

<https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.2.10>

УДК 612.821:612.766.1

Тип статьи: Оригинальное исследование / Original article



## Психофизиологические процессы, обеспечивающие достижение спортивного результата

Ю.Е. Вагин

ФГБУН «Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П. К. Анохина РАН»,  
Москва, Россия

### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** изучить роль психофизиологических процессов в достижении спортивного результата.

**Материалы и методы:** у фридайверов, баскетболистов и физкультурников измеряли движущую силу спортивного поведения, которая складывалась из мотивации к достижению спортивного результата, эмоционального напряжения, обстановочной информации, гипоксической устойчивости и физической выносливости. Затем спортсмены вращали педали велоэргометра при одновременных прерывных задержках дыхания от 20 до 60 с.

**Результаты:** установлено, что все компоненты движущей силы поведения необходимы для спортивной деятельности всех групп спортсменов. Для движущей силы поведения фридайверов наибольшее значение имеет гипоксическая устойчивость ( $r = 0,59$ ), для баскетболистов — эмоциональное напряжение ( $r = 0,6$ ) и для физкультурников — эмоциональное напряжение и обстановочная информация ( $r = 0,71$  и  $0,58$ ). Кроме того, гипоксическая устойчивость и физическая выносливость непосредственно влияют на конечный спортивный результат ( $r = 0,7$  и  $0,65$ ) в совокупности с движущей силой поведения ( $r = 0,53$ ).

**Заключение:** спортивный результат обеспечивается движущей силой поведения спортсменов. У фридайверов главное значение имеет гипоксическая устойчивость, у баскетболистов — физическая выносливость и эмоциональное напряжение и у физкультурников — совокупность всех компонентов движущей силы поведения.

**Ключевые слова:** мотивация, эмоции, гипоксическая устойчивость, физическая выносливость, движущая сила поведения, спортивный результат

**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Вагин Ю.Е. Психофизиологические процессы, обеспечивающие достижение спортивного результата. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2021;11(2):12–17. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.2.10>

Поступила в редакцию: 27.05.2021

Принята к публикации: 20.07.2021

Online first: 01.08.2021

Опубликована: 10.08.2021

## Psychophysiological processes, ensuring the achievement of sports results

Yuriy E. Vaguine

P. K. Anokhin Institute of Normal Physiology, Moscow, Russia

### ABSTRACT

**Objective:** to investigate the role of psychophysiological processes in achieving sports results.

**Materials and methods:** the driving force of sports behavior was measured in free-divers, basketball players and athletes, which consisted of motivation to achieve sports results, emotional stress, situational information, hypoxic stability, and physical endurance. Then the sportsmen rotated the pedals of the bicycle ergometer with simultaneous intermittent breath holdings from 20 to 60 s.

**Results:** it has been established that all components of the driving force of behavior are necessary for the sports activity of all groups of sportsmen. For the driving force of free-divers' behavior, hypoxic stability is of greatest importance ( $r = 0.59$ ), for basketball players — emotional stress ( $r = 0.6$ ) and for athletes — emotional stress and situational information ( $r = 0.71$  and  $0.58$ ). In addition, hypoxic stability and physical endurance directly affect the final sports result ( $r = 0.7$  and  $0.65$ ) in conjunction with the driving force of behavior ( $r = 0.53$ ).

**Conclusion:** sports result is provided by the driving force behind the behavior of sportsmen. For free-divers, hypoxic stability is of primary importance, for basketball players — physical endurance and emotional stress, and for athletes — the totality of all components of the driving force of behavior.

**Keywords:** motivation, emotions, hypoxic stability, physical endurance, driving force of behavior, sports result

**Conflict of interests:** the author declares no conflict of interest.

**For citation:** Vaguine Yu.E. Psychophysiological processes, ensuring the achievement of sports results. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika* (Sports medicine: research and practice). 2021;11(2):12–17 (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.2.10>

**Received:** 27 May 2021

**Accepted:** 20 July 2021

**Online first:** 1 August 2021

**Published:** 10 August 2021

## 1. Введение

Деятельность спортсменов в каждом виде спорта подчиняется закону системной организации целенаправленного поведения человека [1]. Достижение спортивного результата обеспечивается взаимодействием психических и физиологических процессов в организме спортсмена, определяющих его спортивную деятельность. Физиологические возможности спортсмена зависят от мотивации к достижению спортивного результата, приобретенных навыков выполнения спортивных действий, обстановочной информации, способствующей или препятствующей спортивной деятельности, эмоциональному напряжению перед и после начала действий спортсмена и инструкции тренера, формирующей психическую установку на достижение результата [2].

Однако остается недостаточно изученным не только качественное, но и количественное влияние психофизиологических процессов на спортивный результат. Целью исследования было изучение величины вклада компонентов, определяющих физиологические возможности спортсменов, в результативность спортивной деятельности.

Для достижения этой цели исследовали несколько психофизиологических параметров и их влияние на исходное состояние опытных и начинающих спортсменов и результат их спортивной деятельности.

## 2. Материалы и методы

Протокол исследования был одобрен комитетом по биомедицинской этике ФГБУН «НИИ нормальной физиологии им. П. К. Анохина» РАН и выполнен в соответствии с Хельсинкской декларацией [3].

*Контингент обследуемых спортсменов.* В исследовании участвовал 41 опытный и начинающий спортсмен. Все спортсмены были практически здоровы и не имели врачебных предписаний к ограничению физических нагрузок и к задержкам дыхания (ЗД). Всем испытуемым давали указания не совершать физические нагрузки накануне и в день проведения исследования, не есть меньше чем за 3 часа до исследования и не пить напитки, содержащие тонизирующие вещества.

Были сформированы три группы спортсменов с разной подготовкой к спортивной деятельности. Наиболее подготовленная группа спортсменов состояла из 12 фридайверов, которые имели спортивные разряды от кандидата в мастера спорта до мастера спорта международной категории. Длительность их регулярных тренировок была от 2 до 7 лет. Их возраст был  $30,0 \pm 1,7$  года, рост —  $174 \pm 2$  см и масса тела —  $71 \pm 3$  кг. В группу спортсменов со средним уровнем подготовки вошли 15 баскетболистов, которые имели спортивные разряды от 2 взрослого

разряда до мастера спорта. Длительность их регулярных тренировок составляла от 3 до 8 лет. Их возраст был  $21,0 \pm 0,6$  года, рост —  $190 \pm 2$  см и масса тела —  $89 \pm 2$  кг. Группа из наименее подготовленных спортсменов состояла из 14 физкультурников, регулярно посещающие физкультурные занятия. Их возраст —  $20,0 \pm 0,5$  года, рост —  $168 \pm 2$  см и масса тела —  $70 \pm 5$  кг.

*Дизайн исследования.* Сначала исследовали исходные психофизиологические процессы спортсменов, которые могли повлиять на результат их спортивной деятельности.

Мотивацию к достижению результата физической работы спортсменов определяли с помощью 22 вопросов. Утвердительные ответы спортсменов на половину вопросов и отрицательные ответы на другую половину вопросов свидетельствовали о наличии мотивации. При составлении опросника в качестве основы был использован опросник «Оценки потребности в достижении» [4]. Величину мотивации спортсменов измеряли в баллах от 0 до 22.

Эмоциональное напряжение спортсменов перед физической работой оценивали с помощью опросника, включающего 4 раздела оценки эмоционального состояния: 1) спокойствие или беспокойство; 2) бодрость или усталость; 3) приподнятость или подавленность настроения; 4) уверенность или беспомощность. Каждый раздел включал 10 утверждений, имеющих балльную оценку от 1 до 10. Спортсмену было необходимо выбрать одно из утверждений в каждом разделе опросника, которое наиболее полно соответствовало эмоциональному состоянию спортсмена в момент ответа. Полученные баллы за каждый раздел опросника суммировали. При составлении вопросов в качестве основы был использован опросник «Самооценка эмоционального состояния» [4]. Величину эмоционального напряжения спортсменов измеряли в баллах от 4 до 40.

Гипоксическую устойчивость спортсменов оценивали по длительности ЗД в секундах перед началом физической работы. Спортсмены в положении сидя делали два-три углубленных вдоха, затем совершали субмаксимальный вдох и задерживали дыхание на максимально возможную длительность. Желание как можно дольше задержать дыхание исследователи поддерживали созданием соревновательного духа достижения максимального результата по сравнению с товарищами в группе и спортсменами других групп.

У каждого спортсмена оценивали физическую выносливость по пройденному пути в метрах на спидометре при вращении педалей велоэргометра до предела его физических возможностей при произвольном

дыхании. Скорость вращения педалей 70–75 оборотов в минуту спортсмены поддерживали самостоятельно в соответствии с полученной инструкцией по показаниям спидометра на руле велоэргометра. Сопротивление вращению педалей велоэргометра устанавливали перед началом исследования индивидуально для каждого спортсмена в зависимости от его веса. Для этого 1 Вт умножали на вес спортсмена в кг. Сопротивление вращению педалей сохраняли постоянной в ходе работы спортсмена.

После 30-минутного отдыха проводили основной этап исследования. Спортсмены повторно выполняли физическую нагрузку на велоэргометре с тем же сопротивлением и скоростью. Работу на велоэргометре испытуемые сочетали с прерывными повторяющимися ЗД. Начало и окончание каждой ЗД происходили по команде исследователей. Длительность повторяющихся ЗД увеличивали. Первая ЗД длилась 20 с, последующие — 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 с. Между ЗД испытуемые быстро делали 2–3 вдоха в течение 3–5 с. Сочетание физической нагрузки с прерывными ЗД было аналогом одного из видов тренировок фридайверов. Спортсмены вращали педали велоэргометра в сочетании с ЗД до предела физических возможностей задерживать дыхание или вращать педали велоэргометра.

После окончания физической работы спортсмены оценивали по пятибалльной шкале обстановочную информацию, способствующую или препятствующую работе на велоэргометре. Спортсмены учитывали удобство работы на велоэргометре, команды инструктора о начале и окончании каждой очередной ЗД, отсутствие посторонних раздражений в экспериментальной комнате. Обстановочную информацию, способствующую достижению спортивного результата спортсменами, измеряли в баллах от 1 до 5.

Затем спортсмены оценивали в баллах от 1 до 5 вклад мотивации, эмоций, обстановочной информации, гипоксической устойчивости и физической выносливости в движущую силу спортивной деятельности. Эти показатели дополнительно характеризовали исходное состояние спортсменов и могли быть оценены ими только после окончания физической работы.

На основе сделанной оценки были вычислены поправочные коэффициенты для пересчета разных единиц измерения величин компонентов движущей силы спортивной деятельности в одинаковые единицы — проценты от 100 % движущей силы поведения спортсменов, необходимой для достижения максимального спортивного результата. Одинаковые единицы измерения величин исследуемых компонентов позволили сравнивать между собой вклад каждого из них в достижение результата. Движущую силу поведения каждого спортсмена вычисляли суммированием величин этих компонентов в процентах.

*Статистический анализ.* Полученные результаты обрабатывали с помощью параметрического пакета

программы Statistica 8 компании Microsoft. Для каждой группы обследуемых людей вычисляли средние арифметические величины и средние квадратичные отклонения ( $M \pm \sigma$ ) для каждого исследуемого параметра. Различия между средними величинами параметров оценивали по  $t$ -критерию Стьюдента. Различия между средними величинами параметров были при статистической значимости  $p < 0,05$ .

Наличие корреляционных связей между динамической изменением параметров оценивали параметрическим методом по коэффициентам линейной корреляции ( $r$ ), значения которых могут изменяться от 0 до 1,0. Корреляционные связи между исследуемыми параметрами были статистически значимыми ( $p < 0,05$ ) при значениях  $r$  больше критического значения. Критическую величину статистически значимых величин  $r$  вычисляли по величине  $t$ -критерия Стьюдента и количеству сравниваемых между собой пар параметров в двух выборках исследуемых параметров. При прямой возрастающей зависимости одного параметра от другого у фридайверов, баскетболистов и физкультурников статистически значимые величины коэффициента корреляции были  $\geq 0,58$ , 0,52 и 0,53 при статистической значимости  $p < 0,05$ .

### 3. Результаты исследования и их обсуждение

Величина вклада мотивации в движущую силу поведения у фридайверов изменялась от 2,9 до 17,2 %, у баскетболистов — от 3,8 до 26,3 % и у физкультурников — от 3,6 до 17,3 %. Среднее значение вклада величины мотивации у фридайверов было  $9,8 \pm 1,4$  %, у баскетболистов —  $14,3 \pm 1,6$  % и у физкультурников —  $11,3 \pm 1,1$  %.

Величина вклада эмоционального напряжения в движущую силу поведения у фридайверов изменялась от 9,8 до 24,0 %, у баскетболистов — от 4,2 до 20,2 % и у физкультурников — от 3,5 до 21,3 %. Среднее значение вклада величины эмоционального напряжения у фридайверов было  $16,6 \pm 1,3$  %, у баскетболистов —  $12,8 \pm 1,3$  % и у физкультурников —  $13,8 \pm 1,3$  %.

Величина вклада обстановочной информации в движущую силу поведения у фридайверов изменялась от 6,0 до 19,8 %, у баскетболистов — от 5,6 до 24,0 % и у физкультурников — от 5,0 до 23,0 %. Среднее значение вклада величины обстановочной информации у фридайверов было  $12,2 \pm 1,1$  %, у баскетболистов —  $16,1 \pm 1,5$  % и у физкультурников —  $14,8 \pm 1,6$  %.

Величина вклада гипоксической устойчивости в движущую силу поведения у фридайверов изменялась от 2,8 до 20,1 %, у баскетболистов — от 2,5 до 7,9 % и у физкультурников — от 1,2 до 7,2 %. Среднее значение вклада гипоксической устойчивости у фридайверов было  $10,6 \pm 1,4$  %, у баскетболистов —  $4,3 \pm 0,4$  % и у физкультурников —  $3,1 \pm 0,4$  %. Величина гипоксической устойчивости у фридайверов была статистически значимо больше, чем у баскетболистов и физкультурников, при  $p = 0,0001$  и 0,0008.

Величина вклада физической выносливости в движущую силу поведения у фридайверов изменялась от 4,6 до 21,6 %, у баскетболистов — от 2,5 до 23,0 % и у физкультурников — от 2,2 до 17,5 %. Среднее значение вклада физической выносливости у фридайверов было  $13,2 \pm 1,4$  %, у баскетболистов —  $12,0 \pm 1,6$  % и у физкультурников —  $7,0 \pm 1,0$  %.

Движущая сила поведения спортсменов складывалась из мотивации к достижению спортивного результата, эмоционального напряжения, обстановочной информации, гипоксической устойчивости и физической выносливости. Величина движущей силы поведения у фридайверов изменялась от 51,2 до 76,9 %, у баскетболистов — от 46,0 до 76,4 % и у физкультурников — от 34,4 до 73,3 %. Среднее значение движущей силы поведения у фридайверов было  $62,4 \pm 2,2$  %, у баскетболистов —  $59,6 \pm 2,3$  % и у физкультурников —  $50,0 \pm 2,9$  % (рис. 1).

Сумма длительности прерывных ЗД при физической работе у фридайверов изменялась от 70 до 335 с, у баскетболистов — от 35 до 160 с и у физкультурников — от 20 до 90 с. Среднее значение суммы длительности прерывных ЗД у фридайверов было  $171,3 \pm 25,7$  с, у баскетболистов —  $87,9 \pm 9,0$  с и у физкультурников —  $53,7 \pm 5,6$  с. Длительность прерывных ЗД у фридайверов была статистически значимо больше, чем у баскетболистов и физкультурников, при  $p = 0,002$  и  $0,000008$ .

Длина пройденной дистанции на велоэргометре при прерывных ЗД у фридайверов изменялась от 210 до 650 м, у баскетболистов — от 130 до 530 м

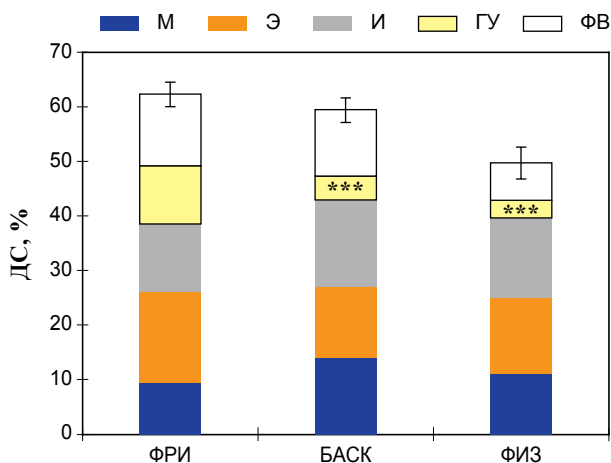


Рис. 1. Движущая сила (ДС, %) спортивного поведения фридайверов (ФРИ), баскетболистов (БАСК) и физкультурников (ФИЗ)  
Примечание: М, Э, И, ГУ, ФВ — компоненты движущей силы поведения: мотивация, эмоции, обстановочная информация, гипоксическая устойчивость и физическая выносливость. \*\*\* — статистически значимое отличие ГУ баскетболистов и физкультурников от фридайверов при  $p < 0,001$ .

Fig. 1. The driving force (ДС, %) of the sports behavior of free-divers (ФРИ), basketball players (БАСК) and athletes (ФИЗ)

Note: М, Э, И, ГУ, ФВ — components of the driving force of behavior: motivation, emotions, situational information, hypoxic stability and physical endurance. \*\*\* — statistically significant difference of basketball players' and athletes' ГУ from free-divers ГУ at  $p < 0.001$ .

и у физкультурников — от 70 до 340 м. Среднее значение длины пройденной дистанции у фридайверов было  $405,8 \pm 40,5$  м, у баскетболистов —  $264,0 \pm 29,0$  м и у физкультурников —  $184,3 \pm 21,2$  м. Величина длины пройденной дистанции у фридайверов была статистически значимо больше, чем у физкультурников, при  $p = 0,049$ .

Величина результата физической работы при прерывных ЗД у фридайверов изменялась от 22,9 до 93,0 %, у баскетболистов — от 14,1 до 58,2 % и у физкультурников — от 9,3 до 34,4 %. Среднее значение результата поведения у фридайверов было  $52,5 \pm 6,4$  %, у баскетболистов —  $31,3 \pm 3,3$  % и у физкультурников —  $20,3 \pm 2,1$  %. Величина результата поведения у фридайверов была статистически значимо больше, чем у физкультурников, при  $p = 0,0009$  (рис. 2).

Различные величины исследованных параметров у каждого спортсмена позволили изучить корреляционные связи между этими параметрами и величиной движущей силы поведения в каждой группе спортсменов. Величина движущей силы поведения у фридайверов статистически значимо зависела от гипоксической устойчивости ( $r = 0,59$ ) (рис. 3), у баскетболистов — от эмоционального напряжения ( $r = 0,6$ ) (рис. 4)

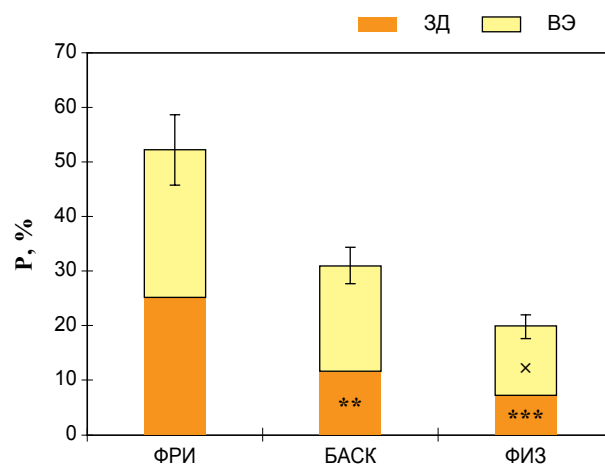


Рис. 2. Результат (P) физической работы при прерывных задержках дыхания (ЗД) у фридайверов (ФРИ), баскетболистов (БАСК) и физкультурников (ФИЗ)

Примечание: ЗД, ВЭ — компоненты результата поведения: суммарная длительность ЗД и длина пройденной дистанции на велоэргометре. \*\*\* — статистически значимое отличие ЗД физкультурников от фридайверов при  $p < 0,001$ . \*\* — статистически значимое отличие ЗД баскетболистов от фридайверов при  $p < 0,005$ . \* — статистически значимое отличие ВЭ физкультурников от фридайверов при  $p < 0,05$ .

Fig. 2. The result (P) of physical work with intermittent breath holding (ЗД) in free-divers (ФРИ), basketball players (БАСК) and athletes (ФИЗ)

Note: ЗД, ВЭ — components of the result of behavior: the total duration of the ЗД and the length of the covered distance on the bicycle ergometer. \*\*\* — statistically significant difference of athletes' ЗД from free-divers' ЗД at  $p < 0.001$ . \*\* — statistically significant difference of basketball players' ЗД from free-divers' ЗД at  $p < 0.005$ . \* — statistically significant difference of athletes' ВЭ from free-divers' ВЭ at  $p < 0.05$ .



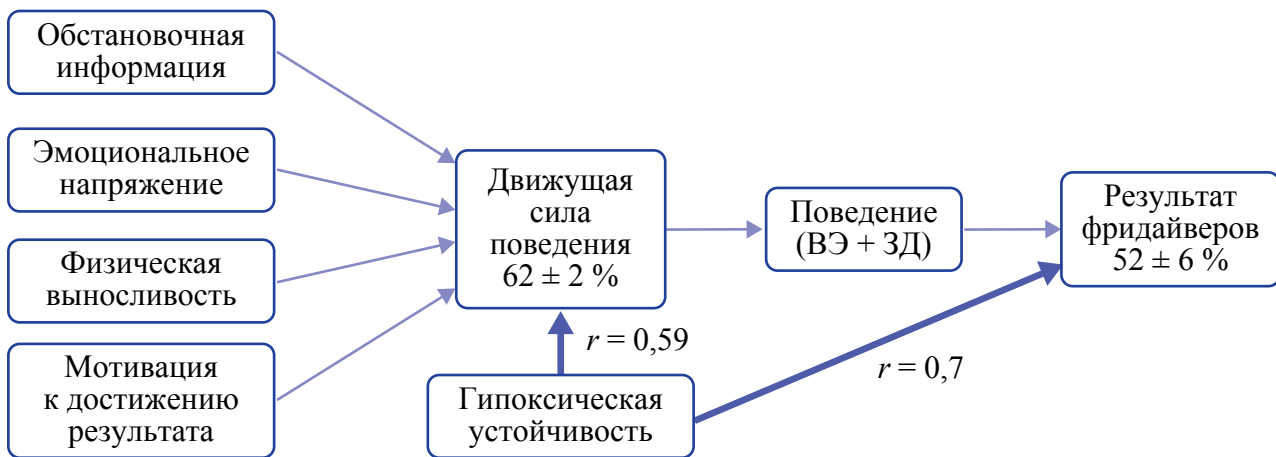


Рис. 3. Психофизиологические процессы, определяющие достижение спортивного результата фридайверами

Примечание: ВЭ — работа на велоэргометре, ЗД — прерывные задержки дыхания,  $r$  — статистически значимые (при  $p < 0,05$ ) корреляционные связи между параметрами.

Fig. 3. Psychophysiological processes that determine the achievement of sports results by free-divers

Note: ВЭ — work on a bicycle ergometer, ЗД — intermittent breath holding,  $r$  — statistically significant (at  $p < 0.05$ ) correlations between the parameters.

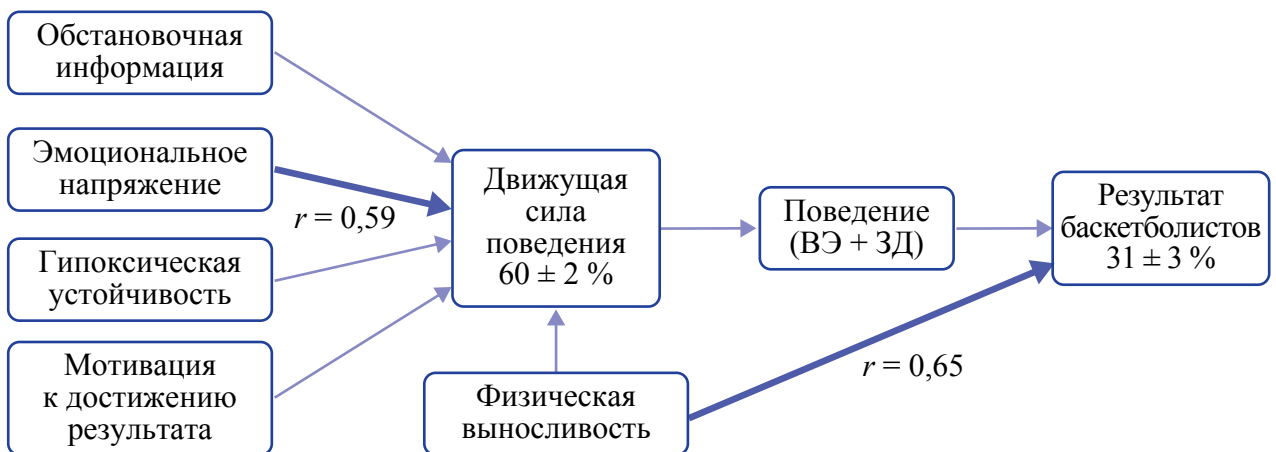


Рис. 4. Психофизиологические процессы, определяющие достижение спортивного результата баскетболистами

Примечание: Обозначения как на рис. 3.

Fig. 4. Psychophysiological processes that determine the achievement of sports results by basketball players

Note: Designations as in Fig. 3.

и у физкультурников — от эмоционального напряжения ( $r = 0,71$ ) и обстановочной информации ( $r = 0,58$ ) (рис. 5).

Результат поведения спортсменов складывался из длины пройденной дистанции на велоэргометре и суммарной длительности прерывных ЗД при этой физической работе. Эти параметры зависели от психофизиологических параметров перед спортивной деятельностью. Различные величины параметров перед спортивной деятельностью у каждого спортсмена позволили изучить корреляционные связи между этими параметрами и результатом спортивной деятельности в каждой группе спортсменов. Результат спортивной деятельности у фридайверов статистически значимо зависел от гипоксической устойчивости ( $r = 0,7$ ) (рис. 3)

у баскетболистов — от физической выносливости ( $r = 0,65$ ) (рис. 4) и у физкультурников — от движущей силы поведения ( $r = 0,53$ ), которая складывалась из пяти исследованных психофизиологических процессов в исходном состоянии спортсменов (рис. 5).

#### 4. Выводы

Таким образом, результативная спортивная деятельность обеспечивается движущей силой поведения спортсменов, которая складывается из мотивации к достижению спортивного результата, эмоционального напряжения, обстановочной информации, гипоксической устойчивости и физической выносливости. Ни один из этих компонентов движущей силы не является лишним в спортивной деятельности, но значение

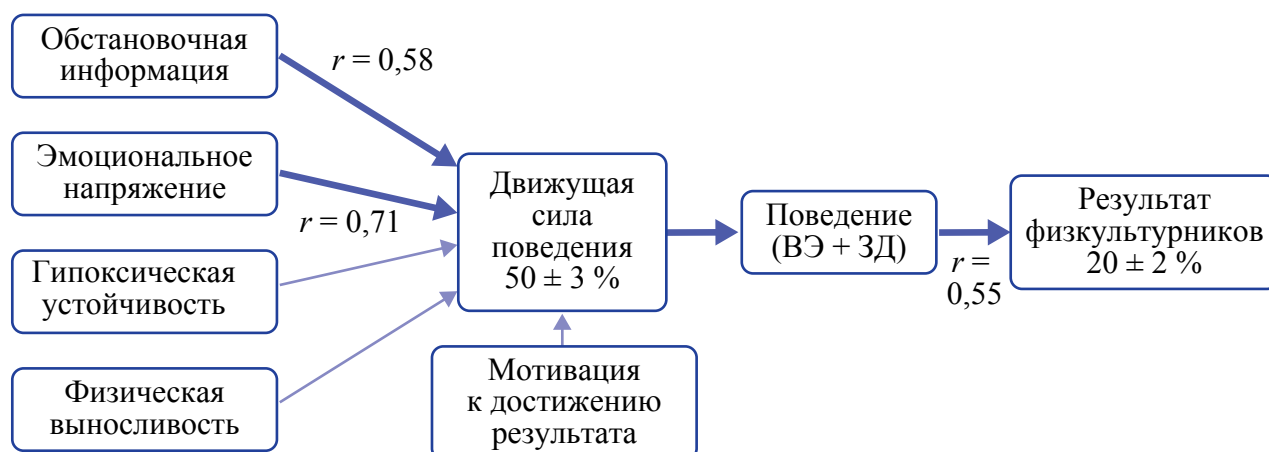


Рис. 5. Психофизиологические процессы, определяющие достижение спортивного результата физкультурниками

Примечание: Обозначения как на рис. 3.

Fig. 5. Psychophysiological processes that determine the achievement of sports results by athletes

Note: Designations as in Fig. 3.

этих компонентов изменяется у разных групп спортсменов. Для движущей силы поведения фридайверов наибольшее значение имеет гипоксическая устойчивость, для баскетболистов — эмоциональное напряжение и для физкультурников — эмоциональное

напряжение и обстановочная информация. Кроме того, гипоксическая устойчивость и физическая выносливость непосредственно влияют на конечный спортивный результат в совокупности с движущей силой поведения.

#### Вклад автора:

**Вагин Юрий Евгеньевич** — сбор и анализ информации, написание текста статьи, редактирование.

#### Author' contributions:

**Yuriy E. Vaguine** — information collection and analysis, text of the article writing, editing.

#### Список литературы

1. **Фудин Н.А., Вагин Ю.Е., Вагина М.Ю.** Теория функциональных систем и результативная деятельность спортсменов. Спортивная медицина: наука и практика. 2013;(2):17–22.
2. **Фудин Н.А., Вагин Ю.Е.** Анализ спортивной деятельности с позиции теории функциональных систем. Сеченовский вестник. 2016;(3):34–45.
3. Хельсинкская декларация Всемирной медицинской ассоциации [Интернет]; 1964. Режим доступа: <https://x7cpr.com/wp-content/uploads/2018/10/Declaration-of-Helsinki.pdf>
4. **Карелина А.А., ред.** Психологические тесты. Т 1. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС; 2001. – 312 с.

#### References

1. **Fudin N.A., Vaguine Yu.E., Vaguina M.Yu.** The theory of functional systems and the effectiveness of the athletes. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika = Sports Medicine: Science and Practice*. 2013;(2):17–22. (In Russ.).
2. **Fudin N.A., Vaguine Yu.E.** Sports activity in functional system theory. *Sechenovskii vestnik = Sechenov Medical Journal*. 2016;(3):34–45. (In Russ.).
3. WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects [Internet]; 1964. Available at: <https://x7cpr.com/wp-content/uploads/2018/10/Declaration-of-Helsinki.pdf> (In Russ.).
4. **Karelina A.A., ed.** Psychological tests. Vol. 1. Moscow: Humanit. ed. center VLADOS; 2001. 312 p. (In Russ.).

#### Информация об авторе:

**Вагин Юрий Евгеньевич**, д.м.н., специалист лаборатории системных механизмов спортивной деятельности ФГБУН «Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П. К. Анохина РАН», 117588, Россия, Москва, Тарусская ул., 22, корп. 1, кв. 204. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0958-5610> (+7 (916) 839-24-53; yuvaguine@yandex.ru)

#### Information about the author:

**Yuriy E. Vaguine**, M.D., D.Sc. (Medicine), specialist of the laboratory of systemic mechanisms of sports activity P.K. Anokhin Institute of Normal Physiology, 22(1)–204, Tarusskaya str., Moscow, 117588, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0958-5610> (+7 (916) 839-24-53; yuvaguine@yandex.ru)