

УДК 159.9.07

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/73/41>

## СОСТОЯНИЕ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У ФРИДАЙВЕРОВ

©*Ведь Е. А.*, ORCID: 0000-0003-3662-4707, Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия, [ek.ved@yandex.ru](mailto:ek.ved@yandex.ru)

## THE STATE OF HIGHER MENTAL FUNCTIONS IN FREEDIVERS

©*Ved E.*, ORCID: 0000-0003-3662-4707, Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia, [ek.ved@yandex.ru](mailto:ek.ved@yandex.ru)

*Аннотация.* Статья посвящена исследованию высших психических функций у фридайверов, совершающих длительные задержки дыхания. В работе представлены исследования влияния длительной гипоксии на состояние высших психических функций у фридайверов, а также описание качественных характеристик высших психических функций в отличие от тех людей, которые не занимаются данным видом спорта.

*Abstract.* The article is devoted to the study of higher mental functions in freedivers performing prolonged breath holdings. The paper presents studies of the influence of prolonged hypoxia on the state of higher mental functions in freedivers, as well as a description of the qualitative characteristics of higher mental functions, in contrast to those people who do not practice this kind of sport.

*Ключевые слова:* высшие психические функции, фридайверы, длительная гипоксия.

*Keywords:* higher mental functions, freedivers, prolonged hypoxia.

Фридайвинг достаточно экстремальный и развивающийся вид спорта, заключающийся в нырянии с задержкой дыхания в длину или глубину. Так, последние 10 лет стали периодом настоящего Возрождения во фридайвинге. Частично это случилось благодаря формированию международных профессиональных фридайверских сообществ, деятельность которых все больше и больше привлекает внимание СМИ [11]. При нырянии в глубину с задержкой дыхания у фридайвера возникает целый комплекс различных физиологических и психологических реакций, взаимосвязанных между собой [2]. Физиологический стресс, возникающий с объективным изменением метаболических процессов при нырянии и ощущением пустых легких вследствие уменьшения их объема на глубине, может привести к состоянию паники и потере контроля над ситуацией [3].

Постоянные нагрузки, длительное пребывание под водой вызывает у фридайвера хроническую гипоксию головного мозга, последствия которой не утешительны. Гипоксия сопровождается нарушениями энергетического обмена и активацией перекисного окисления липидов в мозге. Изменения функций нервной системы при гипоксии носят адаптационный и компенсаторный характер и направлены на борьбу с кислородной недостаточностью. При значительной степени кислородной недостаточности или ухудшении компенсаторных реакций в нервной системе человека развивается ряд физиологических и патологических изменений.

Комплекс физиологических реакций в ответ на задержку дыхания получил название «рефлекс млекопитающих» и включает в себя увеличение симпатического тонуса, повышение артериального давления, брадикардию, снижением сердечного выброса, увеличение кислородной емкости крови за счет выброса эритроцитов из селезенки [8, 9, 12]. Величина проявления «рефлекса млекопитающих» у людей зависит от температурного различия между сухой и влажной средой. Этот рефлекс позволяет существенно снизить потребление кислорода и, таким образом существенно влияет на величину задержки дыхания [2, 13]. А также длительные задержки дыхания сказываются и на когнитивных функциях, что выражается в снижении скорости мыслительных процессов, замедлении скорости реакции, ухудшении кратковременной памяти [14].

Гипоксия - состояние, возникающее при недостаточном снабжении тканей организма кислородом, или при нарушении его утилизации. Фридайверская гипоксия является преходящим функциональным состоянием, и называется гипоксией нагрузки [2, 10]. Наиболее чувствительна к недостатку кислорода центральная нервная система — в ней нарушения деятельности наблюдаются в первую очередь. Гипоксическая тренировка вызывает целый спектр изменений в организме человека, невидимых внешне, однако повышающих выживаемость в условиях подводной среды. При ее непродолжительном воздействии, по мнению И. С. Бреслава, стимулируются подкорковые образования и кора больших полушарий головного мозга [7].

А. З. Колчинская в своих исследованиях наблюдала следующие изменения, происходящие в организме испытуемых после гипоксических тренировок [4, 5]:

- Увеличивается жизненная емкость легких и коэффициент утилизации кислорода из вдыхаемого воздуха;
- Увеличиваются функциональные возможности сердца за счет увеличения емкости его сосудов;
- Увеличивается кислородная емкость крови за счет увеличения содержания гемоглобина;
- Изменяются свойства клеточных мембран и увеличивается способность клеток утилизировать кислород вследствие роста концентрации митохондрий (клеточных энергостанций) и ферментов тканевого дыхания;
- Увеличивается функциональная мобильность сосудистого русла легких

Эти изменения, увеличивая мощность и экономизируя функцию аппарата дыхания и кровообращения, повышают устойчивость к гипоксии. В стадии устойчивой адаптации к нагрузке организм переходит на более низкий, экономичный уровень функционирования. На вышеизложенном базируется повышение работоспособности фридайверов — и ныряют они все дальше и глубже.

С. О. Северинсен, датский фридайвер в своей книге *Breathology — The Art of Conscious Breathing* («Бризиология. Искусство осознанного дыхания»), утверждает, что сочетание длительных задержек дыхания, полное расслабление и концентрация ума порождают чувство «здоровой» эйфории и восторга, а также наблюдается увеличение работоспособности, которое вызывает после успешного нырка ясность ума на многие часы или даже дни [11].

Стаценко А. В., Николаев В. И., Бакланов Д. В., в своем исследовании пришли к выводу, что длительный азотный наркоз и кислородное голодание нарушают сознание и память, когнитивные функции, приводят к истощению всего организма [6].

Центральная нервная система, прежде всего, реагирует на гиперкапнию (повышение содержание углекислого газа в артериальной крови и тканях организма), на гипоксию реагируют высшие отделы дыхательного центра. Длительная гипоксия, которая наблюдается у спортсменов-фридайверов, проявляется повышенной утомляемостью, сонливостью, апатией, нарушением внимания, замедленной реакцией и снижением трудоспособности [1].

*Цель исследования:* изучить состояние высших психических функций у фридайверов.

#### *Материалы и методы*

В исследовании были использованы следующие методы: клиническая беседа, анамнестический метод, метод пульсоксиметрии. Методики, используемые в исследовании: нейропсихологическая диагностика, включающая в себя пробы на оценку высших психических функций (батарея тестов А. Р. Лурия).

Для выявления качественных характеристик высших психических функций у фридайверов было проведено эмпирическое исследование, участие в котором приняло 10 человек, 5 из которых являются фридайверами-профессионалами, в возрасте от 30–37 лет и 5 человек, которые не занимаются данным видом спорта, в возрасте от 29 до 36 лет.

Была выдвинута гипотеза: высшие психические функции у фридайверов имеют качественные характеристики отличные от характеристик ВПФ у людей, не занимающихся данным видом спорта.

#### *Результаты и обсуждения*

На первом этапе (до задержки дыхания) была проведена нейропсихологическая диагностика как в экспериментальной группе, так и в группе сравнения.

Согласно полученным результатам по тестам «две группы по три слова», «шесть фигур», решение задач, таблицы Шульте, «незавершенные изображения», «фигуры Поппельрейтера», «слепые часы», «Фигура Тейлора» и «Фигура Рея-Остеррица», зрительно-предметное восприятие у 2 человек снижено (не узнавание незавершенных изображений), наблюдались ошибки в распознавании «ножницы» и «нож». Зрительно-пространственное восприятие без особенностей. При копировании фигуры Тейлора отмечается переход от пофрагментарного к целостному восприятию фигуры, координатные, метрические, структурно-топологические представления сохранены.

Слухоречевая память снижена у 2 исследуемых, в первом случае наблюдается снижение отсроченной слухоречевой памяти, по типу ретроактивного торможения, во втором случае снижение объема запоминания. Снижение объема памяти было зафиксировано у тех исследуемых, кто в процессе беседы рассказывал о некоторых изменениях в мнестической деятельности. Зрительная память снижена у одного человека, были сложности с запоминанием и последующем воспроизведении предоставленного ряда из 6 фигур.

В пробе на решение задач были допущены несколько/одна ошибка у 2 человек. Внимание в норме, степень вработываемости и психическая устойчивость на высоком уровне. При помощи нейропсихологической диагностики, по результатам тестов «две группы по три слова», «шесть фигур», решение задач, таблицы Шульте, «незавершенные изображения», «фигуры Поппельрейтера», «слепые часы», «Фигура Тейлора» и «Фигура Рея-Остеррица», проведенных до задержки дыхания, были выявлены следующие особенности высших психических функций в контрольной группе:

-Зрительно-предметное восприятие у всех исследуемых в норме, трудностей в узнавании незавершенных изображений не наблюдалось.

-Зрительно-пространственное восприятие без особенностей. При копировании фигуры Тейлора отмечается переход от пофрагментарного к целостному восприятию фигуры, координатные, метрические, структурно-топологические представления сохранены. Снижение объема слухоречевой памяти зафиксировано у одного человека, а вот зрительная память у всех исследуемых в пределах нормы.

В пробе на решение задач были допущены ошибки у 2 человек (неверный подсчет при арифметических действиях). По таблицам Шульце у одного исследуемого наблюдалось снижение концентрации внимания, что выразилось в увеличении времени при переходе от одной таблицы к другой. Таким образом, согласно полученным результатам, у фридайверов имеются ошибки в прохождении проб на зрительно-предметное восприятие, зрительную память, проб на решение задач. Также, отмечается снижение объема слухоречевой памяти у тех исследуемых, кто в процессе нейропсихологического исследования и беседы выражал жалобы на некоторые изменения в умственной деятельности. Различия незначительны, так как в контрольной группе также есть ошибки в прохождении пробы на решение задач и слухоречевую память.

На втором этапе была проведена задержка дыхания («сухая статика») и также нейропсихологическая диагностика, как в экспериментальной группе, так и в группе сравнения. В экспериментальной группе отличия были в следующих пробах: на зрительно-предметное восприятие и на внимание. После задержки дыхания («сухой статикой»), у одной исследуемой наблюдались трудности с распознаванием времени в пробе «слепые часы». Что касается пробы на внимание, то у 2 человек отмечалось снижение концентрации внимания, что выразилось в увеличении времени прохождения данной методики. По остальным пробам различий не встречалось. Результаты нейропсихологического исследования после задержки дыхания в группе сравнения:

Существенных различий в контрольной выборке не наблюдалось, кроме пробы на внимание. Было выявлено, что после задержки дыхания у одного исследуемого снизилась степень вработываемости, ему потребовалось больше времени для включения в предложенную работу.

Таким образом, можно сделать вывод, что после задержки дыхания существенных различий не имелось. В экспериментальной группе только у одного человека наблюдались сложности в пробе «слепые часы». Общим является то, что в обеих группах после задержки дыхания имелись колебания во внимании, что выразилось в увеличении времени перехода от одной таблицы к другой.

По методу пульсоксиметрии можно сделать следующие выводы:

Экспериментальная группа продемонстрировала в целом наиболее длительную задержку дыхания, по сравнению с контрольной группой (Таблица 1) и (Таблица 2).

1. Контрольная группа в среднем могут терпеть «этап борьбы» 20,6 секунд, в то время как фридайверы 52,8 секунд. То есть у фридайверов дольше не только этап «комфорта», но и «борьбы», что говорит о большей способности выдерживать мотивационный конфликт (помимо выработанной толерантности к  $\text{CO}_2$ ).

2. «Этап комфорта» у контрольной выборки составил 36 секунд, а у фридайверов 2 минуты, что свидетельствует о выработанной толерантности к  $\text{CO}_2$  у последних.

3. От 1 к 3 пробе время задержки дыхания в экспериментальной группе увеличилось в 1,5 раза, что свидетельствует о разворачивании водного рефлекса млекопитающих. Что касается контрольной группы, то от 1 к 3 пробе время задержки дыхания либо сокращалось,

например, (57 сек, 46 сек ,40 сек), либо увеличилось незначительно, например, (1,19; 1,10; 1,26)

4. Таким образом, в результате тренировок у фридайверов наблюдается высокая гипоксическая устойчивость, по сравнению с результатами контрольной группы.

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
 ПРИ «СУХОЙ СТАТИКЕ» В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГРУППЕ

1 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1, 21	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,59
99	61		96	56	
2 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,59	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	2,59
99	60		88	40	
3 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	2,34	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	4,01
100	67		76	40	
1 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1, 17	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,49
99	85		98	55	
2 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,41	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	2,15
100	73		94	50	
3 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,56	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	2,41
100	70		83	55	
1 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,18	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,50
99	65		98	50	
2 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,54	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	2,12
99	63		96	49	
3 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	2,36	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	3,07
100	61		94	45	
1 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1, 42	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,53

98	66		98	49	
2 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	2,18	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	2,30
99	63		96	53	
3 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	2,20	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	2,36
98	61		95	50	
1 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1, 19	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,43
99	70		99	52	
2 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,38	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	2,07
100	63		95	48	
3 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,51	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	2,36
100	68		94	54	

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
 ПРИ «СУХОЙ СТАТИКЕ» В КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППЕ

1 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	46	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,07
100	80		98	74	
2 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	18	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	27
98	75		95	63	
3 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	24	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	31
100	70		96	65	
1 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	43	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	57
100	67		98	55	
2 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	30	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	46
100	62		98	52	
3 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	28	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	40

98	60		96	49	
1 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	53	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,19
100	70		98	60	
2 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	51	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,10
99	66		97	53	
3 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	56	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,26
100	65		96	58	
1 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	26,12	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	32,29
100	80		98	77	
2 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	24,05	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	32,54
100	73		97	60	
3 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	21,07	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	29,46
99	68		94	53	
1 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	42	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,18
99	62		98	54	
2 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	44	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,24
99	59		97	49	
3 проба					
«Зона комфорта»		Время	«Зона борьбы»		Время
O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	36	O <sub>2</sub> %	PR кол. уд./в мин	1,20
98	60		95	50	

### Выводы

Изучение данной темы является актуальным, так как фридайвинг за последние 10 лет становится более популярным и развивающимся видом спорта. А так как фридайверы подвержены частым физическим нагрузкам и гипоксии, приводящим не только к физиологическим, патологическим, а также изменениям в когнитивной деятельности, то встает вопрос об исследовании высших психических функций у спортсменов-фридайверов. Было проведено эмпирическое исследование на выявление качественных характеристик высших психических функций у фридайверов. В результате была подтверждена гипотеза о том, что высшие психические функции у фридайверов имеют качественные характеристики

отличные от характеристик высших психических функций у людей, не занимающимся данным видом спорта.

Так, были выявлены незначительные различия в высших психических функциях: у фридайверов имеются ошибки в прохождении проб на зрительно-предметное восприятие, зрительную память, проб на решение задач. Также, отмечается снижение объема слухоречевой памяти у тех исследуемых, кто в процессе нейропсихологического исследования и беседы выражал жалобы на некоторые изменения в умственной деятельности. Различия полученных данных в двух выборках незначительны, так как в контрольной группе также есть ошибки в прохождении пробы на решение задач и слухоречевую память. Также, в результате тренировок у фридайверов наблюдается высокая гипоксическая устойчивость, по сравнению с результатами контрольной группы.

#### *Список литературы:*

1. Васильев А. Г. Патофизиология дыхательной системы. Гипоксия. Дыхательная недостаточность. СПб. 2017. 40 с.
2. Молчанова Н. В. Основы ныряния с задержкой дыхания. М.: Саттва, 2011. 144 с.
3. Молчанова Н. В. Физическая подготовка фридайвера в подготовительном периоде: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2010.
4. Колчинская А. З. Гипоксическая тренировка в спорте // Журнал гипоксической медицины. 1993. №2. С. 36-37.
5. Колчинская А. З., Ткачук Е. Н., Цыганова Т. Н. Интервальная гипоксическая тренировка спортсменов // Интервальная гипоксическая тренировка, эффективность, механизмы действия. Киев, 1992. С. 6.
6. Стаценко А. В., Николаев В. И., Бакланов Д. В., Леонтьев О. В., Апчел В. Я., Медведев Л. Г. Механизмы нарушений сознания и памяти при азотном наркозе и остром кислородном отравлении у водолазов и подводников // Journal of Siberian Medical Sciences. 2015. №3. С. 89-89.
7. Шаповаленко И. В. Возрастная психология (Психология развития и возрастная психология). М.: Гардарики, 2005. 349 с.
8. Andersson J. Cardiovascular and respiratory effects of apnea in humans. Lund University, 2001.
9. Ferretti G. Extreme human breath-hold diving // European journal of applied physiology. 2001. V. 84. №4. P. 254-271. <https://doi.org/10.1007/s004210000377>
10. Maas T. Free dive! Blue Water, 1998. 152 p.
11. Severinsen S. O. Breatheology the art of conscious breathing. Idelson Gnocchi Pub, 2010. 339 с.
12. Schagatay E., van Kampen M., Emanuelsson S., Holm B. Effects of physical and apnea training on apneic time and the diving response in humans // European journal of applied physiology. 2000. V. 82. №3. P. 161-169. <https://doi.org/10.1007/s004210050668>
13. Schagatay E. K. The human diving response: Effects of temperature and training. 1997.
14. Virués-Ortega J., Buela-Casal G., Garrido E., Alcázar B. Neuropsychological functioning associated with high-altitude exposure // Neuropsychology review. 2004. V. 14. №4. P. 197-224. <https://doi.org/10.1007/s11065-004-8159-4>

*References:*

1. Vasilev, A. G. (2017). Patofiziologiya dykhatel'noi sistemy. Gipoksiya. Dykhatel'naya nedostatochnost'. St. Petersburg. (in Russian).
2. Molchanova, N. V. (2011). Osnovy nyryaniya s zaderzhkoi dykhaniya. Moscow. (in Russian).
3. Molchanova, N. V. (2010). Fizicheskaya podgotovka fridaivera v podgotovitel'nom periode: avtoref. dis. kand. ped. nauk. Moscow. (in Russian).
4. Kolchinskaya, A. 3. (1993). Gipoksicheskaya trenirovka v sporte. *Zhurnal gipoksicheskoi meditsiny*, (2), 36-37. (in Russian).
5. Kolchinskaya, A. 3., Tkachuk, E. N., & Tsyganova, T. N. (1992). Interval'naya gipoksicheskaya trenirovka sportsmenov. In *Interval'naya gipoksicheskaya trenirovka, effektivnost', mekhanizmy deistviya*, Kiev. (in Russian).
6. Statsenko, A. V., Nikolaev, V. I., Baklanov, D. V., Leont'ev, O. V., Apchel, V. Ya., & Medvedev, L. G. (2015). Mekhanizmy narusheniya soznaniya i pamyati pri azotnom narkoze i ostrom kislorodnom otravlenii u vodolazov i podvodnikov. *Journal of Siberian Medical Sciences*, (3), 89-89. (in Russian).
7. Shapovalenko, I. V. (2005). Vozrastnaya psikhologiya (Psikhologiya razvitiya i vozrastnaya psikhologiya). Moscow. (in Russian).
8. Andersson, J. (2001). *Cardiovascular and respiratory effects of apnea in humans*. Lund University.
9. Ferretti, G. (2001). Extreme human breath-hold diving. *European journal of applied physiology*, 84(4), 254-271. <https://doi.org/10.1007/s004210000377>
10. Maas, T. (1998). Free dive! Blue Water.
11. Severinsen, S. O. (2010). Breatheology the art of conscious breathing. *Idelson Gnocchi Pub.*
12. Schagatay, E., van Kampen, M., Emanuelsson, S., & Holm, B. (2000). Effects of physical and apnea training on apneic time and the diving response in humans. *European journal of applied physiology*, 82(3), 161-169. <https://doi.org/10.1007/s004210050668>
13. Schagatay, E. K. (1997). The human diving response: Effects of temperature and training.
14. Virués-Ortega, J., Buéla-Casal, G., Garrido, E., & Alcázar, B. (2004). Neuropsychological functioning associated with high-altitude exposure. *Neuropsychology review*, 14(4), 197-224. <https://doi.org/10.1007/s11065-004-8159-4>

Работа поступила  
в редакцию 18.11.2021 г.

Принята к публикации  
22.11.2021 г.

*Ссылка для цитирования:*

Ведь Е. А. Состояние высших психических функций у фридайверов // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №12. С. 303-311. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/73/41>

*Cite as (APA):*

Ved, E. (2021). The State of Higher Mental Functions in Freedivers. *Bulletin of Science and Practice*, 7(12), 303-311. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/73/41>