств и методов, их дозировки.

### *Литература*

1. *Быков А.Т.* Показатель качества функции равновесия (КФР). Маркер психофизиологической дезадаптации у лиц опасных профессий / А.Т. Быков, Я.А. Питерская, Р.Ю. Поддубная, А.С. Слива // Известия ЮФУ. Технические науки. 2006. № 11.
2. *Момент А.В.* Возрастные особенности стабилотрических показателей у детей 6–11 лет с нарушением осанки / А.В. Момент, Д.В. Семенов // Ученые записки университета Лесгафта. 2016. № 9 (139).
3. *Петриченко А.В.* Костно-мышечные последствия противоопухолевого лечения у детей / А.В. Петриченко, Е.А. Букреева, И.А. Шавырин, Н.М. Иванова // Онкопедиатрия. 2015. Т. 2. № 3. С. 319–320.
4. *Aline Braun.* Relationship among physical activity level, balance and quality of life in individuals with hemi paresis / Aline Braun, Vanessa Herber, Stella Maris Michaelsen // Laboratory of Motor Control – Center of Health and Sports Sciences – CEFID – State University of Santa Catarina – UDESC – Florianópolis, SC, Brazil.
5. American Thoracic Society Guidelines for the Six-Minute Walk Test. URL: <https://www.thoracic.org/statements/resources/pfet/sixminute.pdf>
6. *Christensen J.F.* Muscle dysfunction in cancer patients / J.F. Christensen, L.W. Jones, J.L. Andersen, G. Daugaard, M. Rorth, P. Hojman // Ann Oncol. 2014. № 25 (5). P. 947–958.
7. Enright PLI, Sherrill DL. Respiratory Sciences Center, University of Arizona, Tucson, Arizona, USA. Am J Respir Crit Care Med. 1998. Nov. № 158 (5 Pt 1). P. 1384–1387.
8. *Han Yaqin.* Pathobiology of cancer chemotherapy-induced peripheral neuropathy (CIPN) / Han Yaqin, Smith Maree T. // Front Pharmacol. 2013. № 4. P. 156.
9. *Katarzyna Hojana.* Opportunities for rehabilitation of patients with radiation fibrosis syndrome / Katarzyna Hojana, Piotr Mileckib // Rep Pract Oncol Radiother. 2014. Jan. № 19 (1). P. 1–6.
10. *Laura A.A. Gilliam.* Chemotherapy-Induced Weakness and Fatigue in Skeletal Muscle: The Role of Oxidative Stress / Laura A.A. Gilliam, Daret K. St. Clair // Antioxid Redox Signal. 2011. Nov 1. № 15 (9). P. 2543–2563.
11. *Matti D. Allen.* Skeletal muscle morphology and contractile function in relation to muscle denervation in diabetic neuropathy / Matti D. Allen, Brendan Major, Kurt Kimpinski, Timothy J. Doherty, Charles L. Rice // J Appl Physiol. 1985. 2014. Mar 1. № 116 (5). P. 545–552.
12. *Meghna S. Trivedi.* Management of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy / Meghna S. Trivedi, MD; Dawn L. Hershman, MD, MS; Katherine D. Crew, MD, MS //

American Journal of Hematology/Oncology. – URL: <http://www.gotoper.com/publications/ajho/2015/2015jan/management-of-chemotherapy-induced-peripheral-neuropathy>

13. *Midtgaard J.* Efficacy of multimodal exercise-based rehabilitation on physical activity, cardiorespiratory fitness, and patient-reported outcomes in cancer survivors: a randomized, controlled trial / J. Midtgaard, J.F. Christensen, A. Tolver, L.W. Jones, J. Uth, B. Rasmussen, L. Tang, L. Adamsen, M. Rørth // *Ann Oncol.* 2013. № 24 (9). P. 2267–2273.

### Literatura

1. *By'kov A.T.* Pokazatel' kachestva funkcii ravnovesiya (KFR). Marker psixofiziologicheskoy dezadaptatsii u licz opasny'x professij / A.T. By'kov, Ya.A. Piperskaya, R.Yu. Poddubnaya, A.S. Sliva // *Izvestiya YuFU. Texnicheskie nauki.* 2006. № 11.

2. *Moment A.V.* Vozrastny'e osobennosti stabilometricheskix pokazatelej u detej 6–11 let s narusheniem osanki / A.V. Moment, D.V. Semenov // *Ucheny'e zapiski universiteta Lesgafta.* 2016. № 9 (139).

3. *Petrichenko A.V.* Kostno-my'shechny'e posledstviya protivopuxolevogo lecheniya u detej / A.V. Petrichenko, E.A. Bukreeva, I.A. Shavy'rin, N.M. Ivanova // *Onkopediatriya.* 2015. T. 2. № 3. S. 319–320.

4. *Aline Braun.* Relationship among physical activity level, balance and quality of life in individuals with hemi paresis / Aline Braun, Vanessa Herber, Stella Maris Michaelsen // *Laboratory of Motor Control – Center of Health and Sports Sciences – CEFID – State University of Santa Catarina – UDESC – Florianópolis, SC, Brazil.*

5. American Thoracic Society Guidelines for the Six-Minute Walk Test. URL: <https://www.thoracic.org/statements/resources/pfet/sixminute.pdf>

6. *Christensen J.F.* Muscle dysfunction in cancer patients / J.F. Christensen, L.W. Jones, J.L. Andersen, G. Daugaard, M. Rorth, P. Hojman // *Ann Oncol.* 2014. № 25 (5). P. 947–958.

7. Enright PL1, Sherrill DL. Respiratory Sciences Center, University of Arizona, Tucson, Arizona, USA. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998. Nov. № 158 (5 Pt 1). P. 1384–1387.

8. *Han Yaqin.* Pathobiology of cancer chemotherapy-induced peripheral neuropathy (CIPN) / Han Yaqin, Smith Maree T. // *Front Pharmacol.* 2013. № 4. P. 156.

9. *Katarzyna Hojana.* Opportunities for rehabilitation of patients with radiation fibrosis syndrome / Katarzyna Hojana, Piotr Mileckib // *Rep Pract Oncol Radiother.* 2014. Jan. № 19 (1). P. 1–6.

10. *Laura A.A. Gilliam.* Chemotherapy-Induced Weakness and Fatigue in Skeletal Muscle: The Role of Oxidative Stress / Laura A.A. Gilliam, Daret K. St. Clair // *Antioxid Redox Signal.* 2011. Nov 1. № 15 (9). P. 2543–2563.

11. *Matti D. Allen.* Skeletal muscle morphology and contractile function in relation to muscle denervation in diabetic neuropathy / Matti D. Allen, Brendan Major, Kurt Kimpinski, Timothy J. Doherty, Charles L. Rice // *J Appl Physiol.* 1985. 2014. Mar 1. № 116 (5). P. 545–552.

12. *Meghna S. Trivedi.* Management of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy / Meghna S. Trivedi, MD; Dawn L. Hershman, MD, MS; Katherine D. Crew, MD, MS // *American Journal of Hematology/Oncology.* – URL: <http://www.gotoper.com/publications/ajho/2015/2015jan/management-of-chemotherapy-induced-peripheral-neuropathy>

13. *Midtgaard J.* Efficacy of multimodal exercise-based rehabilitation on physical activity, cardiorespiratory fitness, and patient-reported outcomes in cancer survivors: a randomized, controlled trial / J. Midtgaard, J.F. Christensen, A. Tolver, L.W. Jones, J. Uth, B. Rasmussen, L. Tang, L. Adamsen, M. Rørth // *Ann Oncol.* 2013. № 24 (9). P. 2267–2273.

*S.M. Chechelnitskaya, V.N. Kasatkin,  
A.M. Baerbach, P.M. Gorbylev,  
S.I. Alekseeva, E.S. Stolyarova,  
E.V. Arbatskaya, D.I. Gorkina,  
V.V. Gugueva*

**Tolerance to Physical Exertion and the Causes of Its Decrease  
in Children Who Survived an Oncological Disease**

The article describes the experience of using a test with 6-minute walking to determine the tolerance to physical exertion of children who have been treated for cancer.

*Keywords:* tolerance to physical exertion; 6-minute walk; physical rehabilitation; children who have been treated for cancer; stabilometrics.



**Е.А. Распопова,  
Н.В. Попович,  
Д.Г. Сироткин**

## **Адаптивное плавание как средство социализации детей-инвалидов с ментальными нарушениями**

В статье рассматриваются вопросы использования специальной методики обучения плаванию детей-инвалидов с ментальными нарушениями как средства приобретения жизненно необходимого навыка и социализации. В работе приводятся данные анкетного опроса родителей детей-инвалидов о пользе занятий плаванием по экспериментальной методике, которая состоит в особом подходе применения общепринятых упражнений начального обучения плаванию, и включает индивидуальный подбор упражнений, словесных образов и методических приемов.

*Ключевые слова:* дети-инвалиды; ментальные нарушения; обучение; плавание.

**П**роблема социализации инвалидов с ментальными нарушениями является на сегодняшний день весьма актуальной, поскольку в мире насчитывается более 300 миллионов людей с интеллектуальной недостаточностью, что составляет, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), около 10 % населения Земли. Интеллектуальная недостаточность встречается чаще, чем заболевания церебральным параличом, чем слепота и мышечная атрофия [5].

Важнейшей государственной задачей является повышение качества жизни инвалидов. Декларация прав человека гарантирует людям с различными заболеваниями право на «полное и равное участие во всех сферах жизни общества» [1; 3; 4; 5]. В последнее время произошли серьезные изменения в отношении социума к инвалидам, и том числе и с ментальными нарушениями. Государственные органы и коммерческие организации поддерживают программы образовательной, творческой, трудовой реабилитации лиц с интеллектуальными нарушениями, более 70 % от общего числа детей с такими нарушениями обучаются в специальных (коррекционных) образовательных учреждениях Российской Федерации [5].

Поскольку спорт и адаптивная физическая культура являются наиболее эффективными средствами вовлечения детей-инвалидов в общественную жизнь, растет число спортивно-массовых мероприятий для инвалидов, появляется больше возможностей участвовать в различных соревнованиях, а набор спортивных дисциплин с каждым годом увеличивается.

До сих пор сохраняется такое положение, что многие люди знают очень мало о спортсменах с нарушением интеллекта, поскольку они, вероятно, мало контактируют с ними. Возможно, в результате этого на спортсменах с нарушением интеллекта до сих пор лежит своего рода клеймо, способствующее лишению их многих возможностей, которыми пользуются остальные. Спортсмены с нарушением интеллекта и все те, кто стремится к увеличению своих возможностей, постоянно ищут способы по разрушению барьеров предубеждения. Спорт и физическая активность в целом могут много что предложить [2].

Целью настоящей работы является изучение новых методов обучения плаванию детей-инвалидов с интеллектуальными нарушениями и влияние занятий плаванием на процессы социализации и адаптации в общество.

Перед исследованием были поставлены следующие задачи:

1. Определить доступный и целесообразный комплекс средств и методических приемов, облегчающий обучение основным видам движений в плавании;
2. Разработать экспериментальную технологию проведения занятий для лиц с интеллектуальными нарушениями по плаванию;
3. Выявить влияние занятий плаванием детей-инвалидов с ментальными нарушениями на процессы социализации.

**Объектом исследования** является процесс формирования двигательных умений и навыков в плавании у детей с нарушением интеллекта.

**Предмет исследования:** средства и методы обучения плаванию детей с интеллектуальными нарушениями и влияние занятий плаванием на процессы социализации и адаптации в общество.

**Гипотеза исследования.** Мы предполагаем, что специальная методика обучения плаванию детей-инвалидов с ментальными нарушениями будет способствовать их социализации.

**Методы исследования:** анкетирование, специальные занятия плаванием с детьми, имеющими ментальные нарушения.

**Организация исследования.** Исследование проводилось на базе школы водных видов спорта МГПУ. В исследованиях приняли участие дети 5–12 лет, имеющие ментальные нарушения. Анкетный опрос проводился среди родителей детей, посещающих занятия плаванием.

В экспериментальной группе занимались дети 7–8 лет, имеющие следующие заболевания: синдром Дауна, детский аутизм, детский церебральный паралич с ментальными нарушениями. Все дети занимались плаванием два раза в неделю в течение одного года.

В результате анкетного опроса выяснилось, что родители детей с ментальными нарушениями предпочитают плавание другим видам двигательной деятельности, так как, по их мнению, занятия плаванием успокаивают детей, формируют у них устойчивый интерес к занятиям, повышают их настроение и эмоциональное состояние. В процессе занятий дети приобретают навыки

общения с другими (не членами семьи) людьми, а также со своими ровесниками. Многие родители отмечают жизненную необходимость приобретения навыка плавания. У детей также отмечалось снижение количества простудных заболеваний за год, что свидетельствует о пользе занятий плаванием как средстве закаливания.

Для детей, имеющих интеллектуальные нарушения, занятия плаванием являются средством как физического, так и умственного развития. Дети с ментальными нарушениями, попадая в непривычную среду (отсутствие родителей, холодная вода, новые люди), испытывают чувство страха (стресс). Поэтому тренеру очень важно установить контакт с ребенком (зрительный, тактильный, речевой), чтобы помочь ему быстрее адаптироваться к новым условиям. Следует отметить, что на первых занятиях дети просто привыкают к новой обстановке. Замечено, что только после нескольких занятий (от 3 до 5) ребенок привыкает к тренеру, начинает доверять ему и выполнение заданий, становится для него удовольствием.

Начальное обучение плаванию с экспериментальной группой проводилось по специально разработанной методике, которая включала игровые упражнения и пассивные движения. Первый этап обучения плаванию был направлен на знакомство с особенностями водной среды и формирование умения удерживаться на поверхности воды. Данный этап включал упражнения на передвижения по дну, погружение в воду с головой и открывание глаз в воде, всплытие и лежание на воде с элементами скольжения. Важной группой упражнений начального обучения плаванию являются упражнения на дыхание (выдохи в воду). Все специальные упражнения изучались сначала на суше и были направлены на формирование у ребенка понимания заданий, которые он будет выполнять в воде, а затем уже упражнения выполнялись с тренером, находящимся непосредственно в воде.

При проведении первой части урока необходимо было подготовить ребенка к нахождению в воде, сформировать у него навыки для выполнения упражнений, построить правильный алгоритм выполнения заданий. Особенно важно было создать контакт с ребенком, имеющим ментальные нарушения. Для этого тренером подбирались простые слова и образные названия упражнений. Так, например, ходьба по бортику бассейна, держась за руки в парах, простым шагом, называлась: «Верный друг». Упражнение для формирования умения задерживать дыхание проводилось в виде соревнования и называлось «Кто дольше сможет не дышать». Ходьба по дну вдоль бортика бассейна в воде, держась за руки в цепочку, приставным шагом левым (правым) боком называлась «Крабоик». Для формирования сильного и длинного выдоха выполнялись упражнения «Ветерок», «Морской бриз»: набрав воздуха в легкие, нужно было сильно дуть на воду, затем следовал длинный выдох. При этом ребенок должен дуть на воду как можно дольше. Для формирования понятия о вытянутом положении тела во время лежания и скольжения в воде выполняется упражнение

«Иголочка». Стоя около бортика, нужно подняться на носки и вытянуть руки вверх, затем, опускаясь на полную стопу, руки нужно опустить на пояс. При обучении детей с интеллектуальными нарушениями упражнению «Поплавок», направленному на формирование представления о плавучести тела, первоначально следует освоить упражнение «Грибочек» на суше. Тренер обучает детей глубоко присесть, обхватывая ноги руками, а затем формирует умение задерживать дыхание в положении группировки. Образные названия упражнений способствуют интеллектуальному развитию детей, поскольку они начинают связывать двигательные действия со словесными образами.

Первый этап, направленный на ознакомление с водной средой, наиболее важный. От правильности проведения упражнений зависит возможность снятия дискомфорта, устранения страха перед водой, что определяет успешность дальнейшего процесса обучения плаванию. Следует учитывать, что большинство детей с ментальными нарушениями имеют дополнительные заболевания, зачастую связанные с нарушениями органов движения и нарушениями координации движений, поэтому выполнение даже самых простых передвижений по дну бассейна должно совершаться под контролем тренера.

При выполнении упражнений по задержке дыхания тренер непосредственно в воде должен своим примером показать детям основные правила поведения в воде. Особенно сложно детям дается упражнение «Выдох в воду». Поэтому сначала следует провести ряд подготовительных упражнений. Тренер вместе с детьми набирает воздуха в легкие, опускает губы в воду и выдувает воздух, постепенно опуская все лицо в воду все глубже и глубже. Особенно сложно даются детям упражнения, направленные на умение погружаться в воду с головой. Для обучения данному действию тренер, например, может бросить на дно бассейна игрушки, которые детям можно будет поднять, лишь полностью погрузившись в воду. Обучение всплыванию, лежанию на воде и элементам скольжения проводилось после освоения вышеперечисленных упражнений. Основные упражнения: «Поплавок», «Медуза» и «Стрелочка». На их освоение детям с ментальными нарушениями может понадобиться не менее восьми занятий, в то время как детьми в группах начальной подготовки эти упражнения осваиваются за 2–3 занятия.

**Вывод:** обучение плаванию детей с ментальными нарушениями требует специальной методики, терпения, усердия, а также значительно большего времени. Освоение упражнений начального обучения плаванию такими детьми должно быть основано на знакомых им образах, что помогает переводить словесные образы в двигательные действия и повышает положительный эмоциональный фон занятия.

### *Литература*

1. Декларация о правах Инвалидов. Принята резолюцией 3447 XXX Генеральной Ассамблеи ООН, 9 декабря 1975 г. // Официальные отчеты — Тридцатая сессия. Дополнение № 34. — URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/disabled.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/disabled.shtml)

2. Джефф Смедли (Dr. Geoff Smedley). Coaching Athletes with Intellectual Disability. – URL: [http://www.rsf-id.ru/downloads/informatcionnie\\_materiali/sbornik-3.pdf](http://www.rsf-id.ru/downloads/informatcionnie_materiali/sbornik-3.pdf)

3. Конвенция ООН о правах ребенка. Принята резолюцией 45/25 Генеральной Ассамблеи ООН от 20.11.1989. – URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/childcon](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/childcon)

*E.A. Raspopova,*

*N.V. Popovich,*

*D.G. Sirotkin*

### **Adaptive Swimming as a Means of Socialization of Disabled Children with Mental Disorders**

The article deals with the issues of use of special methods of teaching disabled children with mental disorders swimming, as a means of acquiring vital skills and socialization. The work contains the data of a questionnaire survey of parents of disabled children about the benefits of swimming lessons using experimental methods, which consists in the special approach using conventional exercises of initial training in swimming, and includes individual selection of exercises, verbal images and methodical techniques.

*Keywords:* disabled children; mental disorders; learning; swimming.

**АВТОРЫ «ВЕСТНИКА МГПУ»,  
СЕРИЯ «ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»,  
2017, № 3 (27)**

**Алексеева Светлана Ивановна** — кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры адаптивной физической культуры и медико-биологических дисциплин Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: sia51@mail.ru

**Арбатская Елизавета Валерьевна** — студентка 2 курса направления подготовки «Адаптивная физическая культура» Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: katena.stolyarova.98@mail.ru

**Баербах Александра Владимировна** — сотрудник лечебно-реабилитационного научного центра «Русское поле» Национального научно-практического центра детской гематологии, онкологии, иммунологии им. Д. Рогачева.

E-mail: baer83@mail.ru

**Беляев Василий Степанович** — доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой теории и методики прикладных видов спорта Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: Atletika09@rambler.ru

**Богуцкий Сергей Владимирович** — студент 3 курса Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: pravilosila@yandex.ru

**Горбылев Павел Максимович** — сотрудник лечебно-реабилитационного научного центра «Русское поле» Национального научно-практического центра детской гематологии, онкологии, иммунологии им. Дмитрия Рогачева.

E-mail: warn87@gmail.com

**Горкина Диана Игоревна** — студентка 2 курса направления подготовки «Адаптивная физическая культура» Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: katena.stolyarova.98@mail.ru

**Гугуева Виктория Витальевна** — студентка 2 курса направления подготовки «Адаптивная физическая культура» Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: katena.stolyarova.98@mail.ru

**Касаткин Владимир Николаевич** — доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора лечебно-реабилитационного научного центра «Русское поле» Национального научно-практического центра детской гематологии, онкологии, иммунологии им. Д. Рогачева.

E-mail: kasatkinv@bk.ru

**Клещунов Сергей Сергеевич** — сотрудник реабилитационного центра «Преодоление», аспирант кафедры адаптивной физической культуры и медико-биологических дисциплин Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: der111@yandex.ru

**Куркин Павел Евгеньевич** — выпускник кафедры теории и методики базовых видов спорта Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: pinky\_95@mail.ru

**Матвеев Юрий Александрович** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры адаптивной физической культуры и медико-биологических дисциплин Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: umatveyev@mail.ru

**Некрутов Сергей Сергеевич** — руководитель Военно-спортивной лиги ДОСААФ России, Москва.

E-mail: skripnik.lu@rambler.ru

**Оганджанов Александр Леонович** — доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры теории и методики спортивных дисциплин, Педагогический институт физической культуры и спорта, ГАОУ ВО Московский городской педагогический университет.

E-mail: Oga2106@mail.ru

**Попович Наталья Вячеславовна** — аспирантка кафедры теории и методики спортивных дисциплин МГПУ.

E-mail: gmedian@yandex.ru

**Распопова Евгения Андреевна** — доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой теории и методики базовых видов физического воспитания Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: raspopova48@mail.ru

**Сироткин Дмитрий Геннадиевич** — аспирант кафедры теории и методики спортивных дисциплин ГАОУ ВО МГПУ

E-mail: fitdima@yandex.ru

**Скрипник Людмила Юрьевна** — кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), Москва.

E-mail: skripnik.lu@rambler.ru

**Столярова Екатерина Сергеевна** — студентка 2 курса направления подготовки «Адаптивная физическая культура» Педагогического института физической культуры и спорта ГАОУ ВО МГПУ.

E-mail: katena.stolyarova.98@mail.ru

**Страдзе Александр Эдуардович** — доктор социологических наук, директор Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: stradzeae@mgpu.ru

**Тушер Юрий Ласлович** — кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики прикладных видов спорта Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: ytusher@yandex.ru

**Черногоров Дмитрий Николаевич** — кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики прикладных видов спорта Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: chernogorovnikola@rambler.ru

**Черный Олег Петрович** — магистр 1 курса Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ.

E-mail: saidsteep@mail.ru



*Чечельницкая Серафима Моисеевна* — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедры адаптивной физической культуры и медико-биологических дисциплин Педагогического института физической культуры и спорта ГАОУ ВО МГПУ, главный научный сотрудник лечебно-реабилитационного научного центра «Русское поле» Национального научно-практического центра детской гематологии, онкологии, иммунологии им. Д. Рогачева.

E-mail: dar-2006@bk.ru

## AUTHORS

of «Vestnik of Moscow City University»  
Series of «Natural Science», 2017, № 3 (27)

**Alekseeva Svetlana Ivanovna** — Ph.D. (Physical and Mathematical Sciences), docent, docent of the department of Adaptive Physical Training and Medical and Biological Disciplines of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: sia51@mail.ru

**Arbatskaya Elizaveta Valeryevna** — a second year student of the direction of preparation "Adaptive physical training" of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: katena.stolyarova.98@mail.ru

**Baerbach Alexandra Vladimirovna** — an employee of the medical and rehabilitation scientific centre "Russian field" of the D. Rogachev National Scientific and Practical Centre of Children Hematology, Onkology, Immunology.

E-mail: baer83@mail.ru

**Belyaev Vasilij Stepanovich** — Doctor of Education, professor, head of department of theory and methodology of applied kinds of sports, the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: Atletika09@rambler.ru

**Bogutskiy Sergey Vladimirovich** — a third year student of the direction of preparation "Adaptive physical training" of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: pravilosila@yandex.ru

**Gorbylev Pavel Maksimovich** — an employee of the medical and rehabilitation scientific centre "Russian field" of the D. Rogachev National Scientific and Practical Centre of Children Hematology, Onkology, Immunology.

E-mail: warn87@gmail.com

**Gorkina Diana Igorevna** — a student of the 2nd course of the direction of preparation "Adaptive physical training" of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: katena.stolyarova.98@mail.ru

***Gugueva Victoria Vitalyevna*** — a second-year student of the direction of preparation “Adaptive physical training” of the Teachers’ Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: katena.stolyarova.98@mail.ru

***Kasatkin Vladimir Nikolaevich*** — Doctor of Medical Sciences, professor, deputy director of the medical and rehabilitation scientific centre “Russian field” of the D. Rogachev National Scientific and Practical Centre of Children Hematology, Onkology, Immunology.

E-mail: kasatkinv@bk.ru

***Kleschunov Sergey Sergeevich*** — an employee of Rehabilitation Centre “Overcoming”, a post-graduate student of the department of Adaptive Physical Training and medical and biological disciplines of the Teachers’ Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: der111@yandex.ru

***Kurkin Pavel Evgenevich*** — a graduate student of the department of Theory and Methods of Basic Kinds of Sport of the Teachers’ Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: pinky\_95@mail.ru

***Matveev Yuri Aleksandrovich*** — Ph.D. (Medical sciences), docent of department of Adaptive Physical Training and Medical and Biological disciplines of the Teachers’ Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: umatveyev@mail.ru

***Nekrutov Sergey Sergeevich*** — Head of the Military-sports league of DOSAAF of Russia, Moscow

E-mail: skripnik.lu@rambler.ru

***Oganjanov Alexander Leonovich*** — Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Theory and Methods of Sports Disciplines of the Teachers’ Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: Oga2106@mail.ru

**Popovich Natalia Vyacheslavovna** — post-graduate student of the Department of Theory and Methods of Sports Disciplines of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: gmedian@yandex.ru

**Raspopova Eugenia Andreyevna** — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Theory and Methodology of Basic Types of Physical Education of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: raspopova48@mail.ru

**Sirotkin Dmitry Gennadievich** — post-graduate student of the Department of Theory and Methods of Sports Disciplines of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: fitdima@yandex.ru

**Skrypnyk Lyudmila Yurievna** — Ph.D. (Pedagogical Sciences), senior researcher FGBU Institute of Civil Defense (FC), Moscow.

E-mail: skripnik.lu@rambler.ru

**Stolyarova Ekaterina Sergeevna** — a second year student of direction of training Adaptive Physical Education of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: katena.stolyarova.98@mail.ru

**Stradze Alexander Eduardovich** — Doctor of Sociological Sciences, Director of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: stradzeae@mgpu.ru

**Tusher Yuri Laslovich** — Ph.D. (Pedagogical Sciences), docent of Theory and Methodology of Applied Sports department of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: ytusher@yandex.ru

**Chernogorov Dmitri Nikolaevich** — Ph.D. (Pedagogical Sciences), docent of Theory and Methodology of Applied Sports department of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University.

E-mail: chernogorovnikola@rambler.ru

***Cherniy Oleg Petrovich*** — master of 1 course of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University  
E-mail: saidsteep@mail.ru

***Chechel'nitskaya Seraphima Moiseevna*** — MD, Professor, Head of Adaptive Physical Education and biomedical disciplines of the Teachers' Training Institute of Physical Training and Sports of the Moscow City University, senior research fellow of the Therapeutic and Rehabilitation Scientific center "Russian Field" of the National Scientific and Practical Center of Pediatric Hematology, Oncology, Immunology named after D. Rogachev.

E-mail: dar-2006@bk.ru

## Требования к оформлению статей

Уважаемые авторы!

Редакция просит вас при подготовке материалов, предназначенных для публикации в «Вестнике МГПУ», руководствоваться требованиями к оформлению научной литературы, рекомендованными Редакционно-издательским советом университета.

1. Шрифт — Times New Roman, 14 кегль, межстрочный интервал — 1,5. Поля: верхнее, нижнее и левое — по 20 мм, правое — 10 мм. Объем статьи, включая список литературы, постраничные сноски и иллюстрации, не должен превышать 40 тыс. печатных знаков (1,0 а. л.). При использовании латинского или греческого алфавита обозначения набираются: латинскими буквами — в светлом курсивном начертании; греческими буквами — в светлом прямом. Рисунки должны выполняться в графических редакторах. Графики, схемы, таблицы нельзя сканировать.

2. Инициалы и фамилия автора набираются полужирным шрифтом в начале статьи слева; заголовок — посередине полужирным шрифтом.

3. В начале статьи после названия помещаются аннотация на русском языке (не более 500 печатных знаков) и ключевые слова (не более 5). Ключевые слова и словосочетания разделяются точкой с запятой.

4. Статья снабжается пристатейным списком литературы, оформленным в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. – 2003 «Библиографическая запись» на русском и английском языках.

5. Ссылки на издания из пристатейного списка даются в тексте в квадратных скобках, например: [3: с. 57] или [6: Т. 1, кн. 2, с. 89].

6. Ссылки на интернет-ресурсы и архивные документы помещаются в тексте в круглых скобках или внизу страницы по образцам, приведенным в ГОСТ Р 7.0.5. – 2008 «Библиографическая ссылка».

7. В конце статьи (после списка литературы) указываются автор, название статьи, аннотация и ключевые слова на английском языке.

8. Рукопись подается в редакцию журнала в установленные сроки на электронном носителе, без указания страниц, в сопровождении двух рецензий (внутренней и заверенной внешней), оплаченной квитанции о полугодовой подписке на журнал «Вестник МГПУ», серия «Естественные науки» (индекс 80282 в каталоге Роспечати).

9. К рукописи прилагаются сведения об авторе (ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, электронный адрес для контактов) на русском и английском языках.

10. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

---

В случае несоблюдения какого-либо из перечисленных пунктов автор по требованию главного или выпускающего редактора обязан внести необходимые изменения в рукопись в пределах срока, установленного для ее доработки.

Более подробно о требованиях к оформлению рукописи можно узнать на сайте [www.mgri.ru](http://www.mgri.ru) в разделе «Документы» издательского отдела Научно-информационного издательского центра.

По вопросам публикации статей в журнале «Вестник МГПУ» серии «Естественные науки» предлагаем обращаться к главному редактору серии *Ольге Владимировне Шульгиной* ([olga\\_shulgina@mail.ru](mailto:olga_shulgina@mail.ru)).

## **Вестник МГПУ**

Журнал Московского городского педагогического университета

*Серия «Естественные науки»*

2017, № 3 (27)

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору  
в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации средства массовой информации:  
ПИ № ФС77-62501 от 27 ноября 2015 г.

### **Главный редактор:**

директор Педагогического института физической культуры и спорта МГПУ,  
доктор социологических наук *А.Э. Страдзе*

Главный редактор выпуска:

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник *Т.П. Веденеева*

Редактор:

*В.П. Бармин*

Перевод на английский язык:

*А.С. Джанумов*

Корректор:

*Л.Г. Овчинникова*

Техническое редактирование и верстка:

*О.Г. Арефьева*

**Научно-информационный издательский центр ГАОУ ВО МГПУ:**

129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4.

Телефон: 8-499-181-50-36.

E-mail: Vestnik@mgpu.ru

Подписано в печать: 08.09.2017 г.

Формат 70 × 108 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Объем 5 усл. п.л. Тираж 1000 экз.