

ВЫБОР ИССЛЕДОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СПУСКАЮЩИХСЯ ПОД ВОДУ С УЧЕТОМ МИРОВОГО АНАЛИЗА СМЕРТНОСТИ ДАЙВЕРОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Седина, д. 4, Краснодар, Россия, 350063.

АННОТАЦИЯ

Проведен ретроспективный анализ мировой смертности водолазов в воде. Показано, что независимо от страны происхождения основной причиной смертности является утопление, которое является результатом других, скрывающихся за ним, состояний. Одно из этих состояний – паника, развивающаяся из-за низкой стрессоустойчивости. Предлагается проведение исследования стрессоустойчивости водолазов в предпусковом периоде с целью оценки регуляторно-адаптивных возможностей спускающихся и с выдачей последующих рекомендаций о возможности погружений в данный момент времени.

Ключевые слова: регуляторно-адаптивный статус, сердечно-дыхательный синхронизм, стрессоустойчивость, дайвер, водолаз

Для цитирования: Мунтян И.М. Выбор исследования в оценке стрессоустойчивости спускающихся под воду с учетом мирового анализа смертности дайверов. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2018; 25(2): 178-182. DOI: 10.25207 / 1608-6228-2018-25-2-178-182

For citation: Muntyan I.M. Choice of research in estimating stress-resistance of divers with the account of world mortality analysis. *Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik*. 2018; 25(2): 178-182. (In Russ., English abstract). DOI: 10.25207 / 1608-6228-2018-25-2-178-182

I. M. MUNTYAN

CHOICE OF RESEARCH IN ESTIMATING STRESS-RESISTANCE OF DIVERS WITH THE ACCOUNT OF WORLD MORTALITY ANALYSIS

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kuban State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Sedina str., 4, Krasnodar, Russia, 350063.

ABSTRACT

A retrospective analysis of the world mortality of divers in water was carried out. It is shown that irrespective of the country of origin, the main cause of death is drowning, which is the result of other fugitives behind it. One of these states is panic which develops because of low stress resistance. It is proposed to conduct a study of the stress resistance of divers in the pre-start period to assess their regulatory and adaptive capabilities and with the issuance of subsequent recommendations on the possibility of diving at a given time.

Keywords: regulatory-adaptive status, cardio-respiratory synchronism, stress resistance, diver

Большая протяженность морских границ России (38000 км.), бурное развитие нефте- и газодобычи на шельфе, строительство дорог, мостов (трасса «Таврида»), тоннелей, развитие торгового Северного пути в сложившихся современных условиях ставят новые задачи перед водолазами всего мира. Повышается потребность в выполняемых работах под повышенным давлением газовой и водной среды. Это связано с расширением задач в труднодоступной, агрессивной для человеческого организма среде.

Водолазное дело – отрасль производственной деятельности, связанная с погружением под воду людей в специальном снаряжении для выполнения различных работ. Физиология и профессиональная гигиена водолазного труда изучают воздействие на водолаза факторов окружающей среды (повышенное давление газовой и водной среды, перепады давления, влияние индифферентных газов и др.), вызывающей в организме человека глубокие изменения. На этой основе разрабатываются режимы работы водолаза, методы

предупреждения и лечения профессиональных водолазных заболеваний. Вместе с тем при погружении на организм действуют и факторы, связанные с тяжелыми физическими и психическими нагрузками, исходящими от постоянного риска и наличия угрозы для жизни.

Согласно шкале риска и классификации условий профессиональной деятельности вышеуказанных лиц уровень оценки приемлемости риска рассчитывается как «очень высокий и высокий уровни риска, когда необходимо применять меры безопасности». Уровень летальности в год на человека у них составляет 10^{-3} - 10^{-2} . По мнению Ушакова И.Б., Бубеева Ю.А. (2015 г.) исполнение профессиональных обязанностей лицами опасных профессий влечет развитие стресса смертельно опасных ситуаций (ССОС). Стресс смертельно опасных ситуаций – чаще всего стресс комбинированный, это системная многоуровневая реакция организма человека на воздействие комплекса опасных факторов с реальным осознанием высокого риска гибели или утраты здоровья, которая проявляется в личностном, психофизиологическом, эмоционально-вегетативном и соматическом уровнях, при значительной, а возможно, и ведущей роли изменений в бессознательной и подсознательной сферах [1].

Так экстремальные условия деятельности у водолазов повышали риск развития профессионально обусловленных заболеваний и аварийных происшествий. Биологический возраст водолазов опережает паспортный на 10-12 лет [2].

Исходя из анализа смертельных исходов на европейском участке нефтегазового сектора Северного моря, можно сказать, что несмотря на небольшой процент смертности водолазов (1% от общего числа всего региона), в отдельных секторах морских объектов этот процент остается на высоком уровне. Так, из 36 случаев смерти водолазов 25 приходится на Великобританию, 8 – на Норвегию и 3 – на Германию и Францию. Распределение случаев гибели водолазов по категориям причин показало, что основная часть несчастных случаев (39%) была связана с плохим состоянием здоровья водолазов и их ошибочными действиями, 17% возникало в связи с неисправностью водолазного снаряжения, в остальных 44% случаев причины смерти установлены не были. Основной причиной смерти 42% стало утопление [3].

С. Майлс проанализировав 83 случая потери сознания под водой при использовании акваланга установил, что в 61 случае имела временная потеря сознания, однако пострадавшие пришли в себя и были спасены, 22 человека погибли [4].

Значительное количество смертельных исходов с погружающимися под воду в аквалангах в последние годы связано с развитием рекреационного дайвинга. Рекреационный дайвинг – вид подводного плавания со специальным оборудованием в целях отдыха и развлечения. В отличие от профессионального дайвинга, который на терри-

тории Российской Федерации обозначается термином водолазные работы – это вид деятельности человека под водой, выполняющего различные работы за вознаграждение. К профессиональному дайвингу предъявляются более серьезные требования, все виды этих работ в большинстве стран имеют нормативно-правовую базу, целью которой является снижение к минимуму происшествий при погружениях под воду. В то же время деятельность по осуществлению рекреационного дайвинга в большинстве своем имеет под собой слабую нормативную основу, а в некоторых странах она вообще отсутствует. А по данным многих авторов при занятии любительскими погружениями под воду ежегодно в мире умирают сотни человек.

Так, по данным изучения причин гибели при использовании аквалангов в США за 2014 год, 1220 спусков под воду закончились происшествиями, при которых необходимо было оказание неотложной медицинской помощи. За данный год фиксировали 188 смертельных случаев во всем мире, 68 пришлось на США и Канаду. Из них в 81% случаев жертвами были мужчины (55), и 19% – женщины [5]. Причины смертности дайверов приведены в таблице 1.

Таблица 1 / Table 1
Причины смертности дайверов
в США и Канаде за 2014 год

Causes of mortality of divers in the US and Canada
for 2014

Причина смерти	Всего погибших
Употребление алкоголя	1
Запутывание	3
Удар о скалы	1
Неисправность оборудования	4
Неправильное использование оборудования	1
Неправильное использование оборудования	6
Хронические заболевания	12
Паника	1
Отравление кислородом	1
Потеря из вида лодки	1
Волнение моря	1
Неизвестна	36
ВСЕГО	68

В Австралии в 2008 г. зарегистрировано 19 смертей [6]. Исследования смертности спускающихся под воду в 2011 году там же в Австралии показало, что смертей уже было 30, значительная часть из которых была результатом как расстройств со стороны сердечно-сосудистой системы, так и утопления. В заключениях патологоанатомического исследования погибших дайверов основной причиной смерти является утопление, оно занимает около 80% всех случаев [7].

Данные, представленные международным обществом туристической медицины, показали

ретроспективный анализ смертельных случаев с погружающимися, произошедших в Хорватии за период с 1980 по 2010 год. Были проанализированы медицинские и полицейские отчеты о 47 смертельных случаях с погружающимися. Большинство происшествий были с туристами, гражданами других государств (59,6%), из них закончились летальным исходом (70,4%). 93% погибших были мужчинами. Основная причина смерти – утопление [8].

В Японии исследователи рассмотрели случаи смертей, связанных с подводным плаванием, которые были собраны с апреля 1982 года по март 2007 года. В рассматриваемый период было зарегистрировано, в общей сложности, 40 смертей, из этого числа 34 погибших – мужчины и 6 – женщины. Возраст варьировался от 19 до 65 лет, в среднем 41,5 года. Водолазы в возрасте старше 40 лет составляли 60% всех смертельных случаев. Основная причина смерти – утопление (62,5%), за которым следует болезнь (28,5%). Средний возраст смертей от утопления и болезней составил 38,6 и 48,7 года соответственно. Из 40 погибших 24 были новичками, у которых практически не было опыта [9].

Исследования связанные со смертельным исходом в западной Норвегии 1983–2007 гг. указывают на то, что, несмотря на усилия по сокращению их числа, смертельные случаи при погружениях по прежнему происходят в достаточном количестве. Были исследованы обстоятельства и посмертные данные в 40 фатальных авариях за указанный период времени.

Объектом анализа были профессионалы и любители подводного спорта, не имеющие опыта. В 27 случаях были обнаружены дефекты в снаряжении.

Для шести дайверов такие дефекты были причиной несчастного случая со смертельным исходом. 18 дайверов погибли на поверхности или на глубине менее 10 метров. Пять дайверов достигли уровня ниже 100 метров, и двое из них погибли на этой глубине. Смертельные случаи не зависели от сезона. Причина смерти – утопление – у 31 из 40 дайверов, один из них имел высокую концентрацию этанола в крови, в двух других случаях, этанол был обнаружен в моче, что указывает на предыдущее потребление этанола. Девять дайверов погибли от внезапной декомпрессии, легочных баротравм, подводной травмы и естественных причин. Исследование показывает, что большинство несчастных случаев со смертельным исходом можно было бы избежать, если бы соблюдались надлежащие процедуры обеспечения безопасности дайвинга [10].

В течение 2004–2006 годов в семи смертельных случаях с дайверами проводилось вскрытие в Институте юридической медицины Мюнхенского университета. Причиной смерти у всех дайверов было утопление с типичными патоморфологическими находками [11].

Все авторы сходятся к одному – основная причина смертности дайверов это утопление. Но является ли само утопление причиной смерти, или к этому приводит ряд факторов, сделавших дайвера неспособным бороться за жизнь. Утопление

во многих случаях – итог цепи событий, которое может затмевать собой истинную причину смерти.

Примером могут стать заболевания сердечно-сосудистой системы, стрессовые расстройства, потеря сознания, паника, следствием чего является удаление легочного автомата с последующей аспирацией воды в дыхательные пути. Многочисленные исследования показывают, что около 40% смертей аквалангистов связаны с паникой, которая является следствием низкой стрессоустойчивости. Паника – это временное переживание гипертрофированного страха, обуславливающее неуправляемое, нерегулируемое поведение людей, иногда с полной потерей самообладания. В ее основе лежит растерянность перед очевидной или мнимой опасностью, стремление любым путем уйти от нее, вместо того чтобы бороться с ней. Человек в смятении, не понимая, что происходит, он столбенеет, цепенеет, может терять ориентацию, у него нарушаются соотношения между основными и второстепенными действиями, которые выражаются в разобщенности структуры действий и операций, обостряются защитные рефлексы, происходит отказ от деятельности. Паника выражается в поспешности, неадекватности поступков, принятии ошибочных решений с выраженным стремлением избежать мнимой опасности [12].

Как правило, паника возникает, когда дайвер сталкивается с незнакомой или опасной ситуацией, такой как отсутствие или недостаточный запас воздуха, плохая видимость, сильное течение, непривычно большая глубина, недостаточная плавучесть, потеря из вида напарника и т.д.

При определении причин смерти дайвера очень легко не заметить психологические и физиологические проблемы, такие как паника, и усталость. Утопление маскирует собой многие другие патологии, примером может быть астма, синдром внезапной смерти, которые могут остаться незамеченными даже при вскрытии.

Все вышеперечисленное показывает недостаточность обследования лиц спускающихся под воду, как среди водолазов профессионалов, так и среди любителей (аквалангистов), у которых преимущественно вообще отсутствуют какие либо медицинские обследования.

В настоящее время медицинское сопровождение водолазных работ в Российской Федерации регламентируется приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 13 апреля 2007 г. N 269 "Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при проведении водолазных работ". Пункт 2.1.2. данного приказа гласит – к водолажным спускам и работам допускаются работники имеющие личную медицинскую книжку водолаза с заключением водолазно-медицинской комиссии (ВМК) о пригодности к подводным работам с указанием, по состоянию здоровья, максимальной глубины погружения в текущем году. ВМК данная категория граждан проходит ежегодно, с проведением набора исследований, которые включают: осмотр оториноларингологом, исследование органов и систем организма,

по показаниям – дополнительные лабораторные и инструментальные исследования, выполняемые в медицинской организации, специальные медико-физиологические исследования (исследование устойчивости к гипоксии, токсическому действию кислорода, токсическому действию азота, декомпрессионному газообразованию, исследование барофункции уха и околоносовых пазух в барокамере (рекомпрессионной камере) при избыточном давлении не менее 0,1 МПа). Таким образом, водолазы достаточно широко обследуются один раз в год, однако остается открытым вопрос по обследованию спускающихся под воду перед спуском, так как анализ происшествий показал, что достаточное количество смертей происходит в связи с паническими атаками, в том числе являющимися следствием низкой стрессоустойчивости [13].

В настоящее время приоритетной задачей медицины в области профилактики заболеваний, связанных с низкой стрессоустойчивостью является создание системы эффективной диагностики, включающей, наряду с классическими нозологическими клинико-инструментальными методами исследования, оценку и мониторинг функционального состояния организма.

Разработка медицинских технологий преморбидной и ранней диагностики стрессогенных расстройств и создание на их основе эффективных персонализированных программ увеличения функциональных резервов организма и оздоровления лиц групп риска – актуальная задача здравоохранения. К текущим методам и средствам оценки функционального состояния предъявляются определенные требования, построенные на донологическом подходе [14]. Это означает, что современная методика оценки функционального состояния, интересующей нас группы людей, должна базироваться на комплексном подходе, который может отразить объективные изменения, происходящие в функциональном состоянии, с целью их своевременной диагностики для предотвращения гибели людей под водой. Известные способы оценки функционального состояния организма часто базируются на изучении динамики какой-либо одной вегетативной реакции [15].

Существуют различные методики оценки функционального состояния, однако проведенная Покровским В.М., Мингалевым А.Н. работа на примере исследования уровня стрессоустойчивости у лиц экстремальных профессий с применением метода определения индекса регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС), используя пробу сердечно-дыхательного синхронизма (СДС), показала ее высокую достоверность, информативность и доступность. Исследователи доказали, что оценка стрессоустойчивости по динамике регуляторно-адаптивного статуса (РАС) позволяет объективно характеризовать готовность человека к переносимости стресса и может быть включена в комплекс тестов для отбора лиц экстремальных профессий [16].

Для объективной количественной оценки регуляторно-адаптивного статуса (РАС) предложена проба сердечно-дыхательного синхронизма (СДС), учитывающая взаимодействие двух важнейших функций вегетативного обеспечения – сердечной и дыхательной. Проба основана на тесной функциональной взаимосвязи центральных механизмов ритмогенеза сердца и дыхания, возможности произвольного управления ритмом дыхания, участии многоуровневых афферентных и эфферентных структур центральной нервной системы [15, 16, 17]. Суть пробы сердечно-дыхательного синхронизма состоит в том, что при высокочастотном дыхании в такт оптическому или аудио сигналу у обследуемого возникает синхронизация между частотами дыхания и сердцебиением. При этом на каждый вдох через определенный промежуток времени приходится одно сокращение сердца [18]. Среди параметров сердечно-дыхательного синхронизма наиболее значимыми являются: диапазон синхронизма (ДС), длительность развития сердечно-дыхательного синхронизма на минимальной границе диапазона синхронизации (ДлР_{мин.гр.}). В целях интеграции этих наиболее информативных параметров сердечно-дыхательного синхронизма введен индекс регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС), вычисляемый как $ДС/(ДлР_{мин.гр.}) \times 100$. По величине ИРАС оценивали регуляторно-адаптивные возможности (РАВ) организма. При ИРАС выше 100 РАВ оценивали высокими, при 50-99 – хорошим, при 25-49 – удовлетворительным, при 10-24 – низкими, при ИРАС меньше 9 – неудовлетворительными [17].

Заключение

Проведенный анализ аварийных случаев с дайверами показывает, что в большинстве случаев причина смерти – утопление, которое является следствием ранее развивающихся в организме расстройств, примером может стать паника. Ей подвержены люди с низкой стрессоустойчивостью. Зная перед погружением под воду уровень стрессоустойчивости, можно спланировать его, отменить, перенести на более поздний срок для предупреждения гибели человека. Наиболее информативным в данном контексте тестом может являться оценка стрессоустойчивости с применением метода определения индекса регуляторно-адаптивного статуса, используя пробу сердечно-дыхательного синхронизма. Описанные профессором Покровским В.М. реакции организма на стресс перед прыжком с парашютом, с разделением испытуемых на три группы – с низким, средним и высоким уровнями стрессоустойчивости можно применить и к дайверам, учитывая высокий риск для жизни в обоих случаях. Проведение таких исследований перед спуском позволит судить об уровне стрессоустойчивости дайвера и, если этот уровень окажется низким – дать рекомендации об отмене погружения в данный период времени.

В литературе недостаточно описано влияние погружений под воду на РАС человека. Вместе с тем исследование воздействия стресса на погружающихся под воду может опосредовать их различные вегета-

тивные реакции и клинические результаты. Актуальность исследований обусловлена необходимостью предотвращения как гибели людей, так и оптимизации работоспособности организма человека в условиях повышенного стрессогенного влияния внешней среды, с выработкой комплекса тестов для отбора лиц экстремальных профессий, на примере водолазов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ушаков И.Б., Бубеев Ю.А. Стресс смертельно опасных состояний у летного состава в условиях локального конфликта. XI Всероссийская научно-практическая конференция "Боевой стресс. Медико-психологическая реабилитация лиц опасных профессий" 2015. [Ushakov I.B., Bubeev Yu.A., Stress of mortally dangerous conditions in the flight crew in conditions of local conflict. XI All-Russian scientific-practical conference "Combat stress: medical and psychological rehabilitation of people of dangerous occupations" 2015].
2. Медведев Л.Г., Стаценко А.В. Медико-социальные аспекты профессиональной деятельности водолазов и подводников. *Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях*. 2008; 2: 19-23. [Medvedev L.G., Statsenko A.V. Medico-social aspects of professional activities of divers and submariners. *Med.-biol. and socio-psyhol. probl. of safety in emergency situations*. 2008; 2: 19-23].
3. Vann R.D., Lang M.A., eds. *Recreational Diving Fatalities*. Proceedings of the Divers Alert Network 2010 April 8-10 Workshop. Durham, N.C.: Divers Alert Network; 2011. 5-10.
4. Щеголев В.А., Попов С.В., Несчастные случаи, возникающие с водолазами в связи с особенностями водной среды и несоблюдением мер безопасности. *Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях*. 2013; 2: 28. [Schegolev V.A., Popov S.V. Accidents occurring with divers due to water conditions and non-compliance with safety measures. *Med.-biol. and socio-psyhol. probl. of safety in emergency situations*. 2013; 2: 28.].
5. Peter Buzzacott, Jeannette P. Moore, Brittany M. Rowley, James L. Caruso, Craig Nelson, and Petar J. Denoble. *A report on 2014 data on diving fatalities, injuries, and incidents*. DAN Annual Diving Report 2016 Edition: [Internet] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK424397/>.
6. Lippmann J., Walker D., Lawrence C. et al. Provisional report on diving-related fatalities in Australian waters 2008. *Diving and hyperbaric medicine: the journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*. 2013; 43(1): 16-34.
7. Michael Davis. *Diving and Hyperbaric Medicine*. 2016; 46(4): 197.
8. Stemberga V., Petaros A., Rasic V., Azman J., Sosa I., Coklo M., Uhas I., Bosnar A. Dive-related fatalities among tourist and local divers in the northern Croatian littoral (1980-2010). *J Travel Med*. 2013; 20(2): 101-6. DOI: 10.1111/jtm.12011. Epub 2013 Jan 31.
9. Ihama Y., Miyazaki T., Fuke C., Mukai T., Ohno Y., Sato Y. Scuba-diving related deaths in Okinawa, Japan, from 1982 to 2007. *Leg Med (Tokyo)*. 2008; 10: 119-124.
10. Ramnefjell M.P., Morild I., Mork S.J., Lilleng P.K. Fatal diving accidents in western Norway 1983-2007. *Forensic Sci Int*. 2012. 30; 223(1-3): e22-6. DOI: 10.1016/j.forsciint.2012.08.042. Epub 2012 Sep 13.
11. Lüderwald S., Zinka B. Fatal diving accidents: two case reports and an overview of the role of forensic examinations. *Forensic Sci Int*. 2008; 180(2-3): e1-5. DOI: 10.1016/j.forsciint.2008.06.011. Epub 2008 Aug 15.
12. Линчук Т.П., Михалёва И.М. *Учебное пособие для специальности «Психология» заочной формы обучения*. Иркутск: Изд-во ИрГТУ; 2010. 160 с. [Lynchuk T.P., Mikhaleva I.M. *Textbook for the specialty "Psychology" of the correspondence form of training*. Irkutsk: Publishing house IrGtu; 2010. 160 p.].
13. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 13 апреля 2007 г. № 269 "Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при проведении водолазных работ". [Order of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Russian Federation of April 13, 2007 N 269 "On the approval of Interdepartmental rules for labor protection in the conduct of diving operations"].
14. Подушкина И.В., Квасов С.Е., Абанин А.М., Матвеева В.В., Щедриный А.В. Мета-анализ возможностей использования аппаратно-программных комплексов для исследования и оценки функциональных резервов организма лиц опасных профессий. *Медицинский альманах*. 2016; 1: 10-13. [Podushkina I.V., Kvasov S.E., Abanin A.M., Matveeva V.V., Shchedriy A.V., Meta-analysis of the possibilities of using hardware-software complexes for research and evaluation of the functional reserves of the organism of people of dangerous occupations. *Medical Almanac*. 2016; 1: 10-13].
15. Щербатых Ю.В. *Вегетативные проявления экзаменационного стресса*. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. СПб. 2001. 32 с. [Shcherbatykh Yu.V., *Vegetative manifestations of examination stress*. The dissertation author's abstract on competition of a scientific degree of the doctor of biological sciences. SPb. 2001. 32 p.].
16. Покровский В.М., Мингалев А.Н. Регуляторно-адаптивный статус в оценке стрессоустойчивости человека. *Физиология человека*. 2012; 38(1): 77-81. [Pokrovsky V.M., Mingalev A.N., Regulatory adaptive status in assessing the stress-resistance of a person. *Human Physiology*. 2012; 38(1): 77-81].
17. Покровский В.М. *Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке регуляторно-адаптивного статуса организма*. Краснодар: Кубань-книга; 2007. 243 с. [Pokrovsky V.M. *Cardiopulmonary synchronism in the evaluation of the regulatory and adaptive status of the organism*. Krasnodar: Kuban-book; 2007. 243 p.].
18. Покровский В.М., Абушкевич В.Г., Потягайло Е.Г. и др. Сердечно-дыхательный синхронизм: выявление у человека, зависимость от свойств нервной системы и функциональных состояний организма. *Успехи физиол. наук*. 2003; 34(3): 68. [Pokrovsky V.M., Abushkevich V.G., Potyagaylo Ye.G. and others. Cardiopulmonary synchronism: detection in humans, dependence on the properties of the nervous system and functional states of the organism. *Success of physiological sciences*. 2003; 34(3): 68].

Поступила / Received 24.02.2018

Принята в печать / Accepted 04.04.2018

Автор заявил об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interest

Контактная информация: Мунтян Иван Михайлович; тел.: +7 (928) 424-77-31; e-mail: madagascar82@mail.ru; Россия, 353440, г. Анапа, ул. Ленина, д. 153.

Corresponding author: Ivan M. Muntyan; tel.: +7 (928) 424-77-31; e-mail: madagascar82@mail.ru; 153, Lenina str., Anapa, Russia, 353440.