

Научная статья  
УДК 796:799  
DOI 10.20310/1810-0201-2021-26-192-121-128

## Дифференциация реологических характеристик бывших пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата

Светлана Владимировна СЕДОЧЕНКО, Тамара Павловна БЕГИДОВА\*

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный институт физической культуры»  
394036, Российская Федерация, г. Воронеж, ул. К. Маркса, 59

\*Адрес для переписки: [begidova@yandex.ru](mailto:begidova@yandex.ru)

**Аннотация.** Исследование посвящено проблеме влияния на состояние организма пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата завершения спортивной деятельности. Адаптивный спорт активно развивается в последние годы в мире и в России. Плавание в спорте лиц с поражением опорно-двигательного аппарата является одной из самых популярных спортивных дисциплин, так как способствует реабилитации и социальной интеграции занимающихся. Занятия адаптивным спортом не могут продолжаться на протяжении всей жизни, в связи с чем актуальными представляются вопросы функционального состояния бывших пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата, членов сборной команды России. Спустя два года после прекращения ими спортивной деятельности было проведено лабораторное обследование реологических характеристик для сравнения и оценки исследуемых показателей, полученных во время и после окончания занятий адаптивным плаванием. Полученные результаты подтвердили положение о необходимости продолжения рекреационных и реабилитационных занятий для поддержания оптимальной физической формы бывшими спортсменами, особенно имеющими отклонения в состоянии здоровья. Предположено, что спортсмены и специалисты адаптивного спорта воспользуются полученными ими результатами для улучшения качества жизни лиц с ограниченными возможностями здоровья.

**Ключевые слова:** адаптивный спорт, ограниченные возможности здоровья, лабораторные обследования, рекреация, реабилитация

**Благодарности:** Авторы выражают признательность Ирине Евгеньевне Поповой, кандидату биологических наук, доценту, заведующему кафедрой медико-биологических, естественно-научных и математических дисциплин ФГБОУ ВО «Воронежский государственный институт физической культуры» (г. Воронеж) за помощь в получении исходных научных данных, использованных нами для сравнения при проведении настоящего изыскания.

**Для цитирования:** Седоченко С.В., Бегидова Т.П. Дифференциация реологических характеристик бывших пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. Тамбов, 2021. Т. 26, № 192. С. 121-128. <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2021-26-192-121-128>

Original article  
DOI 10.20310/1810-0201-2021-26-192-121-128

## Differentiation of rheological characteristics of former swimmers with musculoskeletal disorders

Svetlana V. SEDOCHENKO, Tamara P. BEGIDOVA\*

Voronezh State Institute of Physical Culture  
59 K. Marksa St., Voronezh 394036, Russian Federation

\*Corresponding author: [begidova@yandex.ru](mailto:begidova@yandex.ru)

Материалы статьи доступны по лицензии [Creative Commons Attribution \(«Атрибуция»\) 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) Всемирная  
Content of the journal is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)  
© Седоченко С.В., Бегидова Т.П., 2021



**Abstract.** The study is devoted to the problem of the influence of the completion of sports activity on the state of the organism of swimmers with musculoskeletal disorders. Adaptive sports have been actively developing in recent years in the world and in Russia. Swimming in sports for people with musculoskeletal disorders is one of the most popular sports disciplines, as it contributes to the rehabilitation and social integration of those involved. Adaptive sports cannot continue throughout life, in connection with which the issues of the functional state of former swimmers with musculoskeletal disorders, members of the Russian national team, are relevant. Two years after the cessation of their sports activity, a laboratory examination of the rheographic characteristics was carried out to compare and evaluate the studied indicators obtained during and after the end of the adaptive swimming lessons. The results obtained confirmed the position of the need to continue recreational and rehabilitation activities to maintain optimal physical shape by former athletes, especially those with deviations in health. We believe that athletes and adaptive sports specialists will use obtained results to improve the quality of life of people with disabilities.

**Keywords:** adaptive sports, disabilities, laboratory examinations, recreation, rehabilitation

**Acknowledgments:** We express our gratitude to Irina E. Popova, Candidate of Biology, Associate Professor, Head of Biomedical, Natural Sciences and Mathematical Disciplines Department of the Voronezh State Institute of Physical Training (Voronezh), for her help in obtaining the initial scientific data, used by us for comparison during the present research.

**For citation:** Sedochenko S.V., Begidova T.P. *Differentsiatsiya reologicheskikh kharakteristik byvshikh plovtsov s porazheniyem oporno-dvigatel'nogo apparata* [Differentiation of rheological characteristics of former swimmers with musculoskeletal disorders]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki – Tambov University Review. Series: Humanities*, 2021, vol. 26, no. 192, pp. 121-128. <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2021-26-192-121-128> (In Russian, Abstr. in Engl.)

### ВВЕДЕНИЕ

Адаптивный спорт для спортсменов с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) уже давно стал не только средством социализации и интеграции, но и мощнейшей технологией адаптивной физической реабилитации и адаптивной двигательной рекреации. Доказано, что занятия плаванием

для лиц с ОВЗ являются методикой для увеличения активной массы тела и снижения жировой ткани, что повышает эффективность функционирования нервно-мышечного аппарата [1–8].

Научное изыскание, проведенное в соответствии с государственным заданием Министерства спорта РФ на 2015–2017 гг. на выполнение научно-исследовательской работы

«Совершенствование системы управления и механизмов правового регулирования в адаптивной физической культуре и спорте для создания условий комплексной реабилитации и социальной интеграции инвалидов, лиц с отклонениями в состоянии здоровья средствами спортивной подготовки» показало, что занятия адаптивным плаванием лиц с поражением опорно-двигательного аппарата (ПОДА) способствуют снижению уровня личностной агрессии, повышают чувство уверенности в своих силах и, как следствие, мотивацию на успех, снижают физическую и косвенную агрессию, подозрительность, враждебность и негативизм. То есть адаптивное плавание можно считать эффективным средством психологической реабилитации лиц с ОВЗ [1; 2; 4; 5; 7; 8].

Анализ результатов биоимпедансометрии пловцов с ОВЗ, в частности, активной и пассивной (безжировой и жировой) тканей тела выявил, что регулярные занятия плаванием способствуют изменению состава тела подростков с ПОДА. При этом повышается содержание активной массы тела (безжировой и относительной мышечной) на фоне снижения количества жировой ткани, что способствует улучшению обмена веществ, повышению физической работоспособности и физической активности испытуемых [4]. Также выявлена высокая корреляционная взаимосвязь между величинами FFM, PPM и силой мышц кисти, а также значимая отрицательная корреляционная взаимосвязь между величинами FAT и силой мышц кисти [1; 4; 8].

Оценка кардиоинтервалографии пловцов с ПОДА продемонстрировала состояние «напряжения» механизмов регуляции сердечного ритма, что приводит к снижению функциональных резервов организма, однако занятия плаванием совершенствуют вегетативную регуляцию деятельности сердца (выявленная в начале исследования симпатикотония после регулярных занятий перешла в эйтонию) [4; 5; 6; 8; 9].

Исследование свойств нервной системы подростков с ПОДА в динамике занятий адаптивным плаванием обнаружило повышение концентрации внимания, улучшение

пространственного представления, повышение силы нервных процессов, уменьшение преобладания процессов торможения над возбуждением, в результате чего наблюдается снижение степени утомления нервно-мышечных структур и повышение точности реагирования [1; 2; 7; 8].

Оценку реографических параметров методами интегральной реографии тела и реовазографии пловцов с ПОДА также проводили в рамках исследований по заданию Министерства спорта РФ на 2015–2017 гг. Однако выявленные показатели не имели статистически достоверных отличий при сравнении с нормативными [1; 2; 4; 5; 7–10].

Целью настоящего исследования явилось изучение последствий прекращения активных занятий плаванием у лиц с ПОДА методом оценки реографических показателей (2 года без занятий спортом).

#### ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Проанализировать уровень изученности исследуемого вопроса в литературных источниках.
2. С помощью оценки реологических характеристик выявить наличие отклонений от нормативов и интерпретировать их.
3. Обосновать выявленные реологические параметры как критерии контроля последствий прекращения активных занятий плаванием у лиц с ПОДА.

#### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для оценки реологических характеристик бывших пловцов с ПОДА применялся реоанализатор «Комплекс мониторный кардио-респираторной системы и гидратации тканей КМ-АР-01 Диамант». Применялись две методики: интегральная реография тела (ИРГТ) и реовазография. Оценивались следующие параметры ИРГТ: ударный объем крови (УОК); минутный объем крови (МОК); ударный индекс (УИ); сердечный индекс (СИ); показатель баланса (ПБ); коэффициент резерва (КР); частота сердечных сокращений (ЧСС); коэффициент интегральной тонично-

сти (КИТ); коэффициент дыхательных изменений (КДИ) ударного объема крови; показатель стабилизации (ПСТ); частота дыхания (ЧД). Изучались следующие реовазографические параметры: амплитуда реовазограммы (АРГ); реографический индекс (РИ); длительность анакротической фазы (АФ); длительность катакротической фазы (КФ); диастолический индекс (ДСИ); дикротический индекс (ДКИ); коэффициент асимметрии (КА); показатель тонуса сосудов (ПТС); коэффициент венозного оттока (КВО); ЧСС [1–10].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принял участие тот же контингент испытуемых, который был задействован в 2015–2017 гг. в рамках государственного задания. Однако на момент проведения текущего исследования пловцы с ПОДА уже закончили спортивную карьеру [1; 2; 4; 5; 7; 8].

Результаты проведенного исследования по методике реовазографии представлены в табл. 1.

Итак, согласно данным табл. 1, АРГ, РИ, показатель длительности КФ и ДСИ в правом и левом предплечье и голени испытуемых имели нормальные значения [4; 8; 10].

Время подъема систолической волны (длительность анакроты) – время максимального систолического наполнения сосудов (АФ) в предплечьях незначительно превышало границы нормы, а в голени было в рефрентных границах. ДКИ в предплечьях имел низкие значения, свидетельствующие о снижении тонуса на уровне вен и венул, а в голени выявлены значения, соответствующие диапазону нормы. КА в предплечьях находился в границах нормы, а в голени имел значительный разброс повышенных значений, свидетельствующих об асимметрии кровообращения от умеренной до патологической (у каждого испытуемого индивидуально). ПТС во всех отведениях имел нормальные значения, кроме левой голени, где он был увеличен, что говорит об увеличении тонуса крупных и средних артерий. КВО в предплечьях имел нормальные значения, а в голени – низкие, что свидетельствует о снижении возвратного кровоснабжения в ответ на увеличение артериального притока и объемное кровенаполнение [1; 4; 7–9].

Также было проведено исследование методом интегральной реографии тела бывших пловцов с ПОДА. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 1

Показатели реовазографии бывших пловцов с ПОДА

Table 1

Rheovasography indices of former swimmers with musculoskeletal disorders

Параметры	Левое предплечье		Правое предплечье		Левая голень		Правая голень	
	<i>M</i>	$\pm$	<i>M</i>	$\pm$	<i>M</i>	$\pm$	<i>M</i>	$\pm$
АРГ	0,08	0,01	0,10	0,02	0,10	0,02	0,11	0,02
РИ	0,85	0,13	0,99	0,20	1,04	0,22	1,08	0,23
АФ	0,12	0,02	0,12	0,03	0,12	0,01	0,12	0,0032
КФ	0,61	0,03	0,54	0,05	0,46	0,10	0,49	0,09
ДСИ	54,64	7,82	49,56	12,66	43,20	5,44	38,30	4,44
ДКИ	38,82	8,25	31,30	5,66	42,26	7,34	44,44	15,88
КА	16,02	5,15	16,02	5,15	24,98	8,94	24,98	8,94
ПТС	13,02	2,68	13,76	3,45	20,86	6,43	13,24	0,74
КВО	32,8	6,32	25,8	9,68	13,78	2,88	12,88	7,4
ЧСС	64,8 $\pm$ 3,52							

Таблица 2

Показатели интегральной реографии бывших пловцов с ПОДА

Table 2

Integral rheography indices of former swimmers with musculoskeletal disorders

Наименование параметра интегральной реографии		<i>M</i>	$\pm$
УОК	ударный объем крови	85,94	2,66
МОК	минутный объем крови	6,05	0,48
УИ	ударный индекс	44,78	4,75
СИ	сердечный индекс	4,34	0,67
ПБ	показатель баланса	0,97	0,02
КР	коэффициент резерва	109,20	4,87
ЧСС	пульс	66,60	2,63
КИТ	коэффициент интегральной тоничности	80,42	1,88
КДИ	коэффициент дыхательных изменений ударного объема крови	1,30	0,12
ПСТ	показатель стабилизации	1,09	0,04
ЧД	дыхание	17,20	0,73

Анализ результатов исследований, представленных в табл. 2, показал увеличение УОК и МОК у 80 % испытуемых, КИТ и ПСТ – у 60 % испытуемых на фоне нормальных значений остальных изучаемых показателей интегральной реографии. Увеличение УОК и МОК является показателем, подтверждающим сохранившиеся ударный систолический объем левого желудочка, а также инотропную и хронотропную функцию сердца бывших пловцов. Однако увеличение КИТ является одним из проявлений гипертензии, а если параллельно выявляется увеличение ПСТ (как в нашем случае), то это обнаруживается проявлением транзиторных атак, вызванных ишемией участков мозга (головного или спинного) или очаговыми неврологическими нарушениями (параличи, парезы) [4–10].

Таким образом, можно заключить, что у пловцов выявлены нарушения центрального кровообращения транзиторного характера, связанные, очевидно, с патологическими проявлениями их заболеваний, а также отсутствием компенсаторных воздействий от занятий плаванием.

Следовательно, можно заключить, что прекращение занятий плаванием для лиц с ПОДА имеет негативные последствия, которые в дальнейшем могут развиваться в серьез-

ные патологии и ухудшить состояние их здоровья.

## ВЫВОДЫ

1. Согласно реовазографическим показателям, у бывших пловцов с ПОДА в предплечьях снижен тонус на уровне вен и венул, в голенях снижение возвратного кровоснабжения в ответ на увеличение артериального притока и объемное кровенаполнение, асимметрия кровообращения от умеренной до патологической (индивидуально), а в левой голени увеличен тонус крупных и средних артерий у большинства испытуемых.

2. Анализ параметров интегральной реографии тела выявил нарушения центрального кровообращения транзиторного характера, связанные (очевидно) с прогрессирующими патологическими проявлениями основных заболеваний бывших пловцов с ПОДА, а также с отсутствием компенсаторных воздействий занятий плаванием.

Таким образом, бывшим пловцам с ПОДА необходимо продолжить занятия плаванием, если уже не в качестве активных занятий адаптивным спортом, то с использованием плавания в качестве средства адаптивной физической реабилитации и адаптивной двигательной рекреации.

### Список литературы

1. Попова И.Е., Бегидова Т.П. Нервно-мышечный аппарат и тканевой состав подростков с нарушениями опорно-двигательного аппарата в динамике занятий плаванием // Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни: сб. науч. ст. 5 Всерос. заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2016. С. 70-73.
2. Попова И.Е., Бегидова Т.П., Попов И.Н. Особенности психологической характеристики подростков с поражениями опорно-двигательного аппарата в динамике занятий плаванием // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: сб. науч. ст. Всерос. с междунар. участием очно-заочной науч.-практ. конф. Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2016. С. 424-429.
3. Румянцева Э.Р., Строкін А.А., Бордукова Л.А., Махмутова Р.Р. Проблемы и перспективы подготовки высококвалифицированных пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата // Теория и практика физической культуры. 2013. № 7. С. 38-43.
4. Попова И.Е., Бегидова Т.П. Влияние плавания на сегментарный состав тела подростков с нарушениями опорно-двигательного аппарата // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: сб. науч. ст. Всерос. с междунар. участием очно-заочной науч.-практ. конф. Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2016. С. 421-425.
5. Попова И.Е., Бегидова Т.П. Вариабельность сердечного ритма как критерий оценки эффективности занятий плаванием в процессе реабилитации подростков с нарушениями опорно-двигательного аппарата // Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в оценке уровня здоровья населения и функциональной подготовленности спортсменов: материалы 6 Всерос. симпозиума. Ижевск: ИД «Удмуртский университет», 2016. С. 231-233.
6. Кебало В.И., Мосунов Д.Ф. Влияние систематических занятий плаванием на кардиореспираторную систему инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата // Материалы 3 Междунар. науч.-практ. конф. по физической культуре для инвалидов и людей с ограниченными функциональными возможностями. СПб., 1996. С. 123-131.
7. Попова И.Е., Бегидова Т.П., Бугаевский К.А. Исследование свойств нервной системы подростков с поражением опорно-двигательного аппарата в динамике занятиями плаванием // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: сб. науч. ст. Всерос. с междунар. участием очно-заочной науч.-практ. конф. Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2016. С. 419-423.
8. Система контроля уровня физического развития и физической подготовленности для комплексной реабилитации и социальной интеграции лиц с отклонениями в состоянии здоровья / под общ. ред. Т.П. Бегидовой. Воронеж: ООО «ПТ», 2015. 92 с.
9. Кирьянова М.А., Калинина И.Н. Функциональное состояние системы кровообращения пловцов с учетом характера мышечной деятельности // Омский научный вестник. 2011. № 3 (98). С. 147-150.
10. Кирьянова М.А., Калинина И.Н., Харитонова Л.Г. Географические показатели спортсменов циклических видов спорта // Вестник Южно-уральского государственного университета. 2010. № 24 (200). С. 125-128.

### References

1. Popova I.E., Begidova T.P. Nervno-myshechnyy apparat i tkanevoy sostav podrostkov s narusheniyami oporno-dvigatel'nogo apparata v dinamike zanyatiy plavaniyem [Neuromuscular apparatus and tissue composition of adolescents with disorders of the musculoskeletal system in the dynamics of swimming]. *Sbornik nauchnykh statey 5 Vserossiyskoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem «Mediko-biologicheskiye i pedagogicheskiye osnovy adaptatsii, sportivnoy deyatel'nosti i zdorovogo obraza zhizni»* [Proceedings of the 5th All-Russian Distant Scientific and Practical Conference with International Participation "Medical-Biological and Pedagogical Bases of Adaptation, Sports Activity and a Healthy Lifestyle"]. Voronezh, Printing Center "Nauchnaya kniga", 2016, pp. 70-73. (In Russian).
2. Popova I.E., Begidova T.P., Popov I.N. Osobennosti psikhologicheskoy kharakteristiki podrostkov s porazheniyami oporno-dvigatel'nogo apparata v dinamike zanyatiy plavaniyem [Features of the psychological characteristics of adolescents with lesions of the musculoskeletal system in the dynamics of swimming]. *Sbornik nauchnykh statey Vserossiyskoy s mezhdunarodnym uchastiyem ochno-zaochnoy nauchno-*

- prakticheskoy konferentsii «Fizicheskaya kul'tura, sport i zdorov'ye v sovremennom obshchestve»* [Proceedings of the All-Russian with International Participation Intramural-Distant Scientific and Practical Conference “Physical Education, Sport and Health in Modern Society”]. Voronezh, Printing Center “Nauchnaya kniga”, 2016, pp. 424-429. (In Russian).
3. Rummyantseva E.R., Strokin A.A., Bordukova L.A., Makhmutova R.R. Problemy i perspektivy podgotovki vysokokvalifitsirovannykh plovtsov s porazheniyem oporno-dvigatel'nogo apparata [Problems and prospects of training highly qualified swimmers with musculoskeletal disorders]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Education], 2013, no. 7, pp. 38-43. (In Russian).
  4. Popova I.E., Begidova T.P. Vliyaniye plavaniya na segmentarnyy sostav tela podrostkov s narusheniyami oporno-dvigatel'nogo apparata [Influence of swimming on the segmental body composition of adolescents with musculoskeletal disorders]. *Sbornik nauchnykh statey Vserossiyskoy s mezhdunarodnym uchastiyem ochno-zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Fizicheskaya kul'tura, sport i zdorov'ye v sovremennom obshchestve»* [Proceedings of the All-Russian with International Participation Intramural-Distant Scientific and Practical Conference “Physical Education, Sport and Health in Modern Society”]. Voronezh, Printing Center “Nauchnaya kniga”, 2016, pp. 421-425. (In Russian).
  5. Popova I.E., Begidova T.P. Variabel'nost' serdechnogo ritma kak kriteriy otsenki effektivnosti zanyatiy plavaniyem v protsesse reabilitatsii podrostkov s narusheniyami oporno-dvigatel'nogo apparata [Heart rate variability as a criterion for assessing the effectiveness of swimming in the process of rehabilitation of adolescents with disorders of the musculoskeletal system]. *Materialy 6 Vserossiyskogo simpoziuma «Ritm serdtsa i tip vegetativnoy regulyatsii v otsenke urovnya zdorov'ya naseleniya i funktsional'noy podgotovlennosti sportsmenov»* [Proceedings of the 6th All-Russian Symposium “Heart Rate and Type of Autonomic Regulation in Assessing the Level of Health of the Population and Functional Fitness of Athletes”]. Izhevsk, Publishing House “Udmurtskiy universitet”, 2016, pp. 231-233. (In Russian).
  6. Kebkalo V.I., Mosunov D.F. Vliyaniye sistematischeskikh zanyatiy plavaniyem na kardiorespiratornyuyu sistemu invalidov s porazheniyem oporno-dvigatel'nogo apparata [Influence of systematic swimming lessons on the cardiorespiratory system of disabled people with a lesion of the musculoskeletal system]. *Materialy 3 Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii po fizicheskoy kul'ture dlya invalidov i lyudey s ogranichennymi funktsional'nymi vozmozhnostyami* [Proceedings of the 3 International Scientific and Practical Conference on Physical Education for People with Disabilities]. St. Petersburg, 1996, pp. 123-131. (In Russian).
  7. Popova I.E., Begidova T.P., Bugayevskiy K.A. Issledovaniye svoystv nervnoy sistemy podrostkov s porazheniyem oporno-dvigatel'nogo apparata v dinamike zanyatiyami plavaniyem [Investigation of the properties of the nervous system of adolescents with lesions of the musculoskeletal system in dynamics by swimming]. *Sbornik nauchnykh statey Vserossiyskoy s mezhdunarodnym uchastiyem ochno-zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Fizicheskaya kul'tura, sport i zdorov'ye v sovremennom obshchestve»* [Proceedings of the All-Russian with International Participation Intramural-Distant Scientific and Practical Conference “Physical Education, Sport and Health in Modern Society”]. Voronezh, Printing Center “Nauchnaya kniga”, 2016, pp. 419-423. (In Russian).
  8. Begidova T.P. (gen. ed.). *Sistema kontrolya urovnya fizicheskogo razvitiya i fizicheskoy podgotovlennosti dlya kompleksnoy reabilitatsii i sotsial'noy integratsii lits s otkloneniyami v sostoyanii zdorov'ya* [The System for Monitoring the Level of Physical Development and Physical Fitness for Comprehensive Rehabilitation and Social Integration of Persons with Disabilities in Health]. Voronezh, LLC “PT” Publ., 2015, 92 p. (In Russian).
  9. Kiryanova M.A., Kalinina I.N. Funktsional'noye sostoyaniye sistemy krovoobrashcheniya plovtsov s uchetoм kharaktera myshechnoy deyatel'nosti [The functional state of the circulatory system of swimmers, taking into account the nature of muscular activity]. *Omskiy nauchnyy vestnik* [Omsk Scientific Bulletin], 2011, no. 3 (98), pp. 147-150. (In Russian).
  10. Kiryanova M.A., Kalinina I.N., Kharitonova L.G. Reograficheskiye pokazateli sportsmenov tsiklicheskikh vidov sporta [Rheographic indicators of athletes in cyclic sports]. *Vestnik Yuzhno-ural'skogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the South Ural State University], 2010, no. 24 (200), pp. 125-128. (In Russian).

### **Информация об авторах**

**Седоченко Светлана Владимировна**, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий научно-исследовательской лабораторией, Воронежский государственный институт физической культуры, г. Воронеж, Российская Федерация, [02051970@mail.ru](mailto:02051970@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2509-3704>

**Бегидова Тамара Павловна**, кандидат педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой теории и методики адаптивной физической культуры, Воронежский государственный институт физической культуры, г. Воронеж, Российская Федерация, [begidova@yandex.ru](mailto:begidova@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4616-5380>

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 24.02.2021  
Одобрена после рецензирования 24.03.2021  
Принята к публикации 21.05.2021

### **Information about the authors**

**Svetlana V. Sedochenko**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of Research Laboratory, Voronezh State Institute of Physical Culture, Voronezh, Russian Federation, [02051970@mail.ru](mailto:02051970@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2509-3704>

**Tamara P. Begidova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Theory and Methods of Adaptive Physical Culture, Voronezh State Institute of Physical Culture, Voronezh, Russian Federation, [begidova@yandex.ru](mailto:begidova@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4616-5380>

**Information on the conflict of interests:** authors declare no conflict of interests.

The article was submitted 24.02.2021  
Approved after reviewing 24.03.2021  
Accepted for press 21.05.2021