

ОБЗОРЫ / REVIEWS

УДК 613.6.02: 613.68

<http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-4-7-18>

© Зайцев А.Г., Сошкин П.А., Забродский Д.С., 2020 г.

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ВМФ**

А. Г. Зайцев, П. А. Сошкин*, Д. С. Забродский

Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины
Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Цель. Провести структурный анализ физической подготовленности военнослужащих Военно-Морского Флота (ВМФ) с позиции биоэнергетики и развития адаптационного потенциала.

Материалы и методы. Теоретический анализ и обобщение научной литературы, структурный анализ, разработка теоретических основ.

Результаты и их обсуждение. Специфика профессиональной деятельности военнослужащих ВМФ требует поддержания соответствующей аэробно-анаэробной структуры физической подготовленности. В статье представлены физиологические закономерности и педагогические принципы последовательного развития аэробных и анаэробных возможностей человека. Обосновываются методические рекомендации по решению сопутствующих задач — формированию регуляционной основы двигательных действий, составляющих биомеханическую основу профессиональной деятельности, и развитию психомоторных функций.

Ключевые слова: морская медицина, военнослужащие Военно-Морского Флота, физическая подготовленность, аэробное энергообеспечение, анаэробное энергообеспечение, двигательные действия, психомоторные функции, физиологический стресс

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Зайцев А.Г., Сошкин П.А., Забродский Д.С. Научные основы физической подготовки военнослужащих ВМФ // *Морская медицина*. 2020. Т. 6, № 4. С. 7–18, <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-3-7-18>.

*Контакт: Сошкин Павел Александрович, soshkin-med@yandex.ru

© Zaytsev A.G., Soshkin P.A., Zabrodskiy D.S., 2020

**SCIENTIFIC BASIS OF THE PHYSICAL TRAINING OF THE NAVY
SERVICEMEN**

Anton G. Zaytsev, Pawel A. Soshkin*, Dmitriy S. Zabrodskiy

State Institute for Experimental Military Medicine of the Ministry of Defense, St.-Petersburg, Russia

Purpose. To conduct structural analysis of physical fitness of the navy servicemen from the position of bioenergetics and development of adaptative potential.

Materials and methods. Theoretical analysis and generalization of science literature, structural analysis, developing of theoretical framework.

Results and its discussion. The specifics of the professional activity of the Navy servicemen require maintaining the appropriate aerobic-anaerobic structure of physical fitness. The article presents the physiological laws and pedagogical principles of the consistent development of aerobic and anaerobic human capabilities. It also establishes methodological recommendations for solving related tasks — the formation of the regulatory basis of motor actions, which constitute the biomechanical basis of professional activity, and the development of psychomotor functions.

Key words: marine medicine, navy servicemen, physical fitness, aerobic supply, anaerobic supply, physical actions, psychomotor functions, physiological stress

Conflict of interest: authors declared no conflict of interest.

For citation: Zaytsev A.G., Soshkin P.A., Zabrodskiy D.S. Scientific basis of the physical training of the navy servicemen// *Marine medicine*. 2020. Vol. 6, No. 4. P. 7–18, <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-3-7-18>.

*Contact: Soshkin Pavel Alexandrovich, soshkin-med@yandex.ru

В процессе профессиональной деятельности организм специалистов Военно-Морского Флота может подвергаться воздействию неблагоприятных факторов военного труда. В зависимости от профиля деятельности специалистов эти факторы могут носить комплексный и весьма специфический характер. Адаптация организма моряков к физиологическим перегрузкам и профессиональным вредностям требует значительной мобилизации резервных возможностей. Так морские пехотинцы вынуждены адаптироваться к чрезмерным по силе и продолжительности физическим нагрузкам. А подводники, как специалисты преимущественно операторского профиля деятельности, напротив сталкиваются с проблемой гипокинезии [1, с. 9]. Выполнение служебных обязанностей (особенно в многосуточном походе) сопровождается перенапряжением в отдельных мышечных группах, отвечающих за сохранение позы, нарушениями микроциркуляции во внутренних органах, ухудшением работы зрительного анализатора. Исследователи отмечают также ожирение (лишь 38,7% подводников имеют показатель индекса массы тела в пределах нормы), нарушение регуляторных механизмов вегетативной нервной системы (наблюдаются у 35,6%), детренированность сердечно-сосудистой системы (выявлена у 44,7%) [2, с. 178].

Как представители моторного профиля деятельности, так и операторы испытывают выраженное психоэмоциональное напряжение, связанное с витальной угрозой, высокой ценой ошибочных действий, проблемами в межличностном взаимодействии в воинском коллективе. Психоэмоциональный стресс приводит к заболеваниям желудочно-кишечного тракта, неврологические расстройства, артериальной гипертензии. Исследователи отмечают, что заболеваемость сердечно-сосудистой системы и смертность от болезней сердца удваиваются при увеличении систолического артериального давления на 20 мм рт. ст. (после 115 мм рт. ст.) и на каждые 10 мм рт. ст. с увеличением диастолического артериального давления [3, с. 1684].

Наиболее выраженным действием на повышение адаптационного потенциала организма, ресурсные возможности психики и профессиональное долголетие военно-морских специалистов оказывает физическая культура и занятия спортом. В этой связи предпринимаются попытки разработки специальных программ физической подготовки для различных кате-

горий военнослужащих ВМФ [4, с. 408], [5, с. 35], [6, с. 128], [7, с. 89], [8, с. 49], [9, с. 118].

Путем использования специальных физических упражнений в краткие сроки можно существенно (на 15–20% и более) повысить устойчивость организма к недостатку кислорода, длительной гиподинамией, укачиванию, высокой и низкой температуре среды и другим условиям [10, с. 11], компенсировать уже имеющиеся преморбидные состояния [11, с. 1154], [12, с. 609], депрессивные состояния [13, с. 698], [14, с. 357], [15, с. 943], [16, с. 1344], синдром зависимости от алкоголя, расстройства сна, синдром хронической усталости, тревожные расстройства [17, с. 120], [18, с. 1058], [19, с. 102], [20, с. 51], и в целом существенно повысить качество жизни [21, с. 199]. Несмотря на то, что физические упражнения вызывают усиление выработки гормона стресса кортизола, у физически тренированных людей снижается чувствительность к развитию стрессового ответа на различные, в том числе психические стимулы [22, с. 741]. Следует также подчеркнуть положительное влияние физических упражнений на когнитивные функции [23, с. 539]. Разумеется, речь идет о не чрезмерных по интенсивности и продолжительности физических нагрузках [24, с. 321].

Специально проведенные опросы, проведенные с нашим участием в последние годы, показывают, что подавляющее большинство военнослужащих ВМФ (83,7%), по их собственному мнению, находятся в хорошей физической форме. Это на 20% больше, чем до начала активной фазы военной реформы. Более половины (55,8%) опрошенных военнослужащих систематически занимаются физическими упражнениями «на выносливость». Количество военнослужащих, выполняющих упражнения «аэробной направленности», закономерно возросло за последние годы (более чем на 20%). Делают утреннюю гимнастику, закаляют свой организм, регулярно посещают баню или сауну примерно около трети военнослужащих. Вместе с тем, контрольные проверки, проведенные специалистами Главного командования ВМФ России, свидетельствует о недостаточном уровне физической подготовленности (ФП) военнослужащих ВМФ, проходящих службу на действующих кораблях и в частях, что отнюдь не способствует росту боеготовности [25, с. 139]. Выявленные недостатки свидетельствуют о слабости образовательного и, особенно, воспитательного звена в профессиональ-

ном образовании военнослужащих ВМФ, где акцент, как известно, смещен на формирование «внешней» (например, сдачу нормативов по ФП для получения надбавки к жалованию), а не «внутренней» мотивации, что впоследствии негативно сказывается на желании продолжать профессионально заниматься собственным здоровьем и физическим самосовершенствованием. В этой связи особенно остро встает вопрос об научно-обоснованном обеспечении физической подготовки военнослужащих ВМФ с учетом последних достижений физиологии, биохимии и психологии физической культуры и спорта (как сферы деятельности наиболее близкой военному труду).

Цель. Провести структурный анализ физической подготовленности военнослужащих ВМФ с позиции биоэнергетики и развития адаптационного потенциала.

Материалы и методы. Теоретический анализ и обобщение научной литературы, структурный анализ, разработка теоретических основ.

Результаты и их обсуждение. Прежде чем перейти к рассмотрению практических вопросов связанных с физической подготовкой военнослужащих следует обратиться к ряду теоретических положений, важных для понимания адаптационного потенциала человека.

Морфофизиологические преобразования, проявляющиеся в виде повышения структурно-энергетических возможностей организма, возникают только на физиологически обоснованные стрессовые раздражители среды, которые, хотя и вызывают определенные напряжения гомеостатических механизмов и энергетические затраты («физиологический стресс», по терминологии И.А.Аршавского [26, с. 70] в то же время, благодаря «функциональной индукции избыточного анаболизма», обуславливают спиралевидный переход организма на новый, более высокий уровень адаптационных возможностей. Такая адаптивная реакция характеризуется трехфазностью протекания.

Первая фаза — анаболическая. На этой фазе организм мобилизует дополнительные энергетические ресурсы.

Вторая фаза характеризуется переходом на новый, более высокий уровень энергетических затрат; на этой фазе начинается посте-

пенное избыточное накопление энергетических резервов.

В **третьей фазе** тенденция роста энергопотенциала (негэнтропии) заметно усиливается, в результате чего в организме повышается запас «свободной энергии».

Таким образом, повышение адаптационного потенциала человека (а, следовательно, и здоровья) согласно негэнтропийной теории онтогенеза связано, прежде всего с ростом энергетического резерва его организма.

В этой связи надо отметить, что в структуре энергетики человека имеют место два вида энергетических процессов — аэробноз (происходящий при участии кислорода) и анаэробноз (происходящий без участия кислорода), причем, в филогенезе аэробноз сформировался как механизм, обеспечивающий жизнедеятельность организма в обычных условиях существования, а анаэробноз — как механизм выживания в экстремальных ситуациях. Степень устойчивости организма к воздействию окружающей среды определяется прежде всего энергетическим потенциалом аэробных возможностей [27, с. 25; 28, с. 105]. Этот потенциал характеризуется двумя показателями: максимальными возможностями аэробного энергообразования (максимальным потреблением кислорода — *МПК*) и его эффективностью (порогом анаэробного обмена — *ПАНО*) [29, с. 469]. Отсюда понятно, что организму «выгоднее» функционировать без использования анаэробной энергопродукции. Но для этого ему надо иметь достаточный запас аэробных возможностей.

И действительно, исследования показывают, что высокая аэробная работоспособность не только препятствует развитию хронических соматических заболеваний, но и помогает противостоять различным неблагоприятным факторам окружающей среды (гипоксии, гипер- и гипотермии, инфекции, повышенной радиации и др.)¹ [30, с. 197]. Иначе говоря, высокий аэробный энергопотенциал может обеспечить преодоление экстремальных ситуаций без включения анаэробного (своего рода компенсаторного) механизма энергообеспечения. В рамках рассматриваемого подхода это представляется особенно важным по той простой причине, что в экстремальных условиях, как пра-

¹ Волков Н.И. Биоэнергетика напряженной мышечной деятельности человека и способы повышения работоспособности спортсменов: Дис. ... д-ра биол. наук.— М., 1990.— 101 с. [Volkov N.I. Bioenergy of intense muscular activity of a person and ways to increase the performance of athletes: Dis. ... Dr. Biol. sciences.— М., 1990.— 101 p. (In Russ.)].

вило, происходит резкое понижение адаптационных резервов, а значит, возникает опасность болезни [31, с. 39; 32, с.1092].

Развитие способности адаптации к аэробной физической нагрузке. Решение данной задачи предполагает постепенное повышение объемов физической нагрузки, главным образом, аэробного характера, к которым следует отнести продолжительный бег, плавание, аэробику, велоспорт, лыжные гонки и т.п., выполняемых 4–5 раз в неделю. В этом случае периодические, кратковременные нарушения равновесия в организме человека чередуются с незначительным повышением исходного уровня двигательных возможностей (суперкомпенсацией) в период восстановления. Рост функциональных возможностей человека обеспечивается за счет выполнения очередной физической нагрузки на волне суперкомпенсации [33, с. 60]. Полное и окончательное решение задачи следует связывать с моментом прекращения роста физической работоспособности человека средствами аэробной подготовки¹. Это может произойти примерно в возрасте 15–17 лет (у более одаренных людей и позже) [34, с. 514; 35, с. 5]. Критерием правильности построения физической подготовки является неуклонный рост их показателей в аэробных контрольных упражнениях и тестах (PWC-170, стептест, продолжительный бег, продолжительное плавание и т.д.) [36, с. 2; 37, с. 7; 38, с. 384].

Последние научные данные свидетельствуют, что развитие способности адаптации к аэробной физической нагрузке не следует связывать только с совершенствованием вегетативных (дыхательных) функций организма человека. Более важное значение здесь имеют внутримышечные факторы: повышение силовых и окислительных свойств скелетных мышц [33, с. 20]. Причем замечено, что именно совершенствование локомоторного аппарата (с точки зрения повышения способности мышц к утилизации кислорода) обуславливает состояние вегетативной системы (а не наоборот, как это считалось раньше). Отсюда вытекает важный практический вывод: развитие аэробных возможностей (отметим, прежде всего у взрослого человека) следует связывать не столько с совершенствованием вегетативной системы (на-

пример, посредством длительного бега), сколько с выполнением циклических силовых упражнений (например, бега по песку, глубокому снегу, в некрутую горку и т. д.), производимых в умеренном темпе и продолжительно во времени с тем, чтобы в организме не накапливались продукты анаэробного обмена [39, с. 302]. Критерием того, что силовая работа выполняется в аэробном режиме, может служить частота сердечных сокращений, не превышающая 160 ударов в минуту. Такая аэробная силовая подготовка не только обеспечивает повышение окислительных свойств мышц человека и совершенствование у него вегетативной системы, но и способствует росту его силовых возможностей. В результате происходит развитие аэробных способностей человека и накопление у него моторного потенциала без снижения емкости адаптационного резерва [40, с. 7].

Повышение объема физической нагрузки на этапе аэробной подготовки, как можно заметить, не может продолжаться бесконечно. Наступает такой момент, когда даже значительное повышение аэробной нагрузки не обеспечивает прироста работоспособности человека (улучшения его контрольных показателей). Способность адаптации к аэробной физической нагрузке как бы исчерпывает себя — индивид достигает «потолка» своих аэробных возможностей.

Разумеется, для специалиста, живущего спокойной и размеренной жизнью, необязательно предельно развивать свой аэробный потенциал. Достаточно повысить его до уровня, обеспечивающего хорошее общее самочувствие и продуктивность основной (учебной или трудовой) деятельности. А затем с помощью определенной системы физической подготовки стараться поддерживать этот индивидуальный уровень соматического состояния и работоспособности. В то же время для людей, деятельность которых осуществляется в экстремальных условиях (профессиональных спортсменов, военнослужащих спецподразделений, морской пехоты) физическая подготовка не может ограничиваться развитием только аэробных возможностей. Для них принципиально важно сначала максимально развить свой аэробный потенциал, а затем на этой основе «нарастить» анаэробные энергоресурсы, обуславливающие эффектив-

¹ Зайцев Г.К. Методика тактической подготовки бегунов: Методические указания для студентов отделения физического воспитания. Калининград: Калининградский университет, 1984. 16 с. [Zaitsev G.K. Methods of tactical training of runners: guidelines for students of the department of physical education. Kaliningrad: Kaliningrad University, 1984. 16 p. (In Russ.).]

ность двигательных действий в экстремальных условиях. Развитие способности адаптации к анаэробной нагрузке (происходящей без участия кислорода) — следующий этап физической подготовки, который в методическом отношении принципиально отличается от предыдущего периода тренировки. Ниже этап анаэробной подготовки рассматривается на примере высококвалифицированных спортсменов.

Развитие способности адаптации к анаэробной физической нагрузке. Особенностью данного этапа физической подготовки является повышение доли однонаправленных физических нагрузок анаэробного характера [33, с. 78]. Продолжительность этапа зависит от степени физической одаренности человека. Основной единицей построения физической подготовки на этом этапе является большой цикл, включающий в себя две фазы: фазу концентрации нагрузки и фазу бурного подъема работоспособности.

Особенностью первой фазы является постепенное повышение однонаправленной, концентрированной физической нагрузки анаэробного характера, специфической для спортивной деятельности. Такая нагрузка вызывает глубокое и длительное нарушение равновесия в организме человека, выражающееся в устойчивом снижении показателей его работоспособности. Это снижение обеспечивается за счет того, что очередная физическая нагрузка выполняется в условиях недовосстановления [41, с. 234]. Длительность фазы — от шести до восьми недель. Вторая фаза характеризуется резким снижением объема физической нагрузки, в результате чего происходит бурный подъем анаэробной работоспособности (суперкомпенсация). Длительность этой фазы — от шести до двенадцати недель. Вся продолжительность большого цикла, таким образом, колеблется от трех до пяти месяцев. Она зависит от индивидуальных особенностей занимающихся.

Средства анаэробной подготовки в фазе концентрации нагрузки вводятся в тренировку так, чтобы постепенно повышалось их тренирующее воздействие на организм человека, но при этом сохранялась преемственность упражнений, соответствующих спортивной (служебной) деятельности. Основные биомеханические характеристики мышечной деятельности позволяют в рамках этого процесса наметить решение, как минимум, трех последовательных задач. Первая состоит в том, чтобы повысить максимальные

проявления силы основных мышечных групп. Для этого в подготовку включаются преимущественно упражнения со штангой, другими отягощениями, на тренажерах, выполняемые с большими, околопредельными и предельными весами (нагрузками). Вторая задача связана с увеличением быстроты сокращения мышц. Для решения этой задачи используются те же упражнения, но только выполняются они со средними и малыми нагрузками в высоком и максимальном темпе. Третья задача заключается в том, чтобы повысить специальную выносливость мышц, то есть улучшить их способность как можно дольше выполнять скоростно-силовую работу. Основное содержание подготовки здесь составляют упражнения, типичные для спортивной (служебной) деятельности.

На решение каждой из перечисленных задач отводится примерно две-три недели. При этом соотношение средств заметно варьируется в зависимости от стоящих двигательных задач, индивидуальных особенностей и способностей занимающихся.

Важно отметить, что при организации тренировочного процесса в фазе концентрации нагрузки возникает опасность перетренированности человека. Поэтому следует остерегаться чрезмерной концентрации нагрузки, способной привести к срыву адаптации. Здесь надо помнить, что уже само по себе концентрирование однонаправленной физической нагрузки вызывает интенсификацию тренировочных воздействий. Поэтому повышать интенсивность упражнений следует очень осторожно, особенно для спортсменов, только вступивших в этап анаэробной подготовки [32, с. 1092]. Принципиально важное значение здесь приобретают мероприятия по врачебному контролю.

Бурному подъему анаэробной работоспособности во второй фазе большого цикла способствует резкое снижение объема концентрированной физической нагрузки и включение в тренировку аэробных упражнений при сохранении некоторой доли специальной скоростно-силовой нагрузки [42, с. 1495]. Все это способствует активизации восстановительных процессов. В дальнейшем по мере подъема специальной физической подготовленности до максимального уровня, основное место в тренировке отводится упражнениям, которые должны обеспечить поддержание высокого уровня анаэробной работоспособности в течение всего периода подготовки [43, с. 763]. В то

же время при продолжительном соревновательном периоде после бурного подъема специальной физической работоспособности у спортсменов может наметиться тенденция ее некоторого снижения. В этом случае целесообразным становится организация своеобразного микроцикла, который по своей структуре повторяет в «свернутом» (укороченном) виде большой цикл анаэробной подготовки.

Резерв адаптации к анаэробной физической нагрузке также имеет свой предел. Он зависит от физической одаренности человека. Лица, избравшие спортивную профессию или профессию военнослужащего, стараются исчерпать его до конца, так как от этого зависят их соревновательные (профессиональные) достижения. Актуальной для них является задача поддержания своего моторного потенциала на должном уровне в течение определенного периода (периода выполнения учебно-боевой или боевой задачи, соревновательного периода). Опыт показывает, что квалифицированные спортсмены научаются это делать с меньшими физическими напряжениями, нередко даже снижая объем и интенсивность нагрузки в фазе ее концентрации.

Если сущность адаптационного процесса в области физической подготовки состоит в том, чтобы обеспечить максимальный прирост моторного потенциала человека, то эффективное использование этого потенциала связано со способностью регуляции своих двигательных действий (последний вопрос рассмотрим также на примере спортсменов).

К сожалению, в теории и методике спортивной тренировки процесс саморегуляции двигательных действий по существу сводится к формированию двигательного стереотипа. В результате человека нередко с малолетства начинают обучать какому-то физическому упражнению. Такой подход приводит к тому, что у детей сформировывается устойчивый двигательный навык, нередко изобилующий многими погрешностями [44, с. 120; 45, с. 375]. Этот навык консервативен и трудно поддается совершенствованию (точнее: исправлению). Неумение молодого человека в совершенстве управлять своими действиями позже нередко становится тормозом роста его специальных физических качеств и, соответственно, спортивных достижений. Причина такого положения лежит в необоснованном стремлении многих тренеров побыстрее научить своих под-

опечных какому-то физическому упражнению. В результате в тренировочный процесс включается большое количество упражнений, выполняемых в максимальном темпе. А это, как известно, сильно затрудняет самоконтроль и коррекцию движений. Более того, вызывает у занимающихся большое эмоциональное возбуждение, которое также препятствует формированию регуляционной основы двигательной деятельности.

Правильное (полноценное) развитие способностей регуляции своих двигательных действий предполагает решение несколько взаимосвязанных задач. На примере спортсменов эти задачи можно сформулировать так: 1) формирование регуляционной основы спортивной деятельности; 2) формирование конкретных двигательных навыков, составляющих биомеханическую основу спортивного упражнения; 3) развитие психомоторных функций.

Поскольку решение второй задачи связано с конкретными видами спорта, которых достаточно много (по ним имеется специальная литература), ниже разговор пойдет только о решении первой и третьей задачи.

Формирование регуляционной основы двигательной деятельности. Регуляционную основу любой спортивной (двигательной) деятельности составляют следующие процессы: формирование образа (цели) предстоящего двигательного действия или деятельности (механизм прямой связи), оценка собственных двигательных действий (механизм внутренней обратной связи), восприятие и оценка срочной информации о совершенном действии (механизм внешней обратной связи), текущая коррекция двигательного действия, анализ завершенной деятельности и формирование на основе этого положительного двигательного опыта.

Ведущим фактором в системе саморегуляции выступает механизм формирования цели или образа предстоящего двигательного действия. От его адекватности зависит функционирование всех прочих процессов, связанных с самоконтролем и коррекцией действий, а также их анализом и формированием двигательного опыта. Таким образом, достаточно ясно выступает конечная цель обучения. Сам же процесс обучения протекает как бы в обратном направлении: первоначально освоение двигательного действия обязательно предполагает проявление внешних обратных связей, выступающих в форме «срочной информации» о результатах

действия, по мере усвоения действия внешние связи постепенно должны замениться внутренними (с ними связана адекватная оценка совершенного действия, основанная на собственных ощущениях), наконец, на базе внутренней обратной связи формируется механизм построения адекватного образа двигательного действия (механизм прямой связи). Ниже в самом обобщенном виде проводится методика формирования регуляционной основы спортивной двигательной деятельности.

Первая задача — формирование у человека общего представления о своих двигательных действиях. Основной методический принцип здесь состоит в том, чтобы сообщать ему срочную информацию о собственных действиях (кинематических и динамических показателях и их результативности). *Вторая задача* — формирование правильной оценки своих двигательных действий. Методический принцип здесь заключается в том, чтобы занимающийся на основании собственных ощущений первоначально сам оценивал различные параметры своих действий. И лишь затем ему сообщалась срочная информация об особенностях их выполнения. *Третья задача* — формирование способности к точному прогнозированию как отдельных своих действий, так и деятельности в целом. Педагогическая задача на этом этапе состоит в том, чтобы научить самостоятельно ставить перед собой конкретные двигательные задачи и точно выполнять их в условиях тренировочных занятий. Данная методическая последовательность предъясняется актуальной для развития всех способностей, связанных с саморегуляцией двигательных действий (способности регуляции своих ненагруженных двигательных действий, выполняемых в максимальном темпе; способности регуляции своих двигательных действий, выполняемых в не максимальном темпе, способности регуляции своей позной активности; способности регуляции своих двигательных реакций). Среди указанных двигательных способностей выделим способность регуляции своих двигательных действий, выполняемых в максимальном темпе, и способность регуляции своих двигательных реакций, развитие которых происходит с большим трудом. Это связано как с малым резервом их развития, так и сложностями самой регуляции. Дело в том, что при выполнении действий с максимальной скоростью и действий, связанных с реагированием

на сигнал, заметно снижаются возможности их текущей коррекции.

Повышение двигательных способностей, как уже отмечалось выше, в значительной степени связано с развитием психомоторных функций (это особенно важно для спортсменов и специалистов экстремального профиля деятельности, к которому относятся военнослужащие ВМФ).

Развитие психомоторных функций. Процессы управления двигательными действиями основываются на мышечных ощущениях, на умении человека тонко дифференцировать выполняемые движения по параметрам пространства, времени и интенсивности мышечных усилий. Следовательно, успешность его двигательной деятельности в значительной степени зависит от уровня развития психомоторных функций, непосредственно участвующих в саморегуляции движений.

Практика показывает, что чаще всего развитие и совершенствование психомоторных функций у человека происходит стихийно. В то же время совершенно понятно, что целенаправленное развитие психомоторных качеств должно активизировать процессы формирования регуляционной основы двигательной деятельности.

Для каждого вида спортивной (спортивно-прикладной, двигательной) деятельности характерны свои специализированные психомоторные реакции и процессы. К ним относятся зрительные, кинестетические, временные и другие различия, такие сложные регуляторы двигательной деятельности, как специализированные восприятия — «чувство скорости», «чувство дистанции», «чувство снаряда» и т. д., а также простая и сложная сенсомоторная реакция. В основе их лежат различной сложности процессы саморегулирования. Поэтому в большинстве случаев для развития психомоторных функций используется представленная выше общая методическая последовательность — от общего представления с помощью срочной информации к адекватной оценке на основе собственных ощущений и далее к самостоятельному прогнозированию и точному выполнению запланированного. В рамках этой методики меняется лишь объект оценки и прогнозирования. К сожалению, для реализации методики нередко (например, при совершенствовании регуляционных механизмов простой двигательной реакции) требуется достаточно сложная измерительная аппаратура. В этом

случае следует также знать традиционные способы развития той или иной психомоторной функции. Так, для сокращения латентного периода двигательной реакции включают в тренировку разнообразные упражнения на быстроту реагирования. Эти упражнения выполняются сначала в облегченных условиях, затем в условиях, приближенных к экстремальным, и наконец, в сложных условиях, где варьируется время подачи сигнального раздражителя [46, с. 89]. Однако еще раз заметим, что такая тренировка не дает значительного сокращения времени двигательной реакции. Более существенные сдвиги, даже несмотря на малый резерв ее развития, происходят при использовании указанных выше методических приемов, которые обеспечивают совершенствование ее регуляционных механизмов.

Далее отметим, что реализация представленных здесь методических рекомендаций в рамках отдельных видов занятий, входящих в структуру физической части спортивной подготовки, имеет свои особенности, связанные со сложностью биомеханической структуры основного (соревновательного) упражнения. Чем сложнее эта структура, тем кропотливее следует относиться к процессу развития регуляционных основ двигательной деятельности человека. Следует также помнить, что данные вопросы имеют тесную связь с процессом развития способностей адаптации к физической нагрузке. Совершенно ясно, что развитием способности регуляции своих двигательных действий следует заниматься на всем протяжении физической подготовки и профессионального становления. Постоянная направленность сознания занимающегося на свои действия и возможности может обеспечить подъем процессов саморегуляции до такого уровня, когда он сам сможет, например, предохранить себя от возникновения состояния перетренированности (без помощи контрольных упражнений и врачебного контроля).

Заключение. Итак, максимальное развитие двигательных способностей и, соответственно, соматического статуса важно для профессиональных спортсменов и других специалистов, занятых в экстремальных видах деятельности (военнослужащих специальных подразделений, морской пехоты). Для них предельное развитие соматического статуса и его «структурирование» в процессе специальной физической подготовки имеет принципиальное значение,

так как предопределяет успешность исполняемой ими деятельности, которая (что важно отметить) нередко связана с риском для здоровья. Разумеется, человеку, живущему спокойной и размеренной жизнью, нет нужды максимально (как спортсмену) развивать свои двигательные способности. Для него, как уже говорилось, актуальной является задача выработки и регулярного исполнения индивидуального способа физкультурной деятельности (причем, преимущественно аэробной направленности), обеспечивающего его жизненный тонус и необходимую работоспособность.

В организме наряду с механизмом сохранения здоровья существует механизм, обеспечивающий его накопление, или наращивание. Понятно, что механизмы сохранения и укрепления здоровья находятся в организме сложном диалектическом взаимодействии. Так, при повышенном расходовании адапционного резерва (или предболезненном состоянии) включение механизма гомеостаза (сохранения) имеет позитивное значение, так как препятствует понижению резервных возможностей организма. Совершенно противоположное значение гомеостатические реакции играют в процессе накопления здоровья. Обеспечивая сохранность (стабильность) адапционных возможностей организма, гомеостаз, по существу препятствует их повышению. Следовательно, в процессе обеспечения здоровья всегда доминирует какой-то один из названных описанных механизмов.

По всей видимости, механизм сохранения адапционного резерва является более мощным и отлаженным механизмом в структуре обеспечения здоровья, так как работает преимущественно на биологическом уровне. Что же касается процесса повышения резервов адаптации, то он (с валеологической точки зрения), безусловно, более перспективен для организма. Правда, без дополнительных волевых усилий здесь не обойтись. Поэтому его доминирование следует связывать прежде всего с сознательной и хорошо спланированной оздоровительной деятельностью человека.

Повышение ресурса здоровья происходит главным образом после окончания действия физиологически обоснованного стрессора, на основании сверхвосстановления затраченной в процессе адаптации энергии (по закону суперкомпенсации), в результате чего организм обогащается новыми «структурно-энергетическими

потенциалами». Чтобы так называемый «срочный адаптационный эффект» быстро не нейтрализовался гомеостатическими реакциями и осуществлялся непрерывный прирост здоровья («долговременный адаптационный эффект»), стратегия адаптационной перестройки должна строиться так, чтобы действие очередного физиологически обоснованного стрессора происходило на волне суперкомпенсации. Таким образом, рост резервов здоровья следует связывать с правильным дозированием стрессора, к которому адаптируется организм, и с соблюдением определенных тренировочных принципов.

Какие же физиологически обоснованные стрессоры наиболее перспективно использовать для увеличения резервов здоровья? Прежде всего — физические упражнения, выполняемые в аэробном режиме. Именно под влиянием аэробной тренировки в организме растет количество «свободной энергии». Соответственно увеличивается мощность коронарных, респираторных, эндокринных, буферных и иных резервов организма, а также происходит перекрестная адаптация, в результате которой повышается устойчивость человека к различным стрессорным воздействиям патогенного характера. По мнению ряда авторов, аэробная выносливость имеет исключительную важность для развития качеств, отвечающих специфическим требованиям военно-профессиональной деятельности [47, с. 85]. Разработанные методы оздоровительно-прикладной физической подготовки на начальном этапе обучения курсантов предполагают первостепенное значение аэробной выносливости¹.

Для людей «не экстремального» профиля деятельности необходимо развивать аэробные возможности до такого уровня, который способен обеспечить благотворную жизнь в типичных условиях существования, безболезненное

преодоление возможных стрессогенных ситуаций (в том числе связанных с различными неблагоприятными факторами окружающей среды), предохранение от развития хронических соматических заболеваний. Так в отношении военнослужащих надводных кораблей и подводных лодок предлагается за 60–90 дней до похода интенсифицировать процесс общей физической подготовленности (преимущественно аэробной направленности), а также наращивать уровень развития специальных физических качеств и устойчивости к неблагоприятным факторам похода (например, к укачиванию). Для проведения занятий в походе во внутренних помещениях и на палубе корабля для занятий ФП размещаются табельные тренажерные устройства и малогабаритные снаряды; размечаются маршруты и дистанции для ходьбы, бега, прыжков; оборудуются места для занятий рукопашным боем. В период нахождения корабля в длительном плавании ФП личного состава проводится по одному из следующих вариантов: со всем экипажем (за исключением занятых на вахте и боевом дежурстве); поочередно по боевым частям, службам, подразделениям; по боевым сменам. После похода главная задача состоит в снятии психологического напряжения, организации активного отдыха [48; с. 112].

Для людей «экстремального» профиля важно предельно развивать свои аэробные возможности, а затем на этой основе наращивать анаэробные энергоресурсы до уровня, обеспечивающего эффективность действий в экстремальных условиях. Важное значение для этих специалистов приобретают задачи по развитию регуляторной основы двигательных действий, составляющих биомеханическую основу профессиональной деятельности, и развитию психомоторных функций.

Литература/References

1. Luria T., Matsliah Y., Adir Y. et al. Effects of a prolonged submersion on bone strength and metabolism in young healthy submariners // *Calcif. Tissue Int.* 2010. V 86. № 1. pp. 8–13.
2. Щуров А.Г., Курьянович Е.Н. Морфологический статус и функциональное состояние личного состава подводных лодок ВМФ // *Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур.* 2016. № 1.

¹ Падин, О.К. Программно-целевой подход к организации профессионально-личностной физической подготовки курсантов военных вузов: дис. ... канд. пед. наук — Воронеж: ВГТУ, 2004. 170 с. [Padin, O.K. Program-targeted approach to the organization of professional and personal physical training of cadets of military universities: dis. ... cand. ped. Sciences — Voronezh: VSTU, 2004. 170 p. (In Russ.)].

- C. 178–181. [Schurov A.G., Kuryanovich E.N. Morphological status and functional state of the personnel of the Navy submarines // *Actual problems of physical and special training of power structures*. 2016. № 1. pp. 178–181. (In Russ.).]
3. Vasan R.S., Larson M.G., Leip E.P. Assessment of frequency of progression to hypertension in nonhypertensive participants in the Framingham Heart Study: a cohort study // *Lancet*. 2001. Vol. 358. pp. 1682–1686.
4. Синенко С.А., Крысанов В.П., Грунин Д.А., Грибченко С.П., Асланов М.Ш. Попутная физическая тренировка подразделений морской пехоты к проведению десантных операций // *Ученые записки университета им. П.Ф.Лесгафта*. 2020. № 4 (182). С. 408–410. [Sinenko S.A., Krysanov V.P., Grunin D.A., Gribchenko S.P., Aslanov M.Sh. Associated physical training units of the marine corps to conduct landing operations // *Uchenye Zapiski universiteta im. P.F.Lesgaft*. 2020. No. 4 (182). pp. 408–410. (In Russ.).]
5. Пугачев И.Ю. Инновации физической подготовки экипажей атомных подводных лодок // *Вестник Мордовского университета*. 2015. Т. 25. № 3. С. 31–41. [Pugachev I.Yu. Innovations in the physical training of crews of nuclear submarines // *Bulletin of the University of Mordovia*. 2015. Vol. 25. № 3. pp. 31–41. (In Russ.).]
6. Пугачев И.Ю. Особенности экспериментальной программы физической подготовки экипажей атомных подводных лодок при нахождении в дальнем походе // *Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И.Герцена*. 2012. № 153–1. С. 127–142. [Pugachev I.Yu. Features of the experimental program for the physical training of crews of nuclear submarines while on a long voyage // *Bulletin of the Russian State Pedagogical University. A.I.Herzen*. 2012. № 153–1. pp. 127–142. (In Russ.).]
7. Попадьян В.В., Мартышев А.Н. Развитие координационных способностей у военнослужащих надводных кораблей в период подготовки к профессиональной деятельности // В сборнике: *Итоговая научная конференция Военно-научного общества Военного института физической культуры за 2019 год Сборник статей*. Под редакцией В.Л.Пашута. 2020. С. 88–91. [Popadin V.V., Martyshev A.N. Development of coordination abilities of surface ships in preparation for professional activities // *In the collection: The final scientific conference of the Military Scientific Society of the Military Institute of Physical Culture for 2019 Collection of articles*. Edited by V.L.Pashuta. 2020. pp. 88–91. (In Russ.).]
8. Щуров А.Г., Туманов М.В., Суворов В.О. Особенности регулирования интенсивности физической нагрузки на занятиях по физической подготовке военнослужащих атомных подводных лодок // *Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур*. 2017. № 4. С. 49–53. [Schurov A.G., Tumanov M.V., Suvorov V.O. Features of the regulation of the intensity of physical activity in the classes for the physical training of military personnel of nuclear submarines // *Actual problems of physical and special training of power structures*. 2017. № 4. pp. 49–53. (In Russ.).]
9. Зайцев А.А., Ковалев А.А. Физическая подготовка морских пехотинцев в условиях ограниченного пространства // *Совершенствование профессиональной физической подготовки курсантов, слушателей образовательных организаций и сотрудников силовых ведомств. Сборник материалов XIX международной научно-практической конференции*. В 2-х томах. 2017. С. 117–120. [Zaitsev A.A., Kovalev A.A. Physical training of marines in a limited space // *Improving the professional physical training of cadets, students of educational organizations and employees of law enforcement agencies. Collection of materials of the XIX international scientific and practical conference*. In 2 volumes. 2017. pp. 117–120. (In Russ.).]
10. Миронов В.В.; Пашута В.Л. Направления и пути совершенствования физической подготовки как важного фактора поддержания боеспособности военнослужащих // *Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур*. 2017. № 3. С. 8–13. [Mironov V.V., Pashuta V.L. Directions and ways to improve physical training as an important factor in maintaining the combat readiness of military personnel // *Actual problems of physical and special training of power structures*. 2017. № 3. pp. 8–13. (In Russ.).]
11. Peterson A. M., Pedersen B. K. The anti-inflammatory effects of exercise. *J. Appl. Physiol.* 1985; № 98 (4): pp. 1154–1162.
12. Gleeson M., Bishop N., Stensel D. J., et al. The anti-inflammatory effect of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. *Nat. Rev. Immunol.* 2011; № 11 (9): pp. 607–615.
13. Goodwin R. D. Association between physical activity and mental disorders among adults in the United States. *Prev. Med.* 2003; 36 (6): pp. 698–703.
14. Harvey S. B., Hotopf M., Overland S., Myletun P. Physical activity and common mental disorders. *Br. J. Psychiatry.* 2010; 197 (5): pp. 357–364.
15. Nagamatsu L. S., Plicker L., Kramer A. P., et al. Exercise in medicine, for the body and the brain. *Br. J. Sports Med.* 2014; 48: pp. 943–944.
16. Pirth J., Cotter J., Elliott R., et al. A systematic review and meta-analysis of exercise interventions in schizophrenia patients. *Psychol. Med.* 2015; 45: pp. 1343–1361.

17. Ambrose K.R., Golightly Y.M. Physical exercise as nonpharmacological treatment of chronic pain: why and when. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.* 2015; 29: pp. 120–130.
18. Hallgreen M., Vancampfort D., Giesen E. S., et al. Exercise as treatment for alcohol use disorders: systematic review and meta-analysis. *Br. J. Sports Med.* 2017; 51(14): pp. 1058–1064.
19. Stubbs B., Vancampfort D., Rosenbaum S., et al. An examination of the anxiolytic effects of exercise for people with anxiety and stress-related disorders: A meta-analysis. *Psychiatry Res.* 2017; 249: pp. 102–108.
20. Abrantes A.A., Brown R.A., Strong D.R., et al. A pilot randomized controlled trial of aerobic exercise as an adjunct to OCD treatment. *Gen. Hosp. Psychiatry.* 2017; 49: pp. 51–55.
21. Oh S.H., Son S.H., Kang S.H., et al. Relationship between types of exercise and quality of life in a Korean metabolic syndrome population: a cross-sectional study. *Metab. Syndr. Relat. Disord.* 2017; 15 (4): pp. 199–205.
22. Brosse A.L., Sheets E.S., Lett H.S., Blumenthal J.A. Exercise and the treatment of clinical depression in adults: recent findings and future directions. *Sports Med.* 2002; 32(12): pp. 741–760.
23. Alves C.R., Gualano B., Takao P.P., et al. Effects of acute physical exercise on executive functions: a comparison between aerobic and strength exercise. *J. Sport Exerc. Psychol.* 2012; 34: pp. 539–549.
24. Gleeson M., Walsh N.P. British Association of Sport and Exercise Sciences. The BASES expert statement on exercise, immunity, and infection. *J. Sports Sci.* 2012; 30 (3): pp. 321–324.
25. Фофанов А.М., Постников А.А. Функциональные резервы организма — основа поддержания на должном уровне военно-профессиональной работоспособности // *Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 110-ой годовщине образования Военного института физической культуры (1–2 октября 2019 года)*, с. 139–142. [Fofanov A.M., Postnikov A.A. Functional reserves of the body — the basis for maintaining a proper level of military-professional working capacity // *Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 110th anniversary of the formation of the Military Institute of Physical Culture (October 1–2, 2019)*, pp. 139–142. (In Russ.).]
26. Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития (основы неэнтропийной теории оттогенеза). М.: Наука, 1982. 270 с. [Arshavsky I.A. Physiological mechanisms and patterns of individual development (the basics of the non-entropic theory of otogenesis). M.: Nauka, 1982. 270 p. (In Russ.).]
27. Kindermann W., Simon G., Keul J. The significance of the aerobic-anaerobic transition for the determination of work load intensities during endurance training // *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.* 1979. V. 42. № 1. pp. 25–34.
28. Stegmann H., Kindermann W. Fixed anaerobic threshold of 4 mmol lactate // *Int. J. Sports Med.* 1982. V. 3. № 2. pp. 105–110.
29. Faude O., Kindermann W., Meyer T. Lactate threshold concepts: How valid are they? // *Sport. Med.* 2009. V. 39. № 6. pp. 469–490.
30. Карасев А.В., Цырков А.П., Дешевых И.Н., Сысоев Ю.В. Совершенствование военно-прикладной физической подготовки призывного контингента Вооруженных сил Российской Федерации // *Преподаватель XXI век.* 2019. № 3–1. С. 195–210. [Karasev A.V., Tsyrvkov A.P., Deshevykh I.N., Sysoev Yu.V. Improving the military-applied physical training of the draft contingent of the Armed forces of the Russian Federation // *Lecturer XXI century.* 2019. No. 3–1. pp. 195–210. (In Russ.).]
31. Bakaev V., Bolotin, A., Surmilo S. and Aganov S. (2018), «Comparative analysis of the changes in blood chemistry among long-distance swimmers during workouts at middle and low altitudes» // *World congress of performance analysis of sport XII (19–23 September, 2018, Opatija, Croatia)*, pp. 39–42.
32. Bolotin, A. E., Bakayev, V.V. (2017), «Peripheral circulation indicators in veteran trail runners» // *Journal of Physical Therapy Science, (JPTS)* Vol. 29, No.6, pp.1092–1094.
33. Верхошанский Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса.— М.: Физкультура и спорт, 1985.— 176 с. [Verkhoshansky Yu.V. Programming and organization of the training process.— M.: Physical education and sport, 1985.— 176 p. (In Russ.).]
34. Ozer G., Guzel N. The effects of acute L-carnitine supplementation on endurance performance of athletes. *J. Strength Cond Res* 2014; 28 (2): pp. 514–519.
35. Eriksson B.O. Physical training, oxygen supply and muscle metabolism in 11–13-year old boys // *Acta Physiologica Scandinavica. Suppl.* 1972. Vol. 384. pp. 5–48.
36. Sokolovas G. Participation of elite swimmers: From USA Swimming's All — Time Top 100 Times // *USA Swimming*, 2002. Vol. 8, № 2. pp. 1–5.
37. Kreider R., Wilborn C., Taylor L., Campbell B., Almada A., Collins R. et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *J. Intern Soc Sports Nutr* 2010; 7: pp. 7–11.

38. Jing-jing Wan, Zhen Qin, Peng-yuan Wang, Yang Sun, Xia Liu. Muscle fatigue: general understanding and treatment. *Exp Mol Med*. 2017 Oct; 49 (10): pp. 384–395.
39. Macedo DV, Lazarim FL, Catanho da Silva FO, Tessuti LS, Hohl R. Is lactate production related to muscular fatigue? A pedagogical proposition using empirical facts. *Adv Physiol Educ*. 2009 Dec; 33 (4): pp. 302–307.
40. Kreider R., Wilborn C., Taylor L., Campbell B., Almada A., Collins R. et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *J. Intern Soc Sports Nutr* 2010; 7: pp. 7–11.
41. Skinner, J. S., McLellan T. H. The transition from aerobic to anaerobic metabolism // *Res. Quart. Exerc. Sport*, 1980. Vol. 51.— № 1. pp. 234–248.
42. Harber M.P., Konopka A.R., Undem M.K. Aerobic exercise training induces skeletal muscle hypertrophy and age-dependent adaptations in myofiber function in young and older men // *J. Appl. Physiol*. 2012. Vol. 113, № 9. pp. 1495–1504.
43. Cantrell G. S. Maximal strength, power, and aerobic endurance adaptations to concurrent strength and sprint interval training / G. S. Cantrell, B. K. Schilling et al. // *European Journal of Applied Physiology*. 2014. Vol. 114 (4). pp. 763–771.
44. Kulinna P., Scrabis-Fletcher K., Kodish S. et al. A Decade of Research Literature in Physical Education Pedagogy. *Journal of Teaching in Physical Education* 2009. № 28. pp. 119–140.
45. Ayers S. F. Recreation facilitation styles and physical activity outcomes in elementary school children. *The Journal of Physical Education, Recreation*. 2017 Oct; 49 (10): pp. 384–395.
46. Психосаморегуляция в подготовке спортсменов / под ред. В.П.Некрасова / М.: Физкультура и спорт, 1985. 176 с. [Psychoself-regulation in the training of athletes / ed. V.P. Nekrasova / M.: Physical Education and Sport, 1985. 176 p. (In Russ.).]
47. Астафьев К.А., Готовцев Е.В., Новиков Ю.Н. Анализ научных взглядов на процесс развития физических качеств у курсантов и студентов образовательных учреждений // *Культура физическая и здоровье*. 2017. № 1 (61). С. 84–90. [Astafiev K.A., Gotovtsev E.V., Novikov Yu.N. Analysis of scientific views on the process of developing physical qualities among cadets and students of educational institutions // *Physical Culture and Health*. 2017. № 1 (61). pp. 84–90. (In Russ.).]
48. Пугачёв И.Ю. Анализ существующих программ обучения по физической подготовке специалистов Военно-Морского Флота Российской Федерации // *В сборнике: Физическое развитие студентов в современном мире Материалы международной научно-практической конференции*. Под редакцией Л.Г.Рубис. 2019. С. 109–113. [Pugachev I.Yu. Analysis of existing training programs for the physical training of specialists of the Navy of the Russian Federation // *In the collection: Physical development of students in the modern world Materials of the international scientific and practical conference*. Edited by L. G. Rubis. 2019. pp.109–113. (In Russ.).]

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 28.08.2020 г.

Авторство:

Вклад в концепцию и план исследования — Зайцев А.Г., Сошкин П.А. Вклад в сбор данных — Сошкин П.А., Забродский Д.С. Вклад в анализ данных и выводы — Зайцев А.Г., Сошкин П.А. Вклад в подготовку рукописи — Зайцев А.Г., Сошкин П.А., Забродский Д.С.

Сведения об авторах:

Зайцев Антон Георгиевич — доктор медицинских наук, старший научный сотрудник научно-исследовательского испытательного отдела Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины» Министерства обороны Российской Федерации; 195043, Санкт-Петербург, Лесопарковая ул., д. 4; e-mail: valeeg@yandex.ru; SPIN 4915–5781, ORCID 0000–0001–5673–5039;

Сошкин Павел Александрович — кандидат медицинских наук, начальник научно-исследовательского испытательного отдела Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины» Министерства обороны Российской Федерации; 195043, Санкт-Петербург, Лесопарковая ул., д. 4; e-mail: soshkin-med@yandex.ru; SPIN 2975–5848; Author ID 644092;

Забродский Дмитрий Сергеевич — заместитель начальника научно-исследовательского испытательного отдела ФГБУ «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины» Министерства обороны Российской Федерации; 195043, Санкт-Петербург, Лесопарковая ул., д. 4; e-mail: diz-06@mail.ru; SPIN 8849–9014.