

Медико-биологические
и социально-психологические
проблемы безопасности
в чрезвычайных ситуациях

Научный рецензируемый журнал
Издается ежеквартально с 2007 г.

№ 4,
часть 2
2010 г.

Учредитель

Федеральное государственное учреждение здравоохранения «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова» МЧС России
Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia

Центр сотрудничает со Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ)
World Health Organization Collaborating Center

Журнал зарегистрирован

Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-27744 от 30.03.2007 г.

Индекс для подписки

в агентстве «Роспечать» **80641**

Рефераты статей представлены на сайтах Научной электронной библиотеки <http://www.elibrary.ru> и ФГУЗ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России <http://www.arcerm.spb.ru>

Компьютерная верстка Т.М. Каргапольцева, В.И. Евдокимов
Корректор Л.Н. Агапова
Перевод Н.А. Мухина, Ю.С. Галахова

Отпечатано в РИЦ Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. 198107, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149.
Подписано в печать 15.10.2010. Формат 60x90/8. Усл. печ. л. 12,5. Тираж 1000 экз.

ISSN 1995-4441

Главный редактор С.С. Алексанин (д-р мед. наук проф.)

Редакционная коллегия:

В.Ю. Рыбников (д-р мед. наук, д-р психол. наук проф., зам. гл. редактора), В.И. Евдокимов (д-р мед. наук проф., науч. редактор), Ю.Ю. Бонитенко (д-р мед. наук проф.), Е.В. Змановская (д-р психол. наук), Н.М. Калинина (д-р мед. наук проф.), В.Ю. Кравцов (д-р биол. наук проф.), Н.А. Мухина (канд. мед. наук доц.), А.Д. Ноздрачев (д-р биол. наук проф., акад. РАН), Н.М. Слозина (д-р биол. наук проф.), Б.Н. Ушаков (д-р мед. наук проф.), В.Н. Хирманов (д-р мед. наук проф.), И.И. Шантырь (д-р мед. наук проф.)

Редакционный совет:

В.А. Акимов (д-р техн. наук проф., Москва), А.В. Аклеев (д-р мед. наук проф., Челябинск), В.С. Артамонов (д-р техн. наук, д-р воен. наук проф., Санкт-Петербург), А.Б. Белевитин (д-р мед. наук проф., Санкт-Петербург), Т.М. Валаханович (Минск), С.Ф. Гончаров (д-р мед. наук проф., чл.-кор. РАМН, Москва), Р.М. Грановская (д-р психол. наук проф., Санкт-Петербург), В.П. Дейкало (д-р мед. наук проф., Витебск), А.А. Деркач (д-р психол. наук проф., акад. РАО, Москва), П.Н. Ермаков (д-р биол. наук проф., чл.-кор. РАО, Ростов-на-Дону), Л.А. Ильин (д-р мед. наук проф., акад. РАМН, Москва), В.Л. Марищук (д-р психол. наук проф., Санкт-Петербург), Т.А. Марченко (д-р мед. наук проф., Москва), Ю.В. Наточин (д-р биол. наук проф., акад. РАН, Санкт-Петербург), В.И. Попов (д-р мед. наук проф., Воронеж), М.М. Решетников (д-р психол. наук проф., Санкт-Петербург), П.И. Сидоров (д-р мед. наук проф., акад. РАМН, Архангельск), А.П. Солодков (д-р мед. наук проф., Витебск), И.Б. Ушаков (д-р мед. наук проф., акад. РАМН, чл.-кор. РАН, Москва), Н.С. Хрусталева (д-р психол. наук проф., Санкт-Петербург), В.А. Черешнев (д-р мед. наук проф., акад. РАН и акад. РАМН, Москва), А.Ф. Цыб (д-р мед. наук проф., акад. РАМН, Обнинск), Ю.С. Шойгу (канд. психол. наук доц., Москва), E. Bernini-Carri (проф., Италия), R. Hetzer (д-р медицины проф., Германия), Tareq Weu (д-р медицины проф., Калифорния, США), Kristi Koenig (д-р медицины проф., Калифорния, США)

Адрес редакции:

194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2, ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова, редакция журнала, тел. (812) 541-85-65, факс (812) 541-88-05, <http://www.arcerm.spb.ru> e-mail: rio@arcerm.spb.ru

© Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Общеметодологические проблемы

<i>Ушаков И.Б., Богомолов А.В., Кукушкин Ю.А.</i> Методологические аспекты динамического контроля функциональных состояний операторов опасных профессий	6
---	---

Медицинские проблемы

<i>Куценко В.П., Носов А.В., Бударин С.Н.</i> Модернизация информационно-управляющей системы многоцелевого назначения для принятия управленческих решений при авариях с выбросом отравляющих веществ в акваториях затопления химического оружия	13
<i>Вологжанин Д.А., Гребенюк А.Н., Бала А.М.</i> Особенности сенсibilизации к химическим аллергенам у лиц, имеющих профессиональный контакт с высокотоксичными соединениями	17
<i>Андрусенко А.Н., Зверев Д.П., Шитов А.Ю.</i> Функциональное состояние курсантов высших военно-морских учебных заведений и подводников при проведении спасательной подготовки	22
<i>Медведев Л.Г., Советов В.И., Дмитрук А.И., Стаценко А.В., Никонов С.В.</i> Безопасные сроки пребывания подводников в отсеках затонувшей подводной лодки	28

Биологические проблемы

<i>Старовойт А.В., Пастушенков В.Л., Шитов А.Ю., Мясников А.А., Старков А.В.</i> Оценка эффективности метаболических цитопротекторов при экстренной профилактике острой декомпрессионной болезни в эксперименте	33
<i>Легеза В.И., Селезнев А.Б., Заргарова Н.И., Кондаков А.Ю.</i> Экспериментальное исследование лечебно-профилактического применения интерлейкина-1 β (беталейкина) при сочетанных радиационных поражениях	41
<i>Носов А.В., Куценко В.П.</i> Факторы химической опасности при проведении технических работ в акваториях затопления химического оружия	46
<i>Советов В.И.</i> Перспективы медицинского обеспечения операций Военно-морского флота России по спасению личного состава аварийных подводных лодок методом свободного всплытия	51

Геоэкологические проблемы

<i>Владимиров М.В., Холмянский М.А., Снопова Е.М.</i> Классификация подводных потенциально опасных объектов	54
<i>Григорьев А.Г., Владимиров М.В.</i> Основные закономерности распределения главных природных и техногенных радионуклидов в донных осадках акватории восточной части Финского залива	57
<i>Иванов Г.И., Ефремкин И.М., Пономаренко Т. В.</i> Методы оценки состояния геоекосистем арктического шельфа	62
<i>Бобрицкая Ю.М.</i> К вопросу о подготовке специалистов для разработки и участия в проведении международных проектов в области медико-социологических и геоэкологических исследований	66
<i>Фокин Д.П.</i> Оценка влияния геоэкологической обстановки в восточной части Финского залива на состояние нерестилищ промысловых видов рыб (по данным федерального мониторинга)	70

Науковедение. Организация и проведение научных исследований

<i>Евдокимов В.И., Горячкина Т.Г.</i> Анализ инноваций в сфере безопасности деятельности персонала подводных объектов	75
<i>Евдокимов В.И.</i> Проблемы профессиональной деятельности подводников и водолазов: библиографический указатель авторефератов диссертаций (1994–2009 гг.)	84
Рефераты статей	90
Сведения об авторах	93
Список публикаций за 2010 г.	94

Решением Президиума ВАК Минобрнауки РФ (19.02.2010 г. № 616) журнал включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».

Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations

Reviewed research journal
Quarterly published

**No 4,
Part 2
2010**

Founder

The Federal State Institute of Public Health «The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine», The Ministry of Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (NRCERM, EMERCOM of Russia)

World Health Organization Collaborating Center

Journal Registration

Russian Federal Surveillance Service for Compliance with the Law in Mass Communications and Cultural Heritage Protection. Registration certificate ПИ № ФС77-27744 of 30.03.2007.

Subscribing index

in the «Rospechat» agency: **80641**

Abstracts of the articles are presented on the website of the Online Research Library: <http://www.elibrary.ru>, and the full-text electronic version of the journal – on the official website of the NRCERM, EMERCOM of Russia: <http://www.arcerm.spb.ru>

Computer makeup T.M. Kargapolceva,
V.I. Evdokimov
Proofreading L.N. Agapova
Translation N.A. Muhina, I. Galakhova

Printed in the St.-Petersburg University State Fire-Fighting Service, EMERCOM of Russia. 198107, St.-Petersburg, Moskovsky pr., bld. 149.

Approved for press 15.10.2010. Format 60x90/8. Conventional sheets 12,5. No. of printed copies 1000.

ISSN 1995-4441

The Chief Editor S.S. Aleksanin (MD, Prof.)

Editorial Board:

V.Yu. Rybnikov (MD Doctor of Psychology, Prof., assistant chief editor), V.I. Evdokimov (MD Prof., research editor), Yu.Yu. Bonitenko (MD Prof.), E.V. Zmanovskaya (Doctor of Psychology Prof.), N.M. Kalinina (MD Prof.), V.Yu. Kravtsov (Doctor of Biology Prof.), N.A. Muhina (PhD Associate Professor), A.D. Nozdrachev (Doctor of Biology Prof., member of the Russian Academy of Sciences), N.M. Slozina (Doctor of Biology Prof.), B.N. Ushakov (MD Prof.), V.N. Hirmanov (MD Prof.), I.I. Shantyr (MD Prof.)

Editorial Council:

V.A. Akimov (Doctor of Technics Professor, Moscow), A.V. Akleev (MD Prof., Chelyabinsk), V.S. Artamonov (Doctor of Technics Doctor of Military Science Prof., St.Petersburg), A.B. Belevitin (MD Prof., St.Petersburg), T.M. Valahanovich (Minsk), S.F. Goncharov (MD Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Medical Science, Moscow), R.M. Granovskaya (Doctor of Psychology Prof., St.Petersburg), V.P. Dekailo (DM Prof., Vitebsk), A.A. Derkach (Doctor of Psychology member of the Russian Academy of Education, Moscow), P.N. Ermakov (Professor of Biology, Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Rostov-na-Donu), L.A. Il'in (MD Prof., member of the Russian Academy of Sciences, Moscow), V.L. Marischouk (Doctor of Psychology Prof., St.Petersburg), T.A. Marchenko (MD Prof., Moscow), Yu.V. Natochin (Doctor of Biology Prof., member of the Russian Academy of Sciences, St.Petersburg), V.I. Popov (MD Prof., Voronezh), M.M. Reshetnikov (Doctor of Psychology Prof., St.Petersburg), P.I. Sidorov (MD Prof., member of the Russian Academy of Medical Science, Arkhangelsk), A.P. Solodkov (MD Prof., Vitebsk), I.B. Ushakov (MD Prof., member of the Russian Academy of Medical Science, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Moscow), N.S. Khrustaleva (Doctor of Psychology, Prof., St.Petersburg), A.F. Tsyb (MD member of the Russian Academy of Medical Science, Obninsk), V.A. Chereshnev (MD Prof., member of the Russian Academy of Sciences and the Russian Academy of Medical Science, Moscow), Yu.S. Shoigu (PhD Associate Professor, Moscow), E. Bernini-Carri (Prof., Italia), R. Hetzer (MD Prof., Berlin), Tareg Bey (MD Prof., USA), Kristi Koenig (MD Prof., USA)

Address of the Editorial Office:

St.Petersburg, 194044, ul. Akademicheskaya Lebedev, bld. 4/2, NRCERM, EMERCOM of Russia, Editorial office, tel. (812) 541-85-65, fax (812) 541-88-05, <http://www.arcerm.spb.ru>; e-mail: rio@arcerm.spb.ru

© NRCERM, EMERCOM of Russia, 2010

CONTENTS

General Theoretic Issues

- Ushakov I.B., Bogomolov A.V., Kukushkin Yu.A.* Methodological aspects of the dynamic control of the functional states of operators of hazardous occupations 6

Medical Issues

- Kutsenko V.P., Nosov A. V., Budarin S.N.* Modernization of a universal purpose information-operating system for working out of administrative decisions in situations of accidents with emission of poison substances in sea areas of the chemical weapon flooding 13
- Vologzhanin D.A., Grebenyuk A.N., Bala A.M.* Features of the sensitization to chemical allergens in individuals with occupational exposure to highly toxic chemicals 15
- Andrusenko A.N., Zverev D.P., Shitov A. Yu.* Functional state of the cadets of higher naval schools and submariners during rescue training 22
- Medvedev L.G., Sovetov V.I., Dmitruk A.I., Statsenko A.V., Nikonov S.V.* Safe terms of existence of submariner in the compartments of wracked submarine 28

Biological Issues

- Starovoyt A.V., Pastushenkov V.L., Shitov A. Yu., Myasnikov A.A., Starkov A.V.* Assessment of the effectiveness of metabolic cytoprotectors in emergency prevention of acute decompression sickness in the experiment 33
- Legeza V.I., Seleznev A.B., Zargarova N.I., Kondakov A. Yu.* Experimental study of medicoprophylactic application of interleukin-1 (betaleukin) in combined radiation injuries 41
- Nosov A.V., Kutsenko V.P.* Factors of chemical danger during technical activities in sea areas of chemical weapon submersion 46
- Sovetov V.I.* Future of medical support during the Russian navy operations on rescue of military personnel of damaged submarines using free ascent method 51

Geoenvironmental Issues

- Vladimirov M.V., Holmjansky M.A., Snopova E.M.* Classification of potentially dangerous underwater objects 54
- Grigoriev A.G., Vladimirov M.V.* Main tendencies in distribution of major natural and technogenic radionuclides in the bottom sediments from the eastern part of the Gulf of Finland 57
- Ivanov G.I., Efremkin I.M., Ponomarenko T.V.* The estimation methods of the condition of the Arctic shelf geocosystems 62
- Bobritskaya Yu.M.* To the issue of specialists training for the development of international projects in the field of medical-sociological and geocological research and participation in their realization 66
- Fokin D.P.* Assessment of geocological condition influence on spawning grounds of commercial fish species in eastern part of the Gulf of Finland (according to the federal monitoring data) 70

Science of Science. Organization and Conduct of Research Studies

- Evdokimov V.I., Goryachkina T.G.* Overview of innovations in the sphere of personnel safety on underwater facilities // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. 75
- Evdokimov V.I.* Acute professional issues of submariners and divers: bibliographical list of dissertations abstracts (for the period of 1994–2009) 84
- Abstracts 90
- Information about authors 93
- Articles published in the Journal in 2010 94

According to the resolution of the Higher Certifying Board of the Ministry of Education and Science of Russian Federation, the journal has been included to the List of the leading reviewed research journals and publications, where the main results of dissertations competing for a scientific degree of the Doctor and Candidate of Science should be published (version of 2010).

МЧС РОССИИ И ПОДВОДНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ

По поручению Правительства РФ МЧС России приступило к созданию реестра подводных потенциально опасных объектов (ППОО) во внутренних водах и территориальном море России. ППОО – это суда, иные плавсредства, космические и летательные аппараты, в том числе их элементы, и другие технические средства, а также боеприпасы, элементы оборудования и установки, полностью или частично затопленные во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации в результате аварийных происшествий или захоронений, содержащие ядерные материалы, радиоактивные, химические отравляющие, взрывчатые и другие опасные вещества, создающие угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС).

По предварительным данным, таких объектов в российских морях более 20 тыс. Под водой есть все, в том числе затонувшие атомные подводные лодки, суда с боеприпасами и нефтепродуктами, а также химические вещества и радиоактивные отходы.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 28.06.2001 г. № 486 «О совершенствовании деятельности по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на подводных потенциально опасных объектах» и приказом МЧС России от 28.06.2001 г. № 347 «О реализации постановления Правительства Российской Федерации от 28.06.2001 г. № 486» создано ФГУ «Аварийно-спасательная служба по проведению подводных работ специального назначения» (ГОСАКВАСПАС). ГОСАКВАСПАС является судоходной компанией, имеет в своем составе 28 судов и катеров. Для проведения подводных работ специального назначения имеется высокотехнологичное оборудование (телеуправляемые подводные аппараты, гидролокаторы бокового обзора, профилографы, металлоискатели, мобильные комплексы радиационного и химического контроля акваторий, мобильный комплекс поиска и обследования ППОО), для ликвидации аварийных разливов нефти – боновые заграждения, установки по сбору нефтепродуктов и производства сорбента. Проведение работ по предупреждению и ликвидации ЧС на ППОО во внутренних водах и в территориальном море РФ вменены также Департаменту пожарно-спасательных сил, специальной пожарной охраны и сил гражданской обороны МЧС России.

В одной из первых масштабных экспедиций на Балтике в августе–сентябре 2000 г. специалисты МЧС России обнаружили 69 судов с химическим оружием времен Великой Отечественной войны. В настоящее время они не представляют серьезной угрозы для окружающей среды, но о них нужно знать и проводить экологический мониторинг.

Изучаются также места захоронений радиоактивных отходов. Здесь опасность могут представлять реакторные отсеки атомных подводных лодок, находящиеся в заливах архипелага Новая Земля, и радиоизотопные энергетические установки, затопленные вблизи острова Сахалин. Благодаря проведенным экспедициям МЧС России удалось составить своеобразную карту опасностей – морской реестр. Составленный специалистами МЧС России реестр содержит сегодня сведения об объектах, находящихся в Балтийском, Баренцевом, Белом, Карском, Охотском, Черном и Японском морях, а также российском секторе Тихого океана. На 2010 г. запланировано проведение четырех экспедиций по поиску и обследованию ППОО, которые были затоплены в разные годы в Балтийском, Карском, Черном и Охотском морях.

Во второй части журнала представлены статьи, в которых освещаются геоэкологические проблемы, связанные с ППОО, и особенности медицинского обеспечения безопасности профессиональной деятельности подводников и водолазов. Сотрудники ФГУЗ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России готовят к выпуску в свет указатель патентов на изобретения по безопасности подводных объектов.

Главный редактор С.С. Алексанин

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ОПЕРАТОРОВ ОПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ

Государственный научный центр – Институт медико-биологических проблем РАН;
Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины
Минобороны России, Москва

По результатам системного анализа особенностей формирования и развития функциональных состояний оператора, характерных признаков функциональных состояний и базовых математических подходов к их диагностике сформулированы и раскрыты методологические аспекты динамического контроля функциональных состояний операторов опасных профессий на всех этапах их профессиональной деятельности.

Ключевые слова: функциональное состояние, функциональная надежность, операторы опасных профессий, экология человека опасных профессий.

Введение

В последние годы в России сформировалась и активно развивается новая область медицинских знаний – экология человека опасных профессий – комплексная дисциплина, часть экологии человека, включающая медико-социальные проблемы охраны здоровья, эффективности и надежности деятельности лиц, подвергающихся в процессе выполнения своих социально значимых обязанностей повышенному индивидуальному риску неблагоприятных последствий для своей жизни и здоровья [22].

Ключевые слова в экологии человека опасных профессий – взаимоотношение, которое подразумевает наличие обратной связи между средой и человеком, и мера индивидуального риска, сочетающаяся с высоким напряжением физиологических и психических сил человека, а также с разнообразными стрессовыми ситуациями [22]. Поэтому одним из приоритетных объектов исследования экологии человека опасных профессий являются состояния человека в процессе деятельности, природа которых определяется, прежде всего, характером деятельности и особенностями взаимоотношений ее субъекта и предмета [2, 3, 8, 21, 22]. В профессиональной деятельности состояния выполняют регулирующую, побуждающую и детерминирующую функции, оказывая как положительное, так и отрицательное воздействие на ее эффективность и надежность.

При анализе состояний человека в труде наиболее широко используется понятие «функциональное состояние» (ФС), подчеркивающее психофизиологический аспект этих состояний. В рамках проблемы функциональных состояний находится решение комплекса самых разнообразных практических задач [9, 12–14, 18, 20–22]: нормирование труда, разработка оптимальных режимов труда и отдыха, профилактика профес-

сионально обусловленных заболеваний, оптимизация трудового процесса и его условий и т. п.

Понятие ФС возникло и получило развитие в рамках физиологии, где этот термин применяется для характеристики деятельности отдельных компонентов функциональных систем или организма в целом. Под ФС понимается комплекс наличных характеристик тех функций и качеств человека, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение трудовой деятельности (Медведев В.И., 1970).

Изучение ФС работающего человека расширило рамки «традиционного» содержания этого понятия и стало предметом психофизиологического анализа, так как именно психологический уровень регуляции играет ведущую роль при решении задач, стоящих перед оператором. Любое ФС возникает в процессе деятельности и является результатом взаимодействия элементарных структур, что проявляется, прежде всего, в том, что каждое конкретное ФС характеризуется не столько стабильными изменениями определенных показателей, сколько типом соотношения между ними и тенденциями в динамике их изменения.

Формирование нового ФС в значительной степени определяется особенностями и исходным уровнем предшествующего во времени ФС. Каждое состояние проходит основные этапы постепенного развертывания во времени и формируется от начальных фаз до «вершины» максимальной выраженности и далее идет к спаду, исчезновению, замене новым состоянием, с которым оно в той или иной форме вступает во взаимодействие. Развитие ФС является динамическим процессом, проходящим через ряд фаз, детально описанных в монографии Е.П. Ильина [9].

Развитие неблагоприятных (обуславливающих повышение физиологической цены про-

фессиональной деятельности и снижающих ее надежность) ФС – это, по сути, активная оборона организма, его противодействие нарушению существующей стабильности функционирования организма (гомеостаза).

Различные виды ФС качественно неоднородны в силу разных причин, их вызывающих. Например, факторы продолжительности, вида и характера профессиональной нагрузки вызывают утомление; факторы значимости выполняемой деятельности, ее ответственности, сложности, уровня обученности вызывают состояния эмоциональной напряженности и т. п. [6, 8, 9, 12, 16, 20, 21]. Раскрытие механизмов формирования ФС в настоящее время обуславливается теорией функциональных систем организма, разработанной П.К. Анохиным [4, 23].

Любое ФС – это результат активного вовлечения оператора в конкретную деятельность, в ходе которой его ФС может изменяться, приобретать новые свойства, обеспечивая достижение поставленной цели. «Стержневым» аспектом формирования ФС является интеграция физиологических и психологических функций в виде системного ответа организма на конкретную профессиональную деятельность, т. е. ФС рассматривается в виде «фона», на котором разворачивается реализация ответной реакции организма. Эти представления о ФС базируются на созданном А.А. Ухтомским и развитом его последователями учении о доминанте [6, 17, 19, 20, 23].

Анализ ФС, как системной реакции, включает в себя рассмотрение физиологических, психологических и социально-психологических характеристик. Первые характеризуют человека как организм, вторые – как личность, третьи – как члена коллектива. Таким образом, функциональные системы организма различной степени сложности являются составными элементами ФС человека, а само ФС является совокупностью физиологических и психофизиологических процессов, определяющих уровень активности функциональных систем организма, особенности жизнедеятельности, работоспособность и поведение человека [6, 9, 10, 17, 19, 20, 23].

С позиций теории функциональных систем нормальное ФС человека может быть определено как слаженное взаимодействие функциональных систем разного уровня организации в их иерархических, мультипараметрических и временных соотношениях по горизонтали и вертикали, обеспечивающее оптимальный для жизнедеятельности организма гомеостазис и его адаптацию к условиям обитания [20, 23].

При описании ФС все элементарные функции и процессы можно объединить в физиологические, психологические или поведенческие группы. На физиологическом уровне, прежде всего, выделяются двигательный и вегетативный компоненты, на психологическом – характеристики основных психических процессов, на поведенческом – количественные и качественные характеристики деятельности.

Изменение ФС приводит к перестройке связей между элементами интегрального комплекса, что проявляется не столько динамикой активности отдельных функций, сколько изменением эффективности выполняемой деятельности, говоря о которой необходимо учитывать ее результативность, внутреннюю цену и содержание.

Особенностью изучения ФС является их понимание как реакций, формируемых организмом. Одним из наиболее важных моментов при этом является наличие комплекса причин, определяющих ФС в каждой конкретной ситуации, и выделение множества факторов, вносящих вклад в формирование ответной реакции организма. Качественная неоднородность разных ФС обуславливается, прежде всего, различиями в основных причинах, их вызывающих, и в условиях, в которых осуществляется воздействие факторов условий профессиональной деятельности в каждом конкретном случае.

Таким образом, ФС следует рассматривать как особое психофизиологическое явление со своими закономерностями, которое заложено в архитектуре функциональных систем организма и проявляется на биохимическом, физиологическом, поведенческом и психологическом уровнях [6, 10, 16, 17, 20]. ФС является результатом сложной системной реакции организма оператора, динамически изменяющейся в процессе регуляции его профессиональной деятельности и являющейся результатом взаимодействия функциональных систем организма. В качестве общих свойств ФС можно отметить [9]:

- модальность – характеризует причины, обусловившие возникновения ФС;
- длительность (устойчивость) состояний предполагает то, что каждое ФС – временное;
- обратимость предполагает исчезновение ФС через какое-либо время при прекращении действия фактора, их вызвавшего.

Исследование ФС оператора требует применения системного подхода. Значимость системного подхода при изучении и диагностике ФС состоит в том, что он заставляет исследователей искать логические связи в «половодье

аналитических фактов» и дает возможность «объяснить и поставить на определенное место даже тот материал, который был задуман и получен исследователем без всякого системного подхода» [4, 9].

Ни поведение, ни различные показатели, взятые в отдельности, не могут достоверно дифференцировать одно состояние от другого, так как, например, увеличение частоты сердечных сокращений может наблюдаться при различных состояниях (утомлении, тревоге, страхе), а укорочение времени простой сенсомоторной реакции может свидетельствовать как об оптимальном состоянии человека, так и о неоптимальном (состоянии монотонии). Кроме того, одному и тому же переживанию могут соответствовать разные формы поведения [6, 16, 18].

Кроме того, необходимо учесть, что каждому ФС соответствует особая доминанта, т. е. для обеспечения этого ФС мобилизуются различные функциональные системы организма, причем степень их вовлечения в формирование ФС различная у каждого индивида (этим, собственно, и объясняется индивидуальность реакций операторов на ФС).

Методология проблемы

В интересах сохранения работоспособности, здоровья и профессионального долголетия операторов опасных профессий необходима система динамического контроля их ФС. Создавая указанную систему, целесообразно руководствоваться следующими основными положениями:

1) система контроля должна быть эффективной, т. е. с достаточной достоверностью регистрировать в динамике наиболее значимые физиологические и психофизиологические функции (характеристики), коррелирующие с работоспособностью и надежностью деятельности той или иной категории операторов различных профессиональных групп;

2) используемые методики, обладая достаточной информативностью, не должны в процессе контроля ФС мешать профессиональной деятельности операторов, вносить дополнительные помехи и затруднения в работу, не должны вызывать негативного отношения контролируемых;

3) методики должны быть практичными, недорогими, давать быстро оцениваемые результаты и не должны требовать реализации сложных технологий.

Для определения методических подходов к решению задачи контроля ФС целесообразно рассмотреть по возможности максимально

полный набор методов и конкретных методик, применяемых для его диагностики. При этом, определяя методический инструментарий, следует учесть наиболее значимые факторы условий профессиональной деятельности, так или иначе сказывающиеся на ФС и работоспособности операторов.

Изложенные принципы являются общим ориентиром, а потому для решения каждой конкретной задачи диагностики и контроля ФС операторов той или иной профессиональной группы в реальных условиях профессиональной деятельности приходится исходить из рациональной тактики.

Например, полиэффекторная комплексная регистрация показателей ФС непосредственно на рабочем месте операторов весьма затруднительна, поэтому в этом случае целесообразно ориентироваться на простейшие методики: опрос, осмотр и индивидуальная самооценка ФС [1, 7, 11, 15, 16, 20]. Напротив, при обследовании операторов в лечебно-диагностических учреждениях рассмотренные ранее принципы могут быть реализованы в максимально полном объеме.

При определении объема и содержания диагностики и контроля ФС могут быть использованы различные подходы. Один из них ориентируется, главным образом, на исследование отдельных, наиболее значимых показателей ФС той или другой системы организма. В таком случае дается оценка состояния именно этой функциональной системы: сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы и др. Полученные показатели на основе общих представлений интерпретируются шире, что дает определенные основания характеризовать оценку, интегральную состоянию человека вообще.

Наиболее предпочтительным в большинстве случаев представляется использование синдромного подхода, при котором выявляются и оцениваются типовые ФС [16, 20, 21]. Однако при любом подходе к диагностике ФС приходится ориентироваться на исследование состояния наиболее важных регуляторных систем организма, их определяющих, а именно, центральную нервную, кардиореспираторную, а также на состояние анализаторных систем: зрительной, слуховой, двигательной [1, 5, 7, 12, 15, 16, 20, 21].

Обращает на себя внимание, что в настоящее время принято использовать для диагностики ФС некоторые психодиагностические тесты, которые обычно применяются для прогнозирования профессиональной пригодности

специалистов в ходе осуществления профессионального отбора. Как уже отмечалось, психодиагностические тесты позволяют оценивать относительно устойчивые, как правило, генетически обусловленные показатели. Вместе с тем, многие психофизиологические методики, некоторые личностные вопросники, даже проективные психологические тесты, позволяя составить адекватное представление о личности, представляются полезными для диагностики ФС, поскольку могут дать ценную информацию об адаптационных возможностях организма, способствуют правильному прогнозированию реагирования организма в стрессовых ситуациях, при нахождении в неблагоприятной информационной среде и т. д. Таким образом, методический аппарат, применяемый для диагностики и контроля ФС операторов различных социопрофессиональных групп, с достаточными основаниями может включать современный психодиагностический инструментарий.

Одновременно необходимо подчеркнуть, что основным содержанием и ведущими процедурами диагностики и контроля ФС, характеризующихся динамичностью, определенной стадийностью развития тех или иных сдвигов, остается использование классических методик физиологии, психологии и психофизиологии труда, в том числе различных нагрузочных проб, позволяющих контролировать динамику физиологических резервов организма.

Для диагностики ФС существуют множество методических приемов, которые, как правило, не все используются в каждом конкретном случае, а выделяется комплекс методик, специфичный для конкретного вида профессиональной деятельности [1, 11–16, 20, 21]. Немаловажным является и то, что, например, в практике многие, хоть и весьма информативные, но трудоемкие методики (например биохимические) не находят широкого применения из-за сложности выполнения, дороговизны и большой длительности их выполнения.

Опыт работы показывает, что наиболее применяемыми являются методы диагностики ФС операторов от самых простых до использования технически сложных, требующих специальной аппаратуры для психофизиологических обследований.

В процессе каждого обследования желательно применять те методики, которые позволяют получить профессиональный прогноз, а не только определяют отклонения в состоянии функций или изменения каких-либо психофизиологических показателей. Считается, что деятельностный подход к диагностике ФС операторов раз-

личных социопрофессиональных групп представляется наиболее правильным с точки зрения валидности применяемых методик.

Выбор физиологических, психофизиологических, психологических показателей и методик их регистрации в каждом отдельном случае определяется задачами конкретного обследования операторов, принадлежащих к определенной профессиональной группе. Рассматривая проблему выбора методического инструментария для контроля ФС, приходится, прежде всего, определить область применения методов.

В частности, содержание психофизиологического обследования может зависеть от ряда моментов, а именно:

- особенностей профессиональной деятельности той или иной группы операторов;
- доминирующих условий профессиональной деятельности;
- местонахождения обследуемого (на рабочем месте и др.).

Для некоторых типовых психофизиологических состояний (психоэмоциональный стресс, физические перегрузки, гиподинамия, монотония и др.) могут быть определены типовые наборы методик.

Для некоторых условий набор используемых методик может быть весьма ограничен, для других ситуаций, когда врач-психофизиолог и сам обследуемый располагают достаточным временем, приемлемым оказывается использование максимально широкого перечня методик.

Как отмечалось, многокомпонентная психофизиологическая структура деятельности, обеспечивающая информационные и энергетические преобразования в организме в процессе взаимодействия человека с техникой и окружающей средой, обуславливает необходимость системного подхода при изучении ФС и работоспособности операторов. На основе системно-структурного анализа трудового процесса можно выделить три основные группы показателей, используемых для косвенной характеристики работоспособности:

- физиологические показатели, характеризующие уровень вегетативного обеспечения деятельности высших отделов центральной нервной системы, физической и умственной работоспособности;
- психофизиологические показатели, характеризующие уровень активности центральной нервной системы и высшей нервной деятельности, различных видов рецепций и органов анализаторного контроля, которые обеспечивают целостность реагирования организма;

– психологические показатели, характеризующие уровень профессионально значимых качеств и свойств личности, включающий социально-психологические характеристики (мотивация поведения, психологическая совместимость, структура взаимоотношений между членами групп, коллективов и т. д.).

Косвенная характеристика работоспособности операторов по вегетативным показателям (по реакциям со стороны систем кровообращения, дыхания, обмена веществ, терморегуляции и др.) является традиционным способом ее диагностики. Ее обоснованием служит получившая признание в физиологии труда концепция рефлекторного взаимодействия функциональных систем организма в процессе трудовой деятельности. Установлено, что состояние вегетативных функций является отражением состояния центральной нервной системы. С помощью физиологических показателей выясняется вегетативное обеспечение профессиональной деятельности, устанавливается диапазон резервных возможностей организма, определяется физиологическая «цена» деятельности.

К настоящему времени одним из ведущих методических подходов к оценке работоспособности по показателям ФС следует считать метод полиэффекторной регистрации физиологических показателей в сочетании с исследованием психофизиологических, психологических функций и показателей эффективности (качества, безошибочности, своевременности) деятельности на рабочем месте. Такой подход является закономерным следствием понимания ФС как интегральной характеристики свойств и качеств человека, определяющих успешность его профессиональной деятельности.

Показатели успешности (или эффективности) профессиональной деятельности относятся к прямым показателям работоспособности. Различают три группы методик, позволяющих количественно и качественно оценить профессиональную работоспособность оператора. В зависимости от того, на каком уровне исследуется профессиональная деятельность, оценивается ли эффективность отдельных элементарных действий, операций или эффективность системы управления в целом, применяются элементарные, операционные или интегральные диагностические методики.

Выбор физиологических, психофизиологических, психологических показателей ФС и методик регистрации сигналов, необходимых для их расчета, в каждом отдельном случае определяется конкретными задачами обследования операторов и особенностями их профессиональной деятельности.

При регистрации физиологических характеристик диагностика ФС требует предварительного согласования данных, получаемых с помощью электрофизиологических, субъективно-психологических и психометрических методов, с последующим анализом результатов и переходом от системы частных показателей к интегральным критериям. В зависимости от целей и задач исследований изучение труда операторов проводится как в натуральных, так и в лабораторных условиях.

В лабораторном эксперименте представляется возможным исследовать отдельные стороны деятельности оператора, варьировать в широком диапазоне условиями эксперимента и режимами профессиональной деятельности. При этом отсутствуют какие-либо ограничения для использования разнообразной стационарной аппаратуры и методов регистрации сигналов, необходимых для расчета показателей и индексов ФС.

В натуральных условиях проведение исследований непосредственно на рабочих местах отличается специфическими особенностями и сопряжено с целым рядом организационных и технических трудностей. Контроль ФС в конкретной обстановке профессиональной деятельности традиционно осуществляется в трех основных формах:

- предсменный контроль (при определении возможности допуска операторов к работе и в целях прогнозирования надежности их профессиональной деятельности);
- оперативный контроль (в целях диагностики наличных характеристик ФС и работоспособности оператора в процессе работы);
- динамический контроль (после окончания работ в целях изучения особенностей восстановительного периода).

Аппаратура, предназначенная для диагностики ФС, должна отвечать следующим общим требованиям: по своим габаритам и массе аппаратура должна позволять установку и использование ее непосредственно на рабочих местах, производить дистанционную регистрацию сигналов ФС без отвлечения специалистов от выполнения функциональных обязанностей и исключать эффект присутствия экспериментатора, характеризоваться высокой точностью в пределах необходимого диапазона измерений физиологических и психофизиологических показателей (индексов), быть устойчивой к воздействию неблагоприятных (помеховых) факторов: вибрации, перепады температур и т. д. Используемые приборы должны отличаться простотой в эксплуатации и техническом обслужи-

вании, не требовать больших затрат времени на их установку, развертывание и проведение измерений, наложение датчиков. При этом регистрация физиологических показателей не должна создавать существенных помех в выполнении обследуемым задач профессиональной деятельности и оказывать влияние на его ФС.

Дефицит времени, отводимого для проведения исследования в натуральных условиях, приводит к необходимости преимущественного использования экспресс-методов. В последнем случае соответствующая аппаратура должна по возможности обеспечивать цифровую, графическую или магнитную регистрацию исходных данных, а также их автоматизированную обработку с выдачей результатов на индикаторы. Для объективизации измеряемых показателей рекомендуется производить синхронную запись физиологических показателей и характеристик профессиональной деятельности.

Единый методический подход к диагностике ФС предполагает, прежде всего, стандартизацию расчета и интерпретации показателей и индексов ФС. Отбор частных методик и формирование системы тестов и показателей проводятся на основе анализа функциональной структуры конкретного вида профессиональной деятельности.

Обязательным требованием является соблюдение стандартных условий регистрации сигналов ФС с последующим расчетом его показателей (индексов), что обеспечивает возможность не только адекватно контролировать их динамику, но и сопоставлять и сравнивать результаты диагностики ФС в различные периоды профессиональной деятельности оператора.

Основным критерием, используемым для диагностики ФС, является степень отклонения его наиболее значимых показателей от установленных статистически подтвержденных нормативных величин. Наряду с учетом физиологической нормы как таковой, целесообразно контролировать динамику показателей (индексов), время восстановления измененных функций, степень их восстановления.

Весьма важным интегральным критерием оценки влияния на операторов всей совокупности условий профессиональной деятельности является уровень заболеваемости, ее структура, вообще состояние здоровья обследуемого контингента. При этом во всех случаях необходимо сопоставление конкретных условий осуществления профессиональной деятельности соответствующими показателями ФС, установление причинно-следственных отношений, выявление тех или иных закономерностей, что име-

ет большое значение для разработки эффективных профилактических и оздоровительных мероприятий.

Заключение

Устранить воздействие ряда неблагоприятных факторов условий профессиональной деятельности специалистов во многих ситуациях практически невозможно, но следует отчетливо представлять их вероятные негативные последствия (степень изменения эффективности работы, ухудшения их здоровья) и профилактические мероприятия, которые необходимо выполнять в этих условиях. В интересах сохранения работоспособности, здоровья и профессионального долголетия операторов опасных профессий необходима комплексная система динамического контроля их ФС. Реализация контроля ФС операторов в соответствии с изложенным подходом позволит разрабатывать рациональные мероприятия в интересах обеспечения их высокой профессиональной работоспособности, сохранения профессионального здоровья и продления профессионального долголетия.

Список литературы

1. Автоматизированные системы для контроля состояния специалистов опасных профессий / И.Б. Ушаков, В.А. Пономаренко, Ю.А. Кукушкин, А.В. Богомолов. – М. : Нов. технологии, 2005. – 32 с.
2. Алексанин С.С. Система информационно-аналитического обеспечения медико-психологического сопровождения деятельности специалистов МЧС России / С.С. Алексанин, И.И. Шантырь, О.М. Астафьев // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. – 2007. – № 2. – С. 3–12.
3. Алексанин С.С. Теоретические основы и концепция медико-психологического сопровождения профессиональной деятельности спасателей МЧС России / С.С. Алексанин, В.Ю. Рыбников // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. – 2007. – № 1. – С. 3–12.
4. Анохин П.К. Общая теория функциональных систем организма // Прогресс биологической и медицинской кибернетики / П.К. Анохин. – М., 1974. – С. 52–108.
5. Богомолов А.В. Концепция математического обеспечения диагностики состояния человека / А.В. Богомолов // Информатика и системы управления. – 2008. – № 2(16). – С. 11–13.
6. Бодров В.А. Психологические основы профессиональной деятельности / В.А. Бодров. – М. : Персе : Логос, 2007. – 855 с.
7. Горячкина Т.Г. Оценка функционального состояния специалистов экстремальных профессий: анализ патентно-ассоциируемой литературы / Т.Г. Горячкина, В.И. Евдокимов, П.М. Шалимов //

Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. – 2007. – № 2. – С. 61–68.

8. Евдокимов В.И. О психопрофилактике психогенно обусловленных расстройств у авиационных специалистов / В.И. Евдокимов // Воен.-мед. журн. – 2007. – № 7. – С. 62–65.

9. Ильин Е.П. Психофизиология состояний человека / Е.П. Ильин. – СПб. [и др.] : Питер, 2005. – 412 с.

10. Илюхина В.А. Нейрофизиология функциональных состояний / В.А. Илюхина. – Л. : Наука, 1986. – 171 с.

11. Кукушкин Ю.А. Методика количественного оценивания функциональных состояний человека / Ю.А. Кукушкин, А.В. Богомолов // Биомед. радиоэлектроника. – 2001. – № 2. – С. 30–39.

12. Кукушкин Ю.А. Методика синтеза показателя психофизиологического напряжения оператора / Ю.А. Кукушкин, А.В. Богомолов // Мед. техника. – 2001. – № 4. – С. 29–33.

13. Кукушкин Ю.А. Методология стабилизации функционального состояния оператора системы «человек–машина» / Ю.А. Кукушкин, А.Г. Гузий, А.В. Богомолов // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2002. – № 5. – С. 17–20.

14. Кукушкин Ю.А. Принципы построения системы обеспечения жизнедеятельности операторов систем «человек–машина», адаптивных к их функциональному состоянию / Ю.А. Кукушкин, А.В. Богомолов, А.Г. Гузий // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2005. – № 3. – С. 50–54.

15. Методико-методологические рекомендации авторам инноваций по диагностике функционального состояния человека-оператора / Т.Г. Горякина, И.Б. Ушаков, В.И. Евдокимов, А.В. Богомолов // Технологии живых систем. – 2006. – Т. 3, № 3. – С. 33–38.

16. Методологические подходы к диагностике и оптимизации функционального состояния специалистов операторского профиля / И.Б. Ушаков, А.В. Богомолов, Л.А. Гридин, Ю.А. Кукушкин. – М. : Медицина, 2004. – 144 с.

17. Пономаренко В.А. Психология духовности / В.А. Пономаренко. – М. : Магистр, 1998. – 162 с.

18. Суворова Г.А. Психология деятельности / Г.А. Суворова. – М. : Per se, 2003. – 176 с.

19. Ухтомский А.А. Доминанта / А.А. Ухтомский. – СПб. [и др.] : Питер, 2002. – 448 с.

20. Ушаков И.Б. Паттерны функциональных состояний оператора / И.Б. Ушаков, А.В. Богомолов, Ю.А. Кукушкин. – М. : Наука, 2010. – 390 с.

21. Ушаков И.Б. Физиология труда и надежность деятельности человека / И.Б. Ушаков, Ю.А. Кукушкин, А.В. Богомолов. – М. : Наука, 2008. – 318 с.

22. Ушаков И.Б. Экология человека опасных профессий / И.Б. Ушаков. – М. : Воронеж, 2000. – 128 с.

23. Функциональные системы организма : руководство / под ред. К.В. Судакова. – М. : Медицина, 1987. – 432 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ АВАРИЯХ С ВЫБРОСОМ ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АКВАТОРИЯХ ЗАТОПЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова;
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова;
Военно-морская академия им. Н.Г. Кузнецова, Санкт-Петербург

Используемая в настоящее время на ряде современных проектов кораблей и судов флота информационно-управляющая система многоцелевого назначения (ИУС МН) не в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к системе по решению задач обеспечения живучести корабля в случае ухудшения радиационной либо химической обстановки. В частности, ИУС МН не обеспечивает контроль химической обстановки при разгерметизации боеприпасов с отравляющими веществами и тем более при их детонации. Необходимы дальнейшие совершенствования и модернизация системы ИУС МН, как в отношении ее физических компонентов, так и программного обеспечения. Методические указания по оценке последствий аварийных выбросов опасных веществ (РД-03-26-2007), основанные на версии методики оценки последствий аварийных выбросов опасных веществ («Токси-3»), и разработанные ранее версии методики «Токси-1» и «Токси-2» не адаптированы для судов и кораблей. Рассмотрены варианты предлагаемых расчетов при оценке последствий аварийных выбросов боевых отравляющих веществ при проведении технических работ в химически опасных акваториях Балтийского моря.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, отравляющие вещества, система ИУС МН, медицинский пульт управления, морские суда, методика оценки, выброс, тяжелый газ.

Введение

Проведение проектных изысканий и монтажных работ на морских технических объектах в акватории Балтийского моря связано с потенциальной угрозой опасностей техногенного происхождения, в частности, воздействия поражающих факторов химической природы в результате затопления химического оружия первых поколений [11, 12].

Анализ факторов химической опасности при проведении морских технических работ в акваториях затопления химического оружия в Балтийском море позволяет заключить, что значительная часть затопленных боеприпасов снаряжена боевыми отравляющими веществами как смертельного действия, так и временно выводимыми из строя (инкапаситанты). Работы в большинстве случаев связаны с риском поражения отравляющими веществами (ОВ) кожно-резорбтивного действия (иприт, люизит, дифенилхлорарсин, дифенилцианарсин, ипритно-люизитная смесь), а также нейротоксикантами (табун, зарин). Все вещества относятся к ОВ смертельного действия, следовательно, способны вызвать тяжелые и крайне тяжелые поражения персонала. Выполнение морских инженерных работ сопряжено с риском поражения людей вследствие аварий и катастроф, а также нарушения правил безопасного проведения работ с отравляющими веществами [10].

Методология проблемы

Сложность медицинского обеспечения персонала в условиях проведения проектных изысканий и монтажных работ в районах затопления высокотоксичных компонентов химического оружия, а также многообразие возможных сценариев аварийных ситуаций, связанных с риском поражения персонала ОВ при проведении данного вида работ, диктуют необходимость наличия на кораблях автоматизированных систем, позволяющих персоналу медицинской службы проводить оценку химической обстановки и давать медико-тактическую характеристику очага химического поражения [1] с целью разработки решения по организации лечебно-эвакуационных мероприятий на борту корабля.

Наиболее приемлемым решением этой задачи является модернизация информационно-управляющей системы многоцелевого назначения (ИУС МН). В настоящее время система имеет 3-уровневую иерархическую структуру и построена по блочно-модульному принципу (рис. 1) [7].

Информация с БД и ГА поступает на устройства УНО-184С и УФК-05С, которые осуществляют обработку информации, сравнение с пороговыми установками, управление и контроль работоспособности БД и ГА, формирование и трансляцию информации на пультовое оборудование системы: пульта УНО-182С и УИ-149СМ по стандартным каналам передачи данных

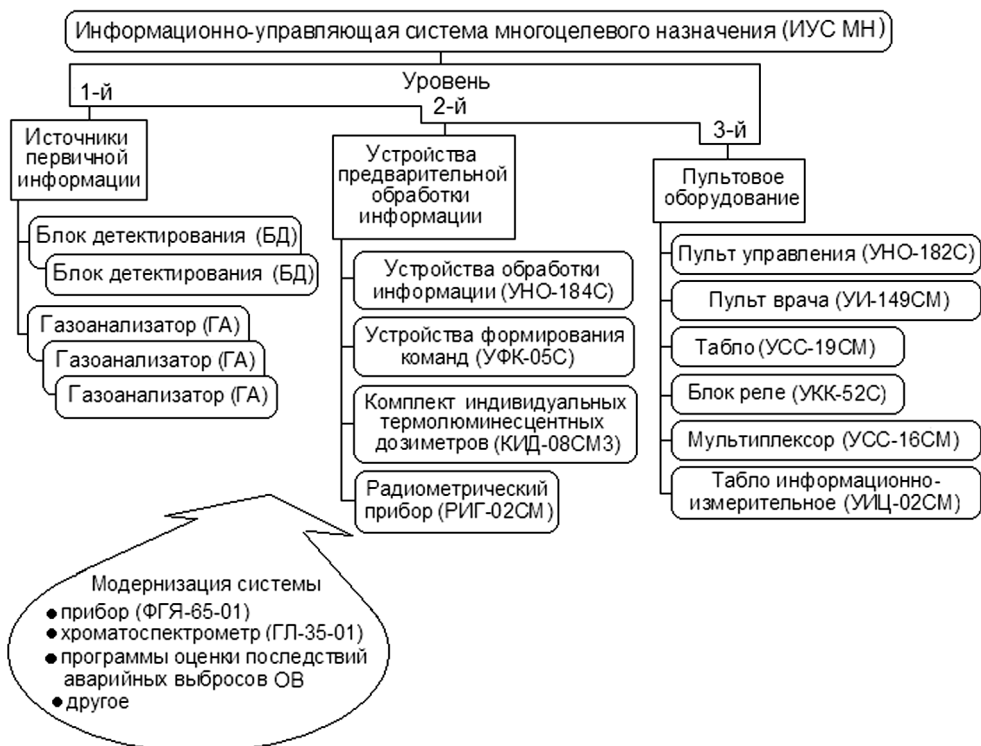


Рис. 1. Обобщенная схема ИУС МН и пути ее возможной модернизации.

(RS-485). Пульты УНО-182С и УИ-149С осуществляют решение расчетно-аналитических задач по заданным алгоритмам, представление информации в одиночном формате по каждому измерительному каналу в графическом и текстовом виде, в обобщенном формате в виде сигналов-советов и рекомендаций к действиям оператора, документирование и архивирование информации при нормальной и аварийной ситуациях. Система может быть построена (по требованию проектанта) как по схеме радиальной (типа «звезда»), так и по магистральной схеме.

Учитывая многоуровневый характер системы и ее тактико-технические характеристики, возможна модернизация данной системы для контроля химической обстановки при разгерметизации либо детонации боеприпасов с ОБ. С этой целью возможны изменения приборов – газоанализатора (ФГЯ-65-01) и хроматоспектрометра (ГЛ-35-01).

Данная модернизация позволит проводить контроль химической составляющей медико-тактической обстановки и оперативно производить медико-тактическую оценку очага химического поражения в море, предлагать алгоритм принятия решений по лечебно-эвакуационным мероприятиям (пульт УНО-182С и УИ-149С), а также рекомендации по использованию сил и средств судна (корабля) для поддержания живучести и безопасной эксплуатации.

Дальнейшим этапом модернизации системы является использование адекватных программ для оценки последствий аварийных выбросов токсичных веществ. Вследствие конструктивных особенностей химических боеприпасов, снаряженных названными выше ОБ, при их детонации будет происходить одномоментный выброс ОБ, находящегося в состоянии мелкодисперсного аэрозоля. Для определения качественных и количественных показателей поражения персонала на кораблях и судах в аварийных ситуациях необходимо определить модель, иллюстрирующую рассеяние ОБ, находящихся в состоянии мелкодисперсного аэрозоля.

В настоящее время существуют три модели, используемые для количественного описания процессов выброса веществ в атмосферу:

- гауссовская, или дисперсионная;
- модель рассеяния, базирующаяся на интегральных законах сохранения либо в облаке в целом (залповый выброс), либо в поперечном сечении облака (продолжительный выброс). Иногда их называют моделями с сосредоточенными параметрами (одна из разновидностей – модель рассеяния тяжелого газа);
- модель, построенная на численном решении системы уравнений сохранения в их оригинальном виде, именуемая методом прямого численного моделирования.

Принимая во внимание тот факт, что поведение реального выброса представляет собой сложный процесс и что в начальной стадии существенную роль играют наведенные течения (струи разной конфигурации, расширяющиеся облака), а также высокая плотность выбрасываемого вещества, на наш взгляд наиболее приемлемой моделью будет «модель рассеяния тяжелого газа».

Выбросы тяжелого газа под действием силы тяжести быстро оседают на поверхности, в результате чего образуются невысокие, но протяженные облака (высота таких облаков составляет до нескольких метров, а поперечный размер – до нескольких десятков и даже сотен метров) [9]. В результате площадь покрываемой облаком поверхности оказывается на порядок больше той площади, которая была бы покрыта, будь плотность облака равна плотности воздуха. Более того, при выбросах тяжелого газа наблюдается такое явление, как распространение облака против ветра, которое отсутствовало бы, если бы газ обладал плотностью воздуха. Образующееся под действием силы тяжести облако тяжелого газа имеет значительную поверхность контакта с атмосферой (через которую происходит подмешивание воздуха в дрейфующий выброс). В результате, несмотря на то, что удельная скорость подсоса уменьшается с увеличением плотности облака, общая масса воздуха, вовлекаемая в облако, существенно возрастает по сравнению с массой воздуха, вовлекаемой в облака нейтральной плавучести, т. е. действие силы тяжести, в конечном итоге, приводит к более быстрому рассеянию тяжелого газа по сравнению с нейтральными выбросами [5].

Необходимость учета этих эффектов в целях существенного улучшения прогностических возможностей стала главной причиной массового перехода за рубежом от моделей гауссовского типа к модели рассеяния тяжелого газа. Как и все модели, модель рассеяния тяжелого газа обладает рядом ограничений. Прежде всего, это касается рельефа местности и наличия застройки [2, 5, 8].

Принимая во внимание тот факт, что модели необходимо адаптировать применительно к кораблю или судну и многие параметры можно не учиты-

вать, то картину рассеяния тяжелого газа и параметры для расчетов можно принять как представлено на рис. 2.

Данный подход позволяет учитывать в расчетах: движение облака при переменной по высоте скорости ветра; гравитационное растекание; рассеяние облака в вертикальном направлении за счет атмосферной турбулентности, рассеяние облака в горизонтальном – за счет подмешивания воздуха в облако; вовлечение в облако паров воды из атмосферы; нагрев или охлаждение облака из-за подмешивания воздуха; теплообмен облака с подстилающей поверхностью [9].

Анализ литературных данных показал, что наиболее информативные реализации данной модели представлены в методике Всемирного банка, своде методик HGSYSTEM, в методиках следующих организаций – TNO – The Netherlands Organization of Applied Scientific Research, Det Norske Veritas (DNV Technica), ГОСТ Р 12.3.047–98, РД 52.04.253–90, РД 03-26–2007, методики «Токси-1», «Токси-2», «Токси-3», расчетном комплексе PHOENIX [9].

Проведенный анализ моделей показал, что для оценки последствий действия ОБ, находящихся в химических боеприпасах, на персонал кораблей наиболее оптимизирована методика «Токси-3» (сценарии № 3 и № 4 расчета).

Данная методика и сценарии позволяют учитывать и принимать во внимание всевозможные варианты детонации химического боеприпаса, физико-химические свойства ОБ, характеристики химического боеприпаса, агрегатное

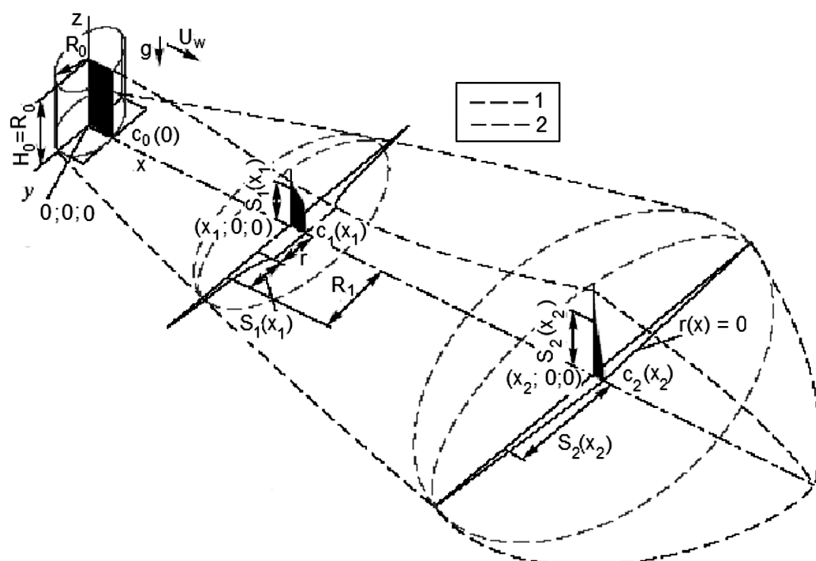


Рис. 2. Облако рассеяния при мгновенном выбросе тяжелого газа (R_0, H_0 – начальные размеры облака, соответственно радиус и высота): 1 – контуры изоконцентрации; 2 – зона достижения заданной концентрации [13, 14].

состояние ОВ в боеприпасе, поступление ОВ в окружающую атмосферу. Методика максимально подходит так же и из соображений физического подобию процессов сценариев выброса ОВ.

Методика осуществляет расчеты по прогнозированию наибольших масштабов химического заражения и размеров зон, т. е. учитывает развитие событий по наиболее пессимистическому сценарию с целью максимальной мобилизации сил и средств медицинской службы.

Заключение

Таким образом, модернизация ИУС МН в интересах медицинской службы, несомненно, позволит оптимизировать процесс оценки последствий возможного химического заражения, а также расчет сил и средств медицинской службы, необходимых для проведения мероприятий по сохранению жизни, здоровья и профессиональной работоспособности членов экипажей кораблей в условиях угрозы поражения токсичными компонентами химического оружия при производстве потенциально опасных работ в акваториях затопления отравляющих веществ.

Список литературы

1. Медицинские и защитные мероприятия при химических авариях и катастрофах / А.Н. Гребенюк, Ю.И. Мусийчук, В.М. Рыбалко, А.В. Носов // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. – 2009. – № 2. – С. 14–20.
2. Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей (с изм. и доп.) : РД 03-409-01 : постановление Госгортехнадзора России от 26.06.01 г. № 25. – М., 2008. – 16 с.
3. Методика оценки последствий химических аварий (методика «Токси-1»). – М., 1993. – 19 с.
4. Методика оценки последствий химических аварий (методика «Токси-2.2») // Методики оценки последствий аварий на опасных производственных объектах : сер. 27 : сб. док. / кол. авт. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Пром. безопасность, 2006. – Вып. 2. – 57 с.
5. Методика расчета распространения аварийных выбросов, основанная на модели рассеяния тяжелого газа / А.А. Шаталов, М.В. Лисанов, А.С. Печеркин [и др.] // Безопасность труда в промышленности. – 2004. – № 9. – С. 46–52.
6. Методические указания по оценке последствий аварийных выбросов опасных веществ : приказ Ростехнадзора от 14.12.2007 г. № 859. – М., 2008. – 93 с.
7. Панфилов А. В. Организация взаимодействия потоков данных различных частей информационно-управляющей системы многоцелевого назначения / А.В. Панфилов // Ядер. измерительно-информацион. технол. – 2004. – № 4. – С. 24–36.
8. Пчельников А.В. Моделирование рассеяния выбросов опасных веществ в атмосфере / А.В. Пчельников, М.В. Лисанов, С.И. Сумской // Рос. химич. журн. – 2005. – Т. XLIX, № 4. – С. 18–28.
9. Сумской С.И. Модели оценки последствий распространения опасных веществ в воздушной среде : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Сумской С.И. ; [Науч.-техн. центр «Пром. безопасность»]. – М., 2007. – 20 с.
10. Токсикологические аспекты медицинского обеспечения морских инженерных работ в районах затопления химического оружия / А.Б. Белевитин, В.В. Вальский, А.Н. Гребенюк, А.В. Носов // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. – 2010. – № 1 (29). – С. 200–204
11. Экотоксикология / А.И. Головкин, С.А. Куценко, Ю.Ю. Ивницкий [и др.] ; под ред. А.И. Головкин, С.А. Куценко. – СПб. : Изд-во НИИХ СПбГУ, 1999. – 124 с.
12. Korotenko K.A. Chemical Warfare Munitions Dumped in the Baltic Sea: Modeling of Pollutant Transport Due to Possible Leakage / K.A. Korotenko // Oceanology. – 2003. – Vol. 43, N 1. – P. 21–34.
13. The HGSYSTEM technical reference manual (HGSYSTEM version 3.0, Copyright Shell Internationale Research Maatschappij BV, The Hague, 1988–1994).
14. Witlox H.W.M. Unified Dispersion Model (UDM Version 6.0) Consequence Modelling Documentation: Theory Manual – Det Norske Veritas, 2000.

ОСОБЕННОСТИ СЕНСИБИЛИЗАЦИИ К ХИМИЧЕСКИМ АЛЛЕРГЕНАМ У ЛИЦ, ИМЕЮЩИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОНТАКТ С ВЫСОКОТОКСИЧНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Представлены результаты аппликационных тестов с химическими соединениями, наиболее часто являющимися причиной контактного аллергического дерматита у лиц, имеющих профессиональный контакт с высокотоксичными химическими веществами. Показано, что контактная сенсibilизация у данной категории лиц формируется чаще, чем у пациентов, не имеющих отношения к работе с высокотоксичными веществами, но страдающими экземой. Установлено, что в большинстве случаев у лиц, имеющих профессиональный контакт с химикатами, контактная сенсibilизация носит поливалентный характер, но не отличается высокой интенсивностью. Наиболее выражена и чаще наблюдается контактная сенсibilизация к кобальту, тиомерсалу и смеси производных тиурама.

Ключевые слова: аллергия, аллергический контактный дерматит, сенсibilизация, химические аллерегены, высокотоксичные вещества.

Введение

В условиях возрастающего влияния на человека техногенных факторов особую актуальность приобретает ранняя диагностика связанных с ними нарушений состояния здоровья [1, 6]. Одним из маркеров негативного воздействия среды является формирование сенсibilизации к различным аллерегенам, в том числе и к ряду ксенобиотиков [7, 9]. Согласно официальной статистике, аллергическими заболеваниями в нашей стране страдают от 10 до 15 % населения. Однако истинный показатель заболеваемости выше, поскольку обращаемость населения в аллергологические кабинеты имеет место в случаях уже сформировавшегося заболевания, в то время как ранние симптомы болезни часто остаются не выявленными. Следует отметить, что традиционно область интереса аллерегологов ограничивается исследованием реакций, связанных со стандартным набором известных аллерегенов: бытовых, пылевых, эпидермальных, пищевых и плесневых грибов. Однако в связи с глобальными изменениями современного мира, связанными с внезапным появлением вокруг нас огромного количества новых, неизвестных до сих пор химических соединений и увеличением концентрации известных токсикантов, все чаще пациенты обращаются с проблемами, возникшими в результате контакта не с домашней пылью или пылью березы, а с каким-либо синтетическим веществом [18].

В изучении влияния химических веществ на иммунную систему организма в настоящее время можно выделить два направления: установление сенсibilизирующего действия химических веществ и оценку их эффекта на иммунную реактивность вообще, что создает основы для развития не только аллергических, но и ряда

других заболеваний [4]. Одним из наиболее часто выявляемых патологических состояний, имеющих непосредственную этиологическую связь с воздействием на организм химических соединений, является контактный дерматит (КД) [2, 3, 10–12]. Распространенность его в общей популяции составляет 5–10 %, и этот показатель варьирует в зависимости от степени индустриализации страны [8, 13]. Контактный дерматит составляет около 10 % от всех заболеваний кожи и подкожной клетчатки и более 90 % профессиональных кожных болезней.

Очевидно, что контактная сенсibilизация, являющаяся клиническим и диагностическим маркером аллергической перестройки организма под систематическим воздействием химических соединений, может расцениваться как ценный информативный интегративный критерий, который можно использовать для мониторинга состояния здоровья лиц соответствующих профессиональных групп. Целью настоящего исследования явилось выявление особенностей сенсibilизации к химическим аллерегенам у лиц, имеющих профессиональный контакт с высокотоксичными соединениями.

Материал и методы

В условиях терапевтического стационара провели комплексное обследование 84 пациентов мужского пола, имеющих профессиональный контакт с отравляющими и высокотоксичными химическими веществами (ОВТВ).

Средний возраст обследуемых лиц составил $(38,2 \pm 7,0)$ лет (от 23 до 53 лет). Половина из них (44 человека, или 52 %) имели профессиональный контакт с фосфорорганическими отравляющими веществами (ФОВ), 6 пациентов (7 %) работали только с веществами кожно-нарывно-

го действия, работа 34 человек (21 %) была связана с обоими видами ОВТВ.

Непосредственный контакт с ОВТВ (хранение и/или уничтожение) имели 47 человек (56 %). Остальные 37 обследованных (44 %) по характеру своей деятельности не были связаны непосредственно с токсикантами. Контакт с ОВТВ происходил с разной частотой: 34 человека (40 %) имели регулярный контакт с высокотоксичными веществами, в среднем, от 21 до 28 дней в месяц. Остальная часть обследованных лиц (60 %) контактировала с токсикантами реже, в среднем $(3,5 \pm 1,5)$ сут/мес.

Общая продолжительность работ с ОВТВ составила $(11,4 \pm 6,3)$ года (от 1 до 29 лет), при этом 16 % обследованных имели стаж работы до 5 лет, 40 % – от 6 до 10 лет, 45 % – более 11 лет. Все обследованные, имеющие контакт с ОВТВ, выполняли работы в изолирующих средствах защиты. Среднее время работы в средствах защиты составило $(3,2 \pm 2,3)$ ч/сут, однако оно варьировало от нескольких минут до 12 ч.

Для выявления контактной сенсибилизации к химическим соединениям была использована тест-система аппликационных кожных тестов «Аллертест» («Мекос Лабораториес АС», Дания). В ее состав входят 24 основных контактных аллергена так называемой стандартной европейской панели, которые чаще всего вызывают проявления контактного дерматита вследствие развития реакций замедленного типа: никеля сульфат, ланолин, неомицина сульфат, калия дихромат, смесь местных анестетиков – производных каинов, смесь ароматизирующих веществ, канифоль, эпоксидная смола, смесь хинолинов, перуанский бальзам, этилендиамина дигидрохлорид, кобальта хлорид, р-трет-бутилфенола формальдегид, парабены, смесь карбаматов, смесь черных резин, хлор-метил-изотиазолинон, квотерниум-15, меркаптобензотиазол, р-фенилендиамин, формальдегид, смесь меркаптанов, тиомерсал, смесь производных тиурама.

Пластины с камерами, содержащими химические реагенты, наносили методом аппликации на кожу спины обследуемого человека. Учет результатов теста осуществлялся через 2 сут, спустя 30 мин после удаления пластин и стихания реакций, связанных с неспецифическим раздражением. Повторную оценку результатов выполняли через 1 сут после удаления тест-системы с кожи. Интерпретацию результатов проводили в соответствии с рекомендациями Международной группы исследования контактного дерматита [2].

Поскольку одной из целей исследования было определение общей предрасположенно-

сти обследуемых лиц к контактной аллергии, нами был предложен индекс интенсивности сенсибилизации (ИИС) к каждому из тестируемых аллергенов, который вычислялся по формуле:

$$\text{ИИС} = (x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4) / n,$$

где x_1 – количество обследуемых лиц, у которых интенсивность реакции на конкретный контактный аллерген составила «+»;

x_2 – количество обследуемых лиц, у которых интенсивность реакции на конкретный контактный аллерген составила «++»;

x_3 – количество обследуемых лиц, у которых интенсивность реакции на конкретный контактный аллерген составила «+++»;

x_4 – количество обследуемых лиц, у которых интенсивность реакции на конкретный контактный аллерген составила «++++»;

n – общее количество обследованных пациентов.

Результаты и их анализ

В результате проведенных исследований установлено, что диагноз аллергического заболевания (бронхиальная астма) до поступления в стационар имели только пять пациентов. Однако в ходе тщательно проведенного сбора аллергологического анамнеза было выявлено, что у 50 из 84 обследованных он был отягощен: сенсибилизация к бытовым аллергенам присутствовала у 7 человек, реакции на пыльцу наблюдались у 12, на плесневые аллергены – у 4, на эпидермальные аллергены – у 7 человек. Реакции на пищевые продукты имели место у 7 наблюдавшихся, на лекарственные препараты – у 5, на вакцины – у 3. Кожные реакции на косметические продукты в анамнезе были у 30 человек, реакции на металлы – у 4. Клинически аллергия у пациентов проявлялась в различных формах: ринит (17 человек), конъюнктивит (16 человек), крапивница (9 человек), атопический дерматит (5 человек), бронхиальная астма (5 человек), ангионевротический отек (2 человека), контактный дерматит (1 человек).

Результаты аппликационного теста показали, что валентность контактной сенсибилизации в обследуемой группе была различной. В целом, контактная сенсибилизация к аллергенам, входящим в состав теста, была выявлена у 68 человек, т. е. у 80 % обследованных. При этом наиболее часто имела место сенсибилизация к одному из тестируемых аллергенов, несколько реже – к 2, 3 или 4 веществам. Еще реже наблюдались реакции к большему количеству соединений (таблица).

Анализ характера сенсибилизации показал, что наиболее часто имели место реакции на кобальт (металлические предметы, керамические изделия и изделия из стекла и красители для

Распределение пациентов обследуемой группы в зависимости от количества контактных аллергенов, к которым выявлена сенсibilизация

Количество аллергенов теста	Количество человек	%
Нет сенсibilизации	16	19,0
1	18	21,4
2	13	15,5
3	12	14,3
4	11	13,1
5	4	4,8
6	4	4,8
7	3	3,6
8	2	2,4
12	1	1,2

этих изделий; масляные краски, лаки, чернила; витамин В₁₂; ортопедические и зубные протезы; магниты и сварочные материалы; цемент, стекло, смазочные масла), тиомерсал (входит в состав косметических и лекарственных препаратов для местного применения, глазных капель, вакцин, антитоксинов, туберкулиновых тестов, десенсибилизирующих растворов) и смесь производных тиурама (изделия из резины, пестициды).

Несколько реже регистрировались положительные тесты на смесь карбаматов (изделия из

резины, латекса, шампуни, мыла, пестициды), никель (предметы из никелированных и нержавеющей металлов, пищевые продукты) и кватерниум-15 (биоцидный консервант в косметических средствах, бытовой и промышленной химии клеев, лаков, красок, чернил). К остальным аллергенам повышенная чувствительность отмечалась в единичных случаях. Реже всего наблюдались реакции на дихромат калия и парабены (рис. 1).

Для ответа на вопрос, имеются ли особенности контактной сенсibilизации в данной группе обследуемых лиц, было проведено сравнение полученных результатов с данными М.А. Мокроносовой, полученными при обследовании 52 пациентов с экземой [5]. Сравнительный анализ результатов показал, что в группе лиц, имеющих профессиональный контакт с ОВТВ, частота сенсibilизации к большей части основных контактных аллергенов принципиально не отличается от таковой в группе пациентов, имеющих экзему. Однако, если при обследовании последних на ряд аллергенов (хлорметил-изотиазолинон, смесь карбаматов, этилендиамин, перуанский бальзам, смесь хинолинов, неомидин) не было выявлено ни одной ре-

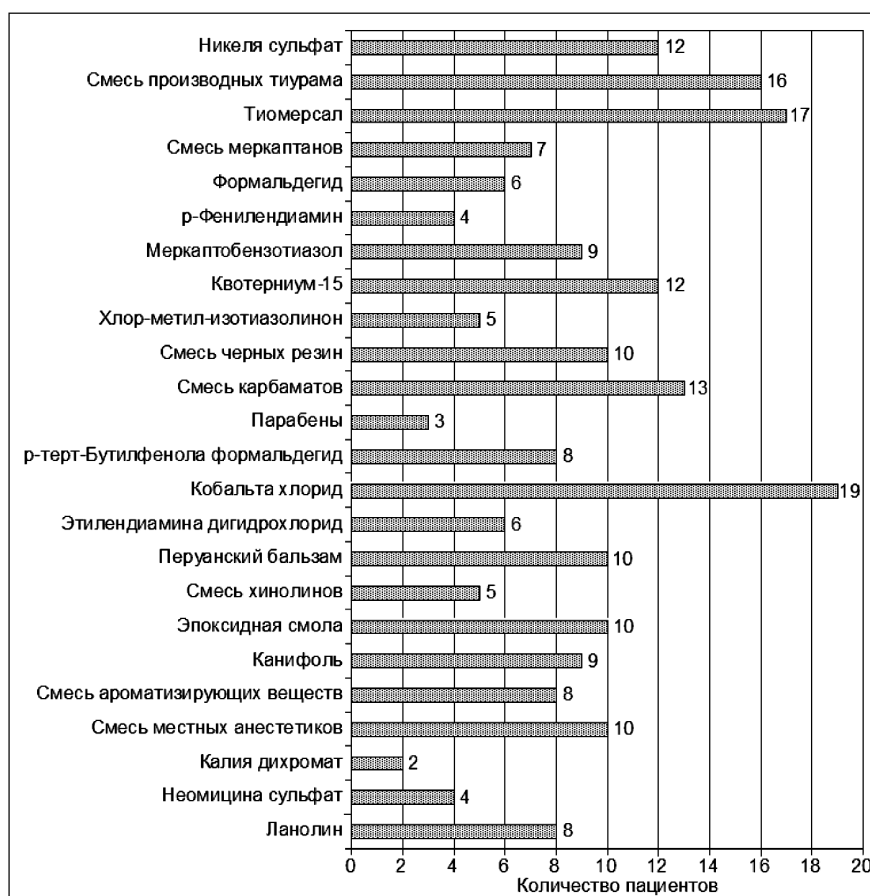


Рис. 1. Количество пациентов с положительной реакцией на отдельные контактные аллергены.

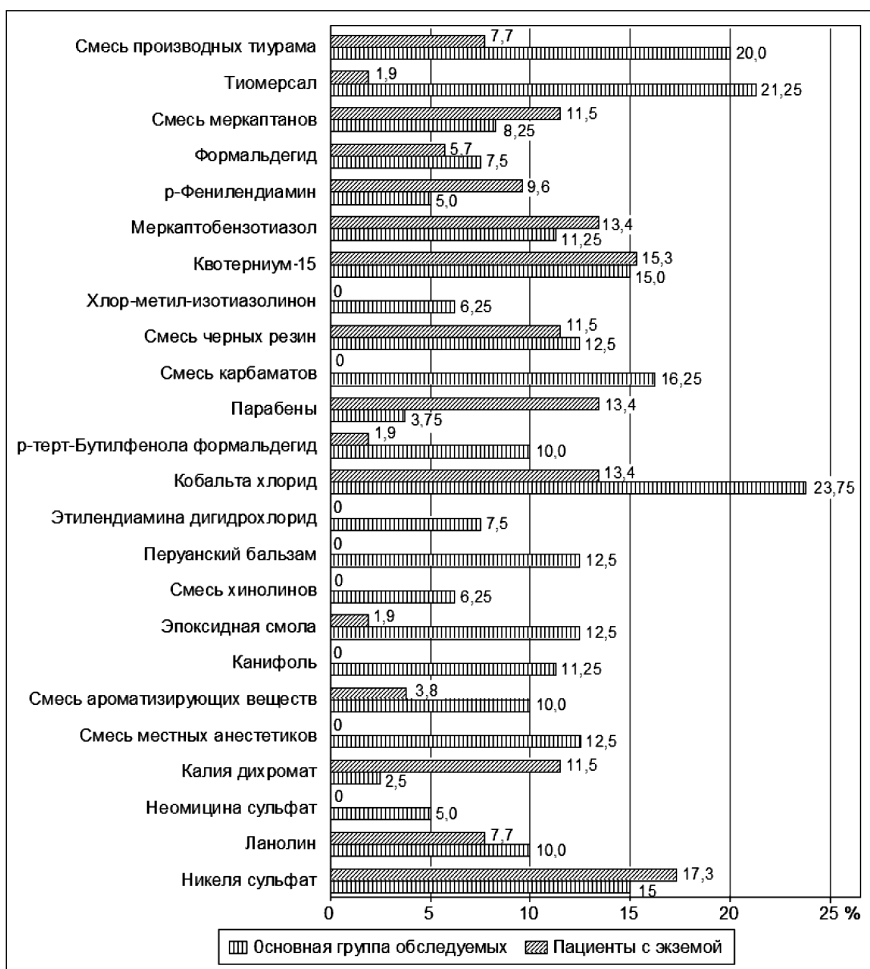


Рис. 2. Частота сенсibilизации к различным контактным аллергенам.

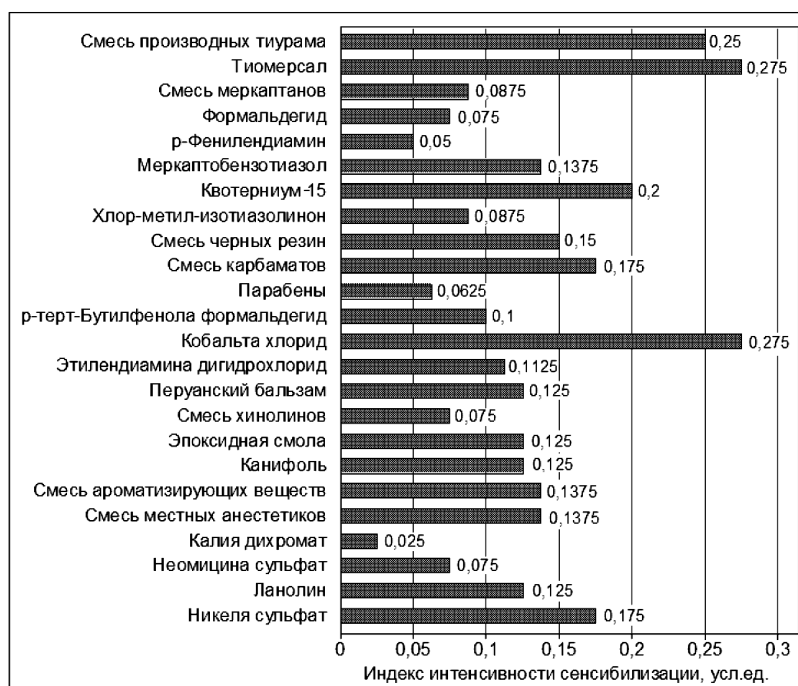


Рис. 3. Интенсивность сенсibilизации к различным контактным аллергенам.

акции, то в группе работающих с ОБТВ была отмечена повышенная чувствительность и на эти вещества.

Кроме того, к некоторым аллергенам у лиц, имеющих контакт с ОБТВ, сенсibilизация выявлялась значительно чаще, чем у пациентов с экземой (рис. 2). Это, в первую очередь, относилось к тем аллергенам, которые наиболее часто и вызывали реакцию у обследуемых лиц основной группы: кобальт, тиомерсал, производные тиурама. Например, если в группе пациентов с экземой повышенная чувствительность к тиомерсалу наблюдалась лишь у 1,9 % обследуемых, то в группе имеющих контакт с ОБТВ положительные реакции на данный аллерген имели 21,3 %.

Анализ интенсивности сенсibilизации к различным аллергенам показал отсутствие случаев крайней степени выраженности («++++»). В большинстве случаев имели место слабоположительные реакции («+»), проявлявшиеся незначительно выраженными эритемой и инфильтрацией или разрозненными папулами. Среди веществ, на которые наблюдались наиболее выраженные реакции, также следует отметить тиомерсал и кобальт, а также кватерниум-15 и этилендиамин.

Использование предложенного нами ИИС к аллергенам у лиц, имеющих профессиональный контакт с ОБТВ, позволило дать более комплексную оценку сенсibilизирующих свойств отдельных химических соединений. Было установлено, что наиболее выраженной сенсibilизирующей активностью обладали кобальт, тиомерсал и смесь производных тиурама, наименьшей – дихромат калия и фенилендиамин (рис. 3).

Заключение

Таким образом, первичный анализ клинического материала, полученного при обследовании группы лиц, имеющих длительный профессиональный контакт с ОБТВ, позволяет сделать выводы о некоторых особенностях их реакции на основные контактные аллергены:

1) контактная сенсibilизация у данной категории лиц формируется чаще, чем у пациентов, не имеющих отношения к работе с высокотоксичными веществами, но страдающими экземой;

2) в большинстве случаев контактная сенсibilизация носит поливалентный характер, но интенсивность реакции обычно невысока;

3) среди химических соединений, сенсibilизация к которым у лиц, имеющих профессиональный контакт с ОБТВ, развивается наиболее часто и носит более интенсивный характер, следует отметить кобальт, тиомерсал и смесь производных тиурама.

Список литературы

1. Клиническая аллергология : руководство для практ. врачей / под ред. Р.М. Хаитова. – М.: МЕД-пресс-информ, 2002. – 624 с.
2. Лусс Л.В. Новые возможности диагностики аллергического контактного дерматита / Л.В. Лусс, С.М. Ерохина, К.С. Успенская // Рос. аллергологич. журн. – 2008. – № 2. – С. 65–72.
3. Мачарадзе Д.Ш. Аллергический контактный дерматит / Д.Ш. Мачарадзе, М.П. Костинов // Леч. врач. – 2005. – № 3. – С. 10–14.
4. Махамбетов К.О. Изучение иммунного статуса у работников химической промышленности в связи с особенностями факторов окружающей среды : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Махамбетов К.О. – М., 1992. – 20 с.
5. Мокроносова М.А. Аппликационный тест с химическими аллергенами в диагностике этиологических факторов экземы рук / М.А. Мокроносова // Леч. врач. – 2008. – № 4. – С. 5–10.
6. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда : руководство Р 2.2.2006-05. – СПб. : ЦОТПБСППО, 2005. – 14 с.
7. Савельев С.И. Региональные подходы к изучению факторов риска здоровья населения «среднего города» / С.И. Савельев, Л.Н. Карасева, О.В. Пятницкий // Вестн. С.-Петерб. мед. акад. им. И.И. Мечникова. – 2001. – № 2/3. – С. 164–165.
8. Феденко Е.С. Аллергические заболевания кожи в клинической практике / Е.С. Феденко, Н.И. Ильина // Рос. аллергологич. журн. – 2005. – № 3. – С. 55–67.
9. Basketter D.A. Skin sensitization: strategies for the assessment and management of risk / D.A. Basketter // Br. J. Dermatol. – 2008. – Vol. 159, № 2. – P. 267–273.
10. Basketter D.A. Strategies for identifying false positive responses in predictive sensitisation tests / D.A. Basketter, G.F. Gerberick, I. Kimber // Food Chem. Toxicol. – 1998. – Vol. 36. – P. 327–333.
11. Contact allergy to fragrances: frequencies of sensitization from 1996 to 2002. Results of the IVDK / A. Schnuch [et al.] // Contact Dermatitis. – 2004. – Vol. 50. – P. 65–76.
12. Frosch P.J. Contact Dermatitis / P.J. Frosch, T. Menne, J.-P. Lepoittevin. – Berlin, 2006. – 1080 s.
13. Gottlob P. Allergic contact dermatitis from natural rubber latex / P. Gottlob, H. Gall, R.U. Peter // Contact Dermatitis. – 2000. – Vol. 42. – P. 240.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КУРСАНТОВ ВЫСШИХ ВОЕННО-МОРСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ И ПОДВОДНИКОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СПАСАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Исследовали функциональное состояние у 78 курсантов высших военно-морских учебных заведений и 17 матросов и старшин, проходящих военную службу по контракту на атомной подводной лодке, при проведении спасательной подготовки. Исходные функциональные состояния у курсантов и подводников не различались. При проведении спасательной подготовки более выраженное снижение резервных возможностей сердечно-сосудистой системы и уменьшение силы возбудительных процессов в центральной нервной системе наблюдались у подводников.

Ключевые слова: водолазы, подводники, судовая гигиена, функциональное состояние, спасательная подготовка, сердечно-сосудистая система, центральная нервная система.

Введение

На современном этапе реформирования Вооруженных сил Российской Федерации акцент делается на повышение боеспособности подразделений при сокращении численности их личного состава. В связи с этим повышаются требования к эмоционально-волевой сфере, индивидуально-психологическим свойствам личности, уровню развития познавательных психических процессов, физиологическим, психофизиологическим и психическим функциям, профессиональным качествам и возможностям военнослужащих, в том числе военно-морских специалистов [6].

Наличие связи между функциональным состоянием (ФС) и качеством деятельности военно-морского специалиста обуславливает необходимость исследования его функциональной надежности в различных условиях учебно-боевой деятельности, в том числе и при проведении спасательной подготовки [3, 8].

Эффективность боевого использования подводных лодок (ПЛ) во многом зависит от человеческого фактора. Многолетними наблюдениями установлено, что обитаемость ПЛ и высокое психоэмоциональное напряжение в процессе боевой деятельности, т. е. экстремальные условия, ведут к значительным изменениям в ФС организма военно-морских специалистов, а следовательно, и к снижению военно-профессиональной работоспособности. Вместе с тем, личный состав ПЛ и в мирное время может подвергаться воздействию экстремальных факторов, при возникновении аварий [7, 13].

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что боеспособность частей и подразделений на 65 % обусловлена функциональными и психофизиологическими резервами и возможностями организма военно-морских специалистов и только на 35 % зависит от тех-

нических средств ведения войны, поэтому большая роль должна отводиться мероприятиям профессионального отбора [6].

Однако существующая система профессионального отбора базируется в основном на психологических тестах, в то время как объективная оценка функционального состояния и резервных возможностей сердечно-сосудистой системы (ССС) и дыхательной системы организма, надежность и физиологическая цена деятельности, от которых зависит успешность обучения и дальнейшая военно-профессиональная деятельность, на этапе профессионального отбора учитывается мало [3].

Процесс обучения подводников способам спасения из затонувшей ПЛ и правилам использования для этой цели различных аварийно-спасательных устройств и снаряжения, а также их последующая тренировка проводится в учебных отрядах, центрах подготовки и на соединениях кораблей на флотах в соответствии с требованиями руководящих документов: «Правил спасательной подготовки кораблей ВМФ» (ПСП-2002) [10], «Правил водолазной службы ВМФ» (ПВС ВМФ-2002) [9]. Приобретение и закрепление практических навыков по использованию спасательного снаряжения подводника для выполнения аварийных работ и выхода с глубины на поверхность происходит в условиях воздействия комплекса необычных факторов внешней среды (повышенное давление окружающей среды, измененный газовый состав дыхательной смеси, водная среда, дыхание в изолирующем аппарате и др.), значительного эмоционального напряжения, а также физической нагрузки статического и динамического характера.

Проведение спасательной подготовки (СП), на наш взгляд, может и должно служить не только цели специальной подготовки будущих под-

водников, но и стать элементом их профессионального отбора. Для того, чтобы выработать критерии прогноза успешности будущей службы обучающегося (курсанта) в плавсоставе, необходимо оценивать его ФС при действии комплексного раздражителя, которым является отработка задач СП.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 95 испытуемых, годные по состоянию здоровья к спускам под воду:

1-я группа – 53 курсанта V курса факультета подготовки врачей для Военно-морского флота Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (ВМА) в возрасте от 21 до 24 лет;

2-я группа – 25 курсантов V курса Морского корпуса Петра Великого – Санкт-Петербургского военно-морского института (ВМИ) в возрасте от 21 до 24 лет;

3-я группа – 17 членов экипажа атомной ПЛ в возрасте от 19 до 26 лет.

Испытуемые отрабатывали задачи СП в соответствии с программами обучения высших военно-морских вузов и требованиями ПСП-2002 и ПВС ВМФ-2002. Курсанты ВМА и личный состав ПЛ выполняли задачи СП впервые, а курсанты ВМИ отрабатывали задачи СП в 3-й раз. Программы обучения предусматривали 24-часовую теоретическую подготовку, а у личного состава ПЛ теоретическая подготовка ограничивалась инструктажем перед отработкой практических задач.

Исходя из цели и задач исследования, оценка ФС у испытуемых при проведении СП выполнялась в 2 этапа. На 1-м этапе исследования оценивали исходное состояние функций ССС, дыхательной и ЦНС, психофизиологического статуса испытуемых в обычных условиях жизнедеятельности. На 2-м этапе исследования оценивали состояние функций ССС и ЦНС, психофизиологического статуса испытуемых до и после отработки в водолазном бассейне глубиной 3 м имитации спасения методом свободного всплытия и по буйрепу в спасательном снаряжении подводника. Регистрацию показателей производили до одевания водолазного снаряжения и после – через 5–7 мин нахождения в покое, после снятия водолазного снаряжения.

Для оценки состояния ССС испытуемых определяли частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое (САД), диастолическое (ДАД) артериальное давление. Рассчитывали пульсовое (ПД) и среднее динамическое давление (СДД), ударный объем сердца (УОС) по Старру, минутный объем кровообращения (МОК); ин-

декс Робинсона (ИР), отражающий нагрузку на миокард и его потребность в кислороде; коэффициент выносливости по Квасу (КВ), характеризующий утомление («детренированность») миокарда; индекс Эванса (ИЭ), характеризующий внешнюю работу сердца; индекс «сердце-сосуды» (ИСС), характеризующий степень участия сердечного и сосудистого компонента в реакции организма на физическую нагрузку; периферическое сопротивление сосудов (ПСС); индекс кровоснабжения (ИК), характеризующий степень обеспечения организма кровью; вегетативный индекс Кердо (ВИ), характеризующий баланс между симпатическим и парасимпатическим отделами вегетативной нервной системы [4].

Исследование функции внешнего дыхания проводили на аппаратно-программном комплексе «Валента» компании «Нео» (Санкт-Петербург) по стандартным методикам. Регистрировали следующие показатели: жизненную емкость легких (ЖЕЛ), форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1), индекс Тиффно (ОФВ1/ЖЕЛ). Для оценки степени напряжения механизмов регуляции дыхательной системы испытуемых применяли дыхательные пробы с задержкой дыхания на вдохе (проба Штанге) и выдохе (проба Генча) [4].

Состояние ЦНС и анализаторов оценивали с помощью методик, широко используемых в физиологии труда: латентный период (ЛП) скорости простой сенсомоторной реакции (ПСМР) и скорости сложной сенсомоторной реакции с выбором (ССМР), критической частоты слияния световых мельканий (КЧСМ), реакции на движущийся объект (РДО), динамометрии [1, 4]. Для этих целей использовали компьютерный комплекс психофизиологического тестирования «НС-ПсихоТест», версии 4.3.21.2037, фирмы «НейроСофт» (г. Иваново), который разработан для IBM PC совместимого компьютера.

Из психофизиологических методик применяли методики исследования внимания (корректирующая проба с кольцами Ландольта), мнемических процессов (продуктивность оперативной памяти и скорость запоминания информации) и мышления (арифметические тесты на сложение) [1].

Субъективную оценку самочувствия, активности и настроения осуществляли на основании опросника САН [12]. Для оценки испытуемыми своего психологического состояния применяли методику «Шкала самооценки уровня тревожности», которая является информативным способом самооценки уровня тревожности в дан-

ный момент (реактивная тревожность как состояние) и личностной тревожности (как устойчивая характеристика человека). Для характеристики нервно-психической устойчивости испытуемых, позволяющей прогнозировать вероятность развития неадекватных эмоциональных реакций в повседневных условиях деятельности, применяли методику «Прогноз» [5].

При анализе полученных данных использовали стандартные статистические методики, широко освещенные в литературе [14].

При проведении исследования исходили из требований руководящих документов по организации работ с сосудами, находящимися под повышенным давлением [11], и руководствовались основными положениями Женевской конвенции, а также основными положениями «Биоэтических правил проведения исследований на человеке и животных в авиационной, космической и морской медицине» [2].

Результаты исследования

Перед началом отработки задач по СП оценивали исходное состояние функций ССС, дыхательной и ЦНС, психофизиологического статуса испытуемых в обычных условиях жизнедеятельности. Исходные показатели ССС, дыхательной системы и ЦНС, психофизиологического статуса испытуемых представлены в табл. 1.

Из приведенных данных следует, что показатели у курсантов 1-й и 2-й группы практически не отличаются между собой. В то же время, у личного состава ПЛ (3-я группа) ЧСС, САД, ДАД, СДД, ИР, КВ были выше ($p < 0,05$), а УОС и ИЭ – ниже ($p < 0,05$), чем в 1-й и 2-й группе. Это говорит о том, что состояние функций ССС испытуемых 3-й группы хуже, чем у испытуемых других групп.

Время задержки дыхания на вдохе и выдохе (пробы Штанге и Генча) у курсантов военных вузов больше ($p < 0,05$), чем у личного состава ПЛ, что свидетельствует о снижении резервных возможностей дыхательной системы у испытуемых 3-й группы.

При оценке состояния функций ЦНС у личного состава ПЛ по сравнению с испытуемыми других групп выявлена низкая подвижность основных нервных процессов, о чем свидетельствуют максимальный ЛП ПСМР и ССМР и низкая КЧСМ.

При исходном исследовании динамометрии выявлено, что максимальное мышечное усилие у испытуемых всех групп приблизительно равное, но в то же время следует отметить, что испытуемые 3-й группы меньше удерживают заданное усилие, чем испытуемые других групп.

Таким образом, из представленных результатов следует, что у личного состава ПЛ имеются признаки утомления в ЦНС.

Данные методики «Прогноз» у личного состава ПЛ указывают на вероятность нервно-психических срывов, особенно в экстремальных условиях, у курсантов военных вузов нервно-психические срывы маловероятны. Это подтверждают результаты методики «Шкала самооценки уровня тревожности», где была выявлена умеренная реактивная тревожность у испытуемых 3-й группы и низкая – у испытуемых 1-й и 2-й группы.

По данным методики САН, все обследуемые группы имели хорошие показатели самочувствия, активности и настроения. Отмечаем достоверное снижение ($p < 0,05$) активности у личного состава 3-й группы по сравнению с результатами у курсантов 1-й и 2-й группы.

Для оценки когнитивных психических функций испытуемых использовались методики «Сложение в уме», «Оперативная память» и корректурная проба с кольцами Ландольта. Оценка методики «Сложение в уме» у испытуемых выявляет идентичность показателей как написанных сумм, так и количества совершенных ошибок у всех групп, при наличии тенденции к снижению показателей в 3-й группе. При исследовании оперативной памяти у испытуемых всех групп достоверных различий между ними не выявлено, но есть тенденция снижения показателей количества правильных сложений и относительной величины ошибок у личного состава ПЛ.

При проведении корректурной пробы с кольцами Ландольта, которая используется для исследования интенсивности, устойчивости и переключаемости внимания, было выявлено большое количество просмотренных колец у испытуемых 1-й и 2-й группы при снижении количества просмотренных колец у личного состава 3-й группы. При этом количество допущенных ошибок примерно одинаково у курсантов 1-й и 2-й группы и наибольшее количество допущенных ошибок – у личного состава 3-й группы. При оценке скорости переработки информации выявлено снижение ($p < 0,05$) этого показателя у испытуемых 3-й группы по отношению к 1-й и 2-й группе.

Таким образом, по результатам исследования исходного состояния функций ССС, дыхательной системы и ЦНС, психофизиологического статуса можно сделать заключение, что ФС у курсантов военных вузов лучше, чем у личного состава ПЛ. У личного состава ПЛ при воздействии экстремальных факторов (спасательная подготовка) вероятно возможны нервно-психические срывы.

Таблица 1
Исходные показатели сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем, психофизиологического статуса испытуемых (M ± m)

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
ЧСС, уд/мин	67,32 ± 2,12 [#]	71,53 ± 4,70	76,50 ± 4,07
САД, мм рт. ст	118,96 ± 3,50	119,33 ± 3,45	121,85 ± 3,66
ДАД, мм рт. ст	65,79 ± 2,43 [#]	65,53 ± 2,71 [#]	79,90 ± 6,51
СДД, мм рт. ст	88,12 ± 2,38	88,17 ± 1,91	97,93 ± 8,40
УОС, мл	75,47 ± 2,63 [#]	77,56 ± 2,89 [#]	63,31 ± 5,33
ИР, усл. ед.	80,17 ± 3,54 [#]	85,96 ± 3,27 [#]	96,42 ± 4,05
КВ, усл. ед.	13,38 ± 0,97 [#]	13,44 ± 0,89 [#]	17,63 ± 1,89
ИЭ, усл. ед.	6628,65 ± 155,45 [#]	6840,22 ± 174,12 [#]	6094,99 ± 213,34
ИСС, %	1,56 ± 0,09 [#]	1,60 ± 0,13 [#]	2,17 ± 0,25
ПСС, дин×см ⁻⁵ ×с ⁻¹	1428,77 ± 78,93	1276,42 ± 96,32	1686,38 ± 228,57
ВИ, %	0,01 ± 0,04	0,08 ± 0,06	-0,04 ± 0,07
Проба Штанге, с	78,25 ± 5,99 [#]	73,53 ± 7,32 [#]	56,50 ± 4,35
Проба Генча, с	54,09 ± 3,95 [#]	57,47 ± 6,62 [#]	43,10 ± 2,68
ССМР	340,49 ± 14,8 [#]	383,60 ± 13,91	395,47 ± 15,94
●ЛП, мс			
●с выбором ошибки, %	1,49 ± 0,22	1,0 ± 0,42	1,03 ± 0,26
КЧСМ, Гц	37,01 ± 0,62 [#]	38,83 ± 1,04 [#]	34,79 ± 0,89
Динамометрия			
●ММУ пр., дин	52,15 ± 2,58	51,61 ± 5,82	53,47 ± 4,87
●ММУ лев., дин	49,08 ± 5,62	48,40 ± 3,59	51,35 ± 4,68
●t уд. пр., с	20,14 ± 1,72	16,66 ± 2,45	19,78 ± 3,74
●t уд. лев., с	16,90 ± 1,20	14,87 ± 3,37	18,45 ± 3,59
●ПСВ пр., усл. ед.	753,28 ± 98,88	630,38 ± 81,20	793,62 ± 84,54
●ПСВ лев., усл. ед.	584,74 ± 97,3	538,88 ± 96,73	706,11 ± 81,92
Методика «Прогноз», балл	8,76 ± 1,22 [#]	7,43 ± 1,95 [#]	17,10 ± 3,78
Самочувствие, балл	6,02 ± 0,12	5,86 ± 0,33	5,59 ± 0,29
Активность, балл	5,75 ± 0,13 [#]	5,42 ± 0,14	4,91 ± 0,11
Настроение, балл	6,00 ± 0,13	5,99 ± 0,34	5,45 ± 0,33
Корректирующая проба с кольцами Ландольта			
●количество колец	508,69 ± 22,52	486,54 ± 23,57	444,60 ± 30,79
●количество ошибок	19,62 ± 3,68	16,67 ± 4,01	26,70 ± 2,92
●скорость переработки информации, бит/с	0,72 ± 0,04 [#]	0,72 ± 0,05 [#]	0,56 ± 0,06
Личностная тревожность, балл	29,07 ± 1,20	28,53 ± 3,12	31,80 ± 1,34
Реактивная тревожность, балл	29,93 ± 1,52	27,13 ± 3,23	32,70 ± 2,02

p < 0,05 по сравнению со 2-й группой.
[#] p < 0,05 по сравнению с 3-й группой.

Показатели ССС, дыхательной системы и ЦНС, психофизиологического статуса у испытуемых при отработке задач СП (табл. 2) не выходят за рамки физиологических норм. Функционирование ССС у испытуемых было направлено на увеличение показателей ЧСС, САД, ДАД, СДД, ИР, КВ, ИСС и ПСС перед отработкой задачи СП и уменьшение величины указанных показателей после отработки задачи СП. В большей степени это увеличение было выражено у личного состава 3-й группы. Установлено достоверное снижение ДАД и СДД (p < 0,05) и достоверное увеличение УОС и МОК (p < 0,05) у курсантов 1-й и 2-й группы после отработки задачи СП по сравнению с показателями, зарегистрированными до выполнения задачи.

При оценке состоянии функций ЦНС после проведения СП выявлены увеличение ЛП ПСМР (p < 0,05) у личного состава 3-й группы и ЛП ССМР у лиц 1-й и 3-й группы (p < 0,05), повы-

шение количества ошибок как до, так и после отработки задачи СП у всех испытуемых. Кроме того, наблюдалось увеличение КЧСМ и времени РДО (p < 0,05) у лиц 1-й и 3-й группы до отработки задачи СП и снижение КЧСМ (p < 0,05) у личного состава 3-й группы после отработки задачи. У всех испытуемых при проведении СП выявлено увеличение показателя статической выносливости до отработки задачи СП и его снижение (p < 0,05) у лиц 1-й и 3-й группы после отработки задач СП. Обращает на себя внимание повышение реактивной тревожности (p < 0,05) у испытуемых 1-й и 3-й группы до отработки задач СП по сравнению с исходными данными. После отработки задач СП указанный показатель в этих группах возвращается к исходным значениям (см. табл. 1, 2). Отработка задачи СП не вызвала достоверных изменений со стороны дыхательной системы, субъективного состояния и когнитивных психических функций.

Таблица 2

Состояние функций сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем, психофизиологического статуса у испытуемых при проведении СП (M ± m)

Показатель	Группа						
	1-я		2-я		3-я		
	До СП	После СП	До СП	После СП	До СП	После СП	
ЧСС, уд/мин	73,95 ± 5,95	78,86 ± 4,53	71,4 ± 4,04	70,71 ± 5,56	74,53 ± 5,40	79,21 ± 5,07	
САД, мм рт. ст	125,67 ± 3,32	122,90 ± 4,27	128,6 ± 4,99	122,29 ± 3,44	128,94 ± 3,17	126,61 ± 3,21	
ДАД, мм рт. ст	71,43 ± 2,21	64,62 ± 2,54*	76,82 ± 2,25#	68,79 ± 2,56*	79,75 ± 3,51	76,17 ± 2,62	
СДД, мм рт. ст	94,21 ± 1,73	89,10 ± 1,54*	98,02 ± 2,14#	85,46 ± 3,82*	100,36 ± 2,13	97,61 ± 3,03	
УОС, мл	72,61 ± 2,14	79,61 ± 2,39*	72,74 ± 4,14	86,39 ± 3,88*	64,79 ± 6,83	66,49 ± 3,62	
МОК, мл	5334,73 ± 268,03	6194,48 ± 324,68*	5164,30 ± 317,54	6084,50 ± 324,84*	4814,23 ± 289,69	5273,93 ± 414,44	
ИР, усл. ед	92,89 ± 4,79#	96,79 ± 6,15	92,95 ± 6,33	86,73 ± 8,75	96,08 ± 5,17	99,98 ± 3,27	
ИК, усл. ед	68,82 ± 5,06	82,85 ± 4,54*	72,13 ± 9,24	85,59 ± 10,06	68,28 ± 7,25	74,16 ± 4,92	
КВ, усл. ед	14,02 ± 1,59	14,04 ± 1,48	13,15 ± 2,48	11,63 ± 1,28	15,83 ± 2,12	16,39 ± 1,75	
ИСС, %	1,75 ± 0,19	1,71 ± 0,15	1,72 ± 0,25	1,38 ± 0,13	1,97 ± 0,38	2,03 ± 0,18	
ПСС, дин×см ⁻⁵ ×с ⁻¹	1452,73 ± 94,71	1186,56 ± 90,64*#	1527,94 ± 108,24	1141,44 ± 101,87*	1694,74 ± 263,12	1517,82 ± 165,45	
ВИ, %	0,01 ± 0,05	0,17 ± 0,06*#	-0,05 ± 0,05	0,04 ± 0,07	-0,08 ± 0,07	0,01 ± 0,06	
ЛП ПСМР, мс	230,10±11,79	237,95±16,48	234,10±11,79	235,62±13,48	238,15±10,51	267,46±9,63*	
ССМР	●ЛП, мс	350,09±11,49	388,86±14,91*#	374,18±19,49	368,86±17,91	411,62±14,31	476,47±18,34*#
	●с выбором ошибки, %	2,73 ± 0,63	1,95 ± 0,51	1,50 ± 0,63	1,95 ± 0,59	2,43 ± 0,74	2,87 ± 0,64
КЧСМ, Гц	39,33 ± 1,86	38,93 ± 1,52	39,33 ± 1,86	37,48 ± 1,52	35,87 ± 1,12	32,74 ± 1,02*	
РДО, мс	58,03 ± 7,89	85,78 ± 9,82*	46,59 ± 12,89	65,78 ± 14,82	59,46 ± 11,47	94,35 ± 12,47*	
Динамометрия	●ПСВ пр., усл. ед.	812,74±33,26	716,23 ± 34,46*	748,18±39,48	749,47±34,29	866,51±47,34	701,59 ± 45,21*
	●ПСВ лев., усл. ед.	683,47±36,48	539,73 ± 48,43*	629,87±38,89	702,21±41,48	812,56±37,27	612,26 ± 40,33*
Самочувствие, балл	6,05 ± 0,20	5,86 ± 0,24	6,08 ± 0,46	6,11 ± 0,29	5,56 ± 0,34	5,67 ± 0,41	
Активность, балл	5,61 ± 0,25	5,41 ± 0,32	5,44 ± 0,26	5,47 ± 0,43	5,16 ± 0,38	4,87 ± 0,27	
Настроение, балл	6,02 ± 0,25	5,97 ± 0,24	6,20 ± 0,25	6,32 ± 0,29	5,64 ± 0,27	5,37 ± 0,29	
Личностная тревожность, балл	33,00 ± 1,45#	31,38 ± 2,56	31,20 ± 4,45	30,00 ± 3,24	34,46 ± 1,68	33,48 ± 2,47	
Реактивная тревожность, балл	34,05 ± 1,26#	32,19 ± 2,89	31,41 ± 4,33	28,85 ± 2,39	43,75 ± 1,74#	36,81 ± 2,24*	

* p < 0,05 при сравнении показателей до и после отработки задачи СП.

p < 0,05 при сравнении с исходными показателями.

Обсуждение результатов

Как показал анализ полученных результатов, у испытуемых при отработке задачи СП еще до погружения в водолазный бассейн происходили изменения функций ССС, дыхательной системы и ЦНС, психофизиологического статуса. В частности, достоверно увеличивался уровень реактивной тревожности у курсантов 1-й группы и личного состава 3-й группы. Это может быть связано с тем, что испытуемые 1-й и 3-й группы впервые отрабатывали задачу СП. Кроме того, у испытуемых 3-й группы была выявлена низкая нервно-психическая устойчивость, что может быть обусловлено неудовлетворительным качеством профессионального отбора данных специалистов.

Опросник САН оказался малоинформативным для оценки субъективного состояния испытуемых при отработке задачи СП. Вероятно, такие критерии субъективного состояния, как самочувствие, активность и настроение, в данном случае не имеют существенного значения. Эмо-

циональное влияние при отработке задачи СП привело к увеличению ЧСС и повышению АД. Мы предполагаем, что в данном случае происходит одновременное возбуждение симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. На основании полученных данных об увеличении как симпатического, так и парасимпатического тонуса, можно говорить о повышении общего уровня вегетативного обеспечения деятельности испытуемых в стрессовой ситуации.

При выполнении задачи СП в состоянии функции зрительного анализатора (КЧСМ, ЛП ПСМР и ЛП ССМР) существенных изменений, выходящих за пределы физиологической нормы, у курсантов военных вузов не происходило. В то же время, у личного состава 3-й группы регистрировались пограничные показатели состояния функций зрительного анализатора, что может быть связано с ростом психоэмоциональной напряженности. Показатель выносливости к статической нагрузке, характеризующий силу про-

цесса возбуждения в корковом отделе двигательного анализатора, уменьшался наиболее значимо у курсантов ВМА и личного состава ПЛА, что свидетельствует о развитии в стрессовой ситуации коркового торможения в двигательном анализаторе.

Проведение тестов на сложение в уме и оперативную память выявило, что выполнение задачи СП не приводит к значимому изменению концентрации внимания. Результаты пробы с кольцами Ландольта показали, что устойчивость внимания и скорость переработки информации также не изменились, что может указывать на устойчивость этих функций при аварийной ситуации на ПЛ.

Заключение

СП курсантов во время обучения в военно-морских учебных заведениях и подводников во время прохождения военной службы является фактором, моделирующим аварийную ситуацию на ПЛ и оказывающим экстремальное воздействие на организм. Наибольшее влияние СП оказывает на состояние функций сердечно-сосудистой и нервной системы, психофизиологический статус испытуемых курсантов и подводников, в меньшей степени СП оказывает влияние на состояние функций дыхательной системы. Проведение СП является важным средством тренировки и оптимизации функциональных резервов у курсантов и подводников. При сравнительном анализе выявлено, что ФС у подводников при проведении СП изменяется в худшую сторону по сравнению с ФС у курсантов военных вузов.

Список литературы

1. Александров Ю.И. Психофизиология / Ю.И. Александров. – СПб. [и др.] : Питер, 2004. – 464 с.
2. Биоэтические правила проведения исследований на человеке и животных в авиационной, космической и морской медицине / А.М. Генин,

А.Е. Ильин, А.С. Капланский [и др.] // *Авиакосмич. и экологич. медицина*. – 2001. – Т. 35, № 4. – С. 14–20.

3. Бодров В.А. Психология профессиональной деятельности. Теоретические и прикладные проблемы. – М. : Изд-во Ин-та психологии РАН, 2006. – 623 с.

4. Загрядский В.П. Методы исследования в физиологии труда : метод. пособие / В.П. Загрядский, З.К. Сулимо-Самуйлло – Л. : ВМА, 1991. – 112 с.

5. Лытаев С.А. Основы клинической психологии и медицинской психодиагностики / С.А. Лытаев, Б.В. Овчинников, И.Ф. Дьяконов. – СПб. : ЭЛБИ-СПб, 2008. – 320 с.

6. Медико-психологическая коррекция специалистов «силовых» структур : метод. пособие / под общ. ред. А.Б. Белевитина. – СПб. : Айсинг, 2010. – 268 с.

7. Никитин Е.А. Холодные глубины / Е.А. Никитин. – СПб. : Отечество, 2009. – 352 с.

8. Онищенко А.В. Особенности психофизиологического состояния военных моряков в различных условиях учебно-боевой деятельности : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Онищенко А.В. – СПб., 2008. – 18 с.

9. Правила водолазной службы Военно-морского флота ПВС ВМФ – 2002. – М. : Воениздат, 2004. – Ч. II: Медицинское обеспечение водолазов Военно-морского флота. – 176 с.

10. Правила спасательной подготовки кораблей Военно-морского флота ПСП-2002. – М. : Воениздат, 2002. – 56 с.

11. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением : ПБ 03-576-03. – СПб. : ДЕАН, 2004. – 208 с.

12. Психологический тест «САН» применительно к исследованиям в области физиологии труда / В.А. Доскин, Н.А. Лаврентьева, О.М. Стронгина [и др.] // *Гигиена труда*. – 1975. – № 5. – С. 28–32.

13. Улитовский А.Д. Особенности спасения и гибели на море личного состава подводной лодки «Комсомолец» / А.Д. Улитовский. – СПб., 1997. – 78 с.

14. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. – 2-е изд., доп. – СПб. : ВМА, 2005. – 292 с.

БЕЗОПАСНЫЕ СРОКИ ПРЕБЫВАНИЯ ПОДВОДНИКОВ В ОТСЕКАХ ЗАТОНУВШЕЙ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова;
40-й Государственный научно-исследовательский институт Минобороны, Санкт-Петербург;
Техническое управление Военно-морского флота Минобороны РФ, Москва

В модельных исследованиях с участием водолазов выявлены безопасные сроки пребывания подводников в отсеках затонувшей подводной лодки на глубинах до 100 м. Путем экстраполяции результатов исследований на животных рассчитаны критические сроки и сроки гибели личного состава. Установлен фазовый характер изменений функционального состояния организма в аварийных условиях.

Ключевые слова: подводники, отсеки затонувшей подводной лодки, сроки существования подводников в аварийных условиях.

Введение

Первые исследования по выявлению сроков существования подводников в аварийных отсеках были проведены в 1960–1970-е годы под руководством И.А. Александрова с участием одного из авторов настоящей статьи [1]. Исследования были проведены в водолазных барокамерах при эмитированной глубине до 100 м. В качестве критерия безопасности использовались наличие жалоб и флюорография легких. Было ошибочно предположено, что на глубинах более 60 м работоспособность подводников полностью утрачивается. Диоксид углерода и вредные вещества антропогенного происхождения не рассматривались как элементы, лимитирующие сроки существования подводников в аварийных условиях. По результатам исследований были сделаны два основных правомерных вывода, что, во-первых, регламентация сроков существования подводников в аварийных условиях является важной задачей медицинской службы, позволяющей ориентироваться по срокам проведения аварийно-спасательных работ и, во-вторых, сроки существования целесообразно разделить на допустимые, когда состояние здоровья подводников еще позволяет осуществлять действия по самостоятельному спасению, и критические, когда спасение возможно только силами поисково-спасательной службы.

Анализ материалов спасательных работ на затонувших в 1981 и 1983 гг. на Тихоокеанском флоте подводных лодок свидетельствовал, что основными неблагоприятными факторами, сокращающими сроки существования пострадавших, были повышенное давление сжатого воздуха в отсеках, наличие вредных веществ и психоэмоциональное напряжение, связанное с чувством реального риска при выходе в водную среду и последующем всплытии на поверхность [2].

Цель исследований – уточнить сроки жизнедеятельности и работоспособность подводников в аварийных отсеках в диапазоне глубин до 100 м с учетом влияния на организм антропогенных диоксида углерода и вредных веществ.

Материалы и методы

Исследования проводили на базе 40-го Государственного научно-исследовательского института Минобороны РФ с участием инженеров-химиков 1-го Центрального научно-исследовательского института Минобороны РФ (оценка работоспособности коллективных средств регенерации). Содержание, объем и условия исследований приведены в табл. 1. Показатели газового состава дыхательной среды по диоксиду углерода приведены на пересчете на нормальное давление.

Водолазные спуски проводили в сухом отсеке водолазной барокамеры объемом 40 м³. На каждый спуск назначали 8–12 водолазов в возрасте 20–27 лет.

После закрывания крышек барокамеры и нарастания концентрации антропогенного углекислого газа до 1,3–2,6 % повышали давление до заданных значений (20, 30, 60, 80 и 100 м) с помощью сжатого воздуха, имитируя, тем са-

Таблица 1
Содержание, объем и условия исследований

Имитированная глубина существования (водолазного спуска), м	Экспозиция, ч	Число человеко-спусков	Газовый состав дыхательной среды	
			Кислород, кгс/см ²	Диоксид углерода, %
2–10	72	8	0,21–0,42	1,3
20	72	8	0,66	1,3
30	25	8	0,88	1,3
30	31	12	0,88	1,3
60	14	10	1,47	2,6
80	6	10	1,89	2,6
100	4	8	2,31	2,6

Таблица 2

Использованные клиничко-физиологические методики

Наименование методики	Время		
	За 1–2 ч до спуска	За 1–2 ч до начала декомпрессии	Через 1–2 ч после окончания декомпрессии
Подсчет звуковых сигналов в условиях дефицита времени (ПС)	+	+	
Координация функций анализаторов в условиях дефицита времени (КФА)			
Регистрация кожно-гальванической реакции (КГР) и квазиустойчивой разности потенциалов (КУРП)	+		+
Определение жизненной емкости легких (ЖЕЛ), максимальной вентиляции легких (МВЛ) и минутного объема дыхания (МОД)	+		+
Определение некоторых показателей периферической крови и КОС	+		+
Электрокардиография	+	+	+
Измерение артериального давления (АД)	+	+	+

Таблица 3

Максимальная концентрация вредных веществ в отсеке барокамеры

Имитированная глубина существования (водолазного спуска), м	Концентрация вредных веществ, мг/м ³				
	Оксись углерода	Аммиак	Ацетон	Формальдегид	Ацетальдегид
20	10,0	0,94	0,75	0,045	0,4
30	21,5	0,97	2,06	0,082	0,32
60	15,74	0,82	1,37	–	0,8
80	16,3	5,28	3,9	0,042	–
100	19,66	2,46	7,7	0,05	0,46

мым, создание воздушного подпора. После повышения давления включали экспериментальный образец коллективного средства регенерации, изготовленный из двух регенеративных двухярусных установок (РДУ), к нижней части которых были подсоединены рукава от вентилятора, расположенного внутри барокамеры и имеющего производительность 100 н/м³ воздуха в 1 ч. Переснаряжение РДУ свежими пластинами В-64 проводили при нарастании концентрации СО₂ более 2,6 %. После появления первых признаков токсического действия сжатого воздуха (затруднение дыхания, слабые боли за грудиной) отсек вентилировали сжатым воздухом и проводили декомпрессию по специально рассчитанным режимам с увеличением в 1,5 раза расчетным насыщением азота.

Сведения об использованных клиничко-физиологических методиках приведены в табл. 2.

В отдельной серии исследований у 4 крупных животных (собак) на глубине 100 м в барокамере визуально определяли сроки угасания функций: снижение реакций на звуковой и световой раздражители, положение на боку, потеря сознания.

При статистической обработке материалов использовали параметрические и непараметрические методики.

Результаты и их обсуждение

При проведении исследований отмечены 2 случая декомпрессионной болезни средней степени, что потребовало пересмотра использованных режимов в сторону их смягчения и свидетельствовало о выраженном ухудшении функционального состояния организма испытуемых. Регенерационные двухярусные установки, снаряженные регенеративными пластинами В-64, оказались неработоспособными без принудительной вентиляции в условиях повышенного давления.

Данные о максимальной концентрации вредных веществ в отсеке барокамеры приведены в табл. 3.

Наиболее показательные данные об изменениях функционального состояния организма испытуемых приведены в табл. 4 и 5.

Из приведенных данных следует, что в целом концентрация вредных веществ в отсеке барокамеры не превышала ПДК для гермообъектов. Увеличение концентрации аммиака и ацетона могло свидетельствовать об интенсификации распада белков. Показатели ПС и КФА после пребывания под давлением резко уменьшались на 13–42 %, что свидетельствовало о снижении умственной работоспособности. КГР на глубине 60–100 м увеличивалась на 31–85 %, а показатели КУРП практически не изменялись во всех экспериментах, что свидетельствовало о начальных изменениях процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга. Из показателей внешнего дыхания наибольшее изменение претерпевали минутный объем дыхания (снижение на 13–22 %) и максимальная вентиляция легких (снижение на 42–64 %). Жизненная емкость легких снижалась незначительно (10–12 %), что свидетельствовало о преимущественном снижении скоростных показателей дыхательной системы по сравнению с объемными.

Таблица 4

Динамика показателей при имитации водолазных спусков

Показатель	Имитированная глубина существования (водолазного спуска), м									
	20		30		60		80		100	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
ПС, усл. ед.	17,2 ± 0,5	10,8 ± 0,5* (-35 %)	19,7 ± 0,5	11,6 ± 0,6* (-42 %)	19,7 ± 0,5	14,3 ± 0,5* (-27 %)	18,0 ± 0,5	15,7 ± 0,5* (-13 %)	18,7 ± 0,5	15,3 ± 0,5* (-18 %)
КФА, усл. ед.	8,8 ± 0,7	7,8 ± 0,5	10,05 ± 0,50	8,3 ± 0,5	11,8 ± 0,7	7,9 ± 0,7* (-33 %)	10,2 ± 0,7	7,5 ± 0,7* (-25 %)	11,6 ± 0,7	7,5 ± 0,5* (-33 %)
КГР, усл. ед.	23,5 ± 1,5	27,7 ± 1,9	40,1 ± 1,8	34,5 ± 3,3	30,7 ± 1,9	40,2 ± 1,3* (+31 %)	20,0 ± 1,3	35,8 ± 1,7* (+79 %)	19,2 ± 1,7	35,5 ± 1,5* (+85 %)
КУРП, усл. ед.	13,3 ± 0,5	13,10 ± 0,39	24,5 ± 1,7	23,3 ± 1,1	15,3 ± 3,1	17,3 ± 1,5	12,4 ± 0,3	13,0 ± 0,7	24,3 ± 1,9	22,2 ± 1,7
ЖЕЛ, л	3,7 ± 0,5	3,9 ± 0,3	4,0 ± 0,3	3,7 ± 0,5* (-7,5 %)	3,5 ± 0,3	3,0 ± 0,1* (-12 %)	4,0 ± 0,3	3,6 ± 0,1* (-10 %)	4,9 ± 0,3	4,2 ± 0,5* (-15 %)
МОД, л/мин	9,3 ± 0,5	9,0 ± 0,7	10,7 ± 0,5	8,3 ± 0,7* (-22 %)	13,4 ± 0,3	11,0 ± 0,5* (-19 %)	15,1 ± 0,7	12,3 ± 0,3* (-18 %)	12,6 ± 0,7	10,9 ± 0,6* (-13 %)
МВЛ, л/мин	110,2 ± 5,7	113,3 ± 11,3	71,4 ± 7,5	66,6 ± 7,9	110,7 ± 9,7	54,4 ± 11,5* (-51 %)	119,7 ± 11,7	63,9 ± 9,3* (-42 %)	142,0 ± 10,7	51,8 ± 9,5* (-64 %)

* Здесь и в табл. 5: $p_{1-2} < 0,05$.

В скобках приведена динамика в процентах по сравнению с фоном.

1 – за 1–2 ч до спуска; 2 – через 1–2 ч после окончания декомпрессии.

Таблица 5

Показатели периферической крови и КОС при имитации водолазных спусков

Показатель	Значения показателя	
	За 1–2 ч до спуска	Через 1–2 ч после окончания декомпрессии
Гемоглобин, г/л	142,2 ± 10,0	151,3 ± 4,28
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,49 ± 0,2	4,9 ± 0,1
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,5 ± 0,5	7,9 ± 1,9
Активность пероксидазы в нейтрофилах, усл. ед.	2,5 ± 0,06	1,85 ± 0,3*
Ретикулоциты, %	13,5 ± 1,4	15,8 ± 2,4
P O ₂ , мм. рт. ст	80,1 ± 0,5	81,1 ± 0,3
P CO ₂ , мм. рт. ст	43,0 ± 0,1	40,6 ± 0,3
pH, усл. ед.	7,37 ± 0,07	7,38 ± 0,07
Буферные основания, мэкв/л	48,3 ± 0,7	50,1 ± 0,5
Стандартный бикарбонат, мэкв/л	22,7 ± 0,1	28,8 ± 0,3
Дефицит буферных оснований, мэкв/л	-2,1 ± 0,03	-1,9 ± 0,5

Снижение МВЛ указывает на уменьшение резервных возможностей системы внешнего дыхания до уровня, достаточного для пребывания под давлением, соответствующим глубине 100 м.

В экспериментах на глубине 20 м не выявлены изменения со стороны сердечно-сосудистой системы. Отмечалось только незначительное снижение частоты сердечных сокращений, что, вероятно, связано с действием повышенной концентрации кислорода. В экспериментах на глубине 30 м и более сразу после компрессии длительность кардиоциклов в покое существенно возрастала. Брадикардия была выражена в начальный период изопрессии в течение 1 ч и была вызвана преимущественно гипероксией и в меньшей степени наркотическим действием азота, снижающим центральные влияния на сердечный ритм. Тахикардию в основной период

изопрессии под наибольшим давлением вызывала высокая плотность дыхательной среды, приводящая к утомлению дыхательных мышц.

В проведенных исследованиях на животных было установлено, что снижение реакций на звуковой и световой раздражители на глубине 100 м наступает через 15–20 мин, переход на положение «на боку» – через 20–30 мин, а потеря сознания – через 40–60 мин.

Приведенные в табл. 1 значения экспозиций рассматривались как безопасные сроки пребывания подводников в аварийных отсеках в условиях повышенного давления. Об этом свидетельствовали жалобы на состояние здоровья, говорившие о начальном токсическом действии сжатого воздуха. По причинам безопасности критические сроки не могли быть установлены в исследованиях с участием людей, поэтому для их расчета был использован метод экстраполяции результатов опытов на животных в аналогичных условиях.

При этом были использованы следующие коэффициенты расчета допустимых и критических сроков пребывания подводников в отсеках с повышенным давлением, исходя из экспериментально установленных безопасных:

- допустимые сроки = безопасные × 1,8;
- критические сроки = допустимые × 2,2.

По принятым коэффициентам была составлена табл. 6, которая с достаточной вероятностью ориентирует силы поисково-спасательных служб о состоянии здоровья и работоспособности личного состава, складывающихся при повреждении прочного корпуса смежного от-

Таблица 6

Состояние здоровья и работоспособности у личного состава подводных лодок в зависимости от сроков пребывания в отсеках с повышенным давлением

Показатель	Состояние здоровья и работоспособность			
	Начальные функциональные сдвиги. Работоспособность снижена на 20–30 %	Стойкие функциональные сдвиги. Работоспособность снижена на 30–50 %	Выраженные патологические сдвиги. Работоспособность утрачена	Патологические сдвиги, несовместимые с жизнью
Глубина, м	Сроки пребывания в отсеках, ч			
20	Работоспособность определяется запасами средств регенерации, воды и пищи			
30	31	32–48	49–105	106 и более
60	14	15–25	26–55	56–70
80	6	7–9	10–21	22–26
100	4	5–6	7–14	15–18

сека и создания противодействия сжатым воздухом. Для успешного спасения подводников время развертывания сил спасения должно быть минимальным и не превышать сроков, приведенных в табл. 6.

Действия по спасению личного состава необходимо проводить даже и в том случае, если с момента аварии прошло больше времени, чем указано в табл. 6, так как остается вероятность сохранения жизни членов экипажа, обладающих повышенной устойчивостью к токсическому действию сжатого воздуха. Несомненно, что высокие морально-волевые качества пострадавших будут способствовать повышению эффективности спасения.

На основе анализа жалоб на состояние здоровья и данных ЭКГ, можно с большой степенью вероятности предполагать, что изменение функционального состояния при пребывании человека в экстремальных условиях аварийных отсеков носит фазовый характер, включающий следующие периоды:

– фаза относительной компенсации нарушения функций, продолжающаяся от нескольких суток на глубине 20 м и 4 ч на глубине 100 м. Компенсация носит временный характер и на глубине 100 м выражается в улучшении самочувствия через 10–15 мин изопрессии;

– фаза декомпенсации, которую можно разделить на два периода в соответствии с уровнями функционирования организма. В 1-й период в кровеносное русло поступают, видимо, ранее депонированные биологически активные вещества. Поступление биологически активных веществ можно охарактеризовать как заместительный процесс, связанный с повышенными тратами гормонов, нейромедиаторов и нейропептидов на поддержание гомеостаза в измененных условиях жизнедеятельности. Продолжительность этого периода может составлять несколько часов на глубинах более 60 м. 2-й период характеризуется дальнейшим истощением запасов

биологически активных веществ и постепенным угасанием функций. Длительность этого периода также составляет несколько часов;

– фаза полного истощения резервных возможностей организма и невозможности синтеза биологически активных веществ.

Только возвращение человека в нормальные условия и массивная заместительная терапия кортикостероидами и другими активными веществами могут спасти жизнь пострадавшего.

Механизмы резкого ухудшения функционального состояния и снижения работоспособности пострадавших представлялись следующим образом. Под действием повышенных концентраций кислорода и азота сжатого воздуха происходит блокада энергии π -электронов в дыхательной цепи [4]. Расчеты, проведенные ранее, показали, что на глубине 100 м при экспозиции 90 мин связывается около 3,6 кДж энергии. Вторым патогенетическим механизмом действия сжатого воздуха является образование свободнорадикальных форм кислорода, сопровождающее блокаду π -электронов в дыхательной цепи кислородом и приводящее к общетоксическому эффекту и повреждению генома [3, 5].

Выводы

1. Безопасные сроки пребывания подводников в отсеках затонувшей подводной лодки с сохранением 70–80 % исходной работоспособности под давлением, соответствующим глубине 100 м, составляет 4 ч, 80 м – 6 ч, 60 м – 14 ч, 30 м – 31 ч, 20 м – 72 ч.

2. Для определения критических сроков и возможных сроков гибели пострадавших приведенные величины должны быть умножены на коэффициенты 2,2 и 5,0 соответственно.

Список литературы

1. Александров И.А. Разработка нового способа спасения личного состава из затонувших под-

водных лодок на основе изучения физиологических особенностей свободного всплытия в водной среде : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Александров И.А. ; [40-й Гос. науч.-исслед. ин-т Минобороны СССР]. – Л., 1970. – 24 с.

2. Никонов С.В. Теория и практика медицины подводных аварий и катастроф : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Никонов С.В. – СПб., 2000. – 24 с.

3. Стаценко А.В. Биофизическая модель легкой формы кислородного отравления у водолазов и подводников // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл.

безопасности в чрезв. ситуациях. – 2008. – № 2. – С. 53–55.

4. Стаценко А.В. Гипербарический стресс при хронической кислородной интоксикации / А.В. Стаценко // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. – 2008. – № 1. – С. 116–119.

5. Медведев Л.Г. Электронная концепция механизмов реакции организма на инертные газы и кислород в условиях повышенного давления / Л.Г. Медведев // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. – 2010. – № 1(29). – С.113–116.

Вышли в свет книги

Медицинское обеспечение работ в районах затопления химического оружия / А.Б. Белевитин, В.В. Вальский, А.Н. Гребенюк, А.В. Носов – СПб. : Изд-во «Ъ», 2009. – 96 с. ISBN 978-5-98969-009-1. Тираж 300 экз.

На основе анализа информации о затопленных отравляющих веществах и акваториях, где проводилось затопление, определен спектр факторов химической опасности, способных вызвать поражения у личного состава экипажей кораблей и судов, выполняющих работы в этих районах. Представлена потребность в медицинском имуществе для решения задач медицинской защиты персонала от воздействия поражающих химических факторов, обоснованы лечебно-эвакуационные мероприятия в ходе медицинского обеспечения экипажей кораблей и судов, проводящих морские инженерные работы в опасных районах.

Книга предназначена для врачей кораблей и судов, маршруты которых проходят в районах затопления химического оружия, а также для студентов медицинских вузов в качестве учебного пособия по токсикологии.

Ефремкин И.М. Геоэкологическое сопровождение освоения нефтегазовых месторождений арктического шельфа / И.М. Ефремкин, М.А. Холмянский. – СПб. : Недра, 2008. – 316 с. ISBN 978-5-94089-119-2. Тираж 500 экз.

Рассматриваются вопросы, связанные с экологическим сопровождением поисковых нефтегазовых работ на арктическом шельфе. Оценка современного экогеологического состояния природной среды дается последовательно для Карского, Баренцева и Белого морей, районов первоочередного хозяйственного освоения и лицензионных участков, подготовленных к проведению добычных работ. Представлены эндогенные экогеологические процессы. На современной основе выполнено экодинамическое моделирование. Базовой основой менеджмента в природоохранной деятельности выбрано соотношение технологических новаций, социальных факторов и экономических затрат. Анализируются нормативные и законодательные документы России и ряда стран. Предлагаются способы безопасного вывоза нефти с шельфовых месторождений и оцениваются перспективы использования Северного морского пути в хозяйственном освоении арктических территорий.

Стаценко А.В. Гипербарический стресс / А.В. Стаценко ; ред. Л.Г. Медведев ; под общ. науч. ред. А.Б. Белевитина ; Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, Всерос. центр. экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. – СПб. : Политехника, 2009. – 188 с. Тираж 510 экз.

Содержатся результаты экспериментальных и теоретических исследований в области безопасности человека при подводной деятельности с позиции специальности по водолазной медицине и подводной физиологии. Исследования проведены на базе одного из учебных отрядов и двух базовых госпиталей Балтийского флота. Основной составляющей частью предлагаемых читателю результатов исследований являются обобщенные данные о функциональном состоянии организма на системном, клеточном и молекулярном уровне в условиях гипербарического стресса.

Монография предназначена для специалистов, работающих в сфере безопасности жизнедеятельности человека.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ЦИТОПРОТЕКТОРОВ ПРИ ЭКСТРЕННОЙ ПРОФИЛАКТИКЕ ОСТРОЙ ДЕКОМПРЕССИОННОЙ БОЛЕЗНИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург;
Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова

Приведены данные по оценке эффективности метаболической терапии цитопротектором ремаксол® при экстренной профилактике острой декомпрессионной болезни тяжелой степени в эксперименте на 45 беспородных кроликах-самцах. Показано, что однократное внутривенное введение ремаксола® в дозе 18 мг/кг массы тела животного (рассчитана по янтарной кислоте) снижает прооксидантное действие неадекватной декомпрессии, приводит к снижению частоты летальных исходов от острой декомпрессионной болезни, увеличивает время дожития животных.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, подводная медицина, острая декомпрессионная болезнь, экстренная профилактика, ремаксол, антиоксидантная система, перекисное окисление липидов.

Введение

В связи с увеличением количества лиц, подвергающихся воздействию повышенного давления газовой и водной среды при выполнении профессиональных обязанностей, частота возникновения острой декомпрессионной болезни (ОДБ) неуклонно растет и может составлять до 90 % в структуре специфической водолазной заболеваемости. Так, по данным Divers Alert Network за 2005 г., в структуре всех профессиональных заболеваний людей, работающих в условиях гипербарии, ОДБ составляет 80–90 % [16].

Отмечается, что при возникновении чрезвычайной ситуации на море частота развития ОДБ у подводников может достигать 100 % от числа всех спасенных [13, 17]. По целому ряду причин организационного и медицинского характера остается высокой смертность от декомпрессионной болезни при несчастных случаях с водолазами – она составляет от 13 до 28 % от числа всех несчастных случаев [9].

Учитывая эти обстоятельства, вопросы профилактики и лечения ОДБ являются актуальными. В связи с этим в последнее время среди методов повышения устойчивости организма к ОДБ активно разрабатывается метод профилактического применения фармакологических препаратов. Принципиально существуют два направления профилактического применения лекарственных средств при декомпрессионных нарушениях: 1) для экстренного повышения устойчивости водолазов к ОДБ; 2) для поддержания у них оптимальной устойчивости к декомпрессионным нарушениям в течение длительного периода времени. С этими целями исследован значительный арсенал препаратов, однако поиск эффективных средств профилактики и лечения декомпрессионных нарушений продолжается [8].

В нашем исследовании использовали ремаксол® (Remaxol®), выпускаемый ООО «Полисан» (Санкт-Петербург). Показано, что данный препарат обладает выраженным антиоксидантным и антигипоксическим свойством и в настоящее время проходит клинические испытания (№ REMX-02-05). Установлено, что ремаксол® является метаболическим цитопротектором. Препарат содержит янтарную кислоту, рибоксин (инозин), метионин, никотинамид, N-метилглукамин (меглумин), а также вспомогательные вещества: натрия хлорид, калия хлорид, магния хлорид, натрия гидроксид, воду для инъекций.

Выявлено, что под действием данного препарата ускоряется переход анаэробных процессов в аэробные, улучшается энергетическое обеспечение гепатоцитов и других клеток организма, увеличивается синтез макроэргов, повышается устойчивость мембран клеток к перекисному окислению липидов, восстанавливается активность ферментов антиоксидантной защиты. Ремаксол® снижает цитолиз клеток при инфекционных и токсических поражениях печени и других органов, что проявляется в снижении активности индикаторных ферментов (аспартатаминотрансферазы КФ 2.6.1, аланинаминотрансферазы КФ 2.6.1). Препарат способствует снижению уровня общего билирубина и его фракций, улучшает экскрецию прямого билирубина в желчь, а также снижает в крови активность ряда ферментов гепатоцитов (щелочной фосфатазы, а также мембранно-связанной и цитозольной фракций гамма-глутамилтрансферазы), способствует превращению холестерина в желчные кислоты.

Ранее перечисленное дает основание полагать, что ремаксол® может также использоваться в качестве препарата для экстренного повышения устойчивости организма к декомпрессионным нарушениям.

Цель работы – оценка эффективности цитопротектора ремаксола® как средства для экстренного повышения устойчивости организма (экстренной профилактики) при острой декомпрессионной болезни тяжелой степени в эксперименте с использованием лабораторных животных.

Материал и методы

Эксперименты выполняли на 45 беспородных кроликах-самцах массой 2600–2800 г, возраст – 10–12 мес. Эксперименты проводили во второй половине дня – с 13 до 18 ч. Условия содержания экспериментальных животных соответствовали «Санитарным правилам по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник», их кормление проводилось стандартным лабораторным полнорационным гранулированным кормом в утреннее время по нормам, установленным приказом Минздрава СССР № 1179 от 10.10.1983 г. Животных использовали в опыте после окончания карантина через 30 сут после поступления в виварий.

Экспериментальные исследования осуществляли в соответствии с «Руководством по содержанию и использованию лабораторных животных» (1996), а также с соблюдением правил гуманного обращения с животными. Работа прошла экспертизу в независимом комитете по этике при Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова и получила положительное заключение.

Экспериментальных животных разделили на 3 группы: 1-я (n = 15) – контрольная группа – интактные животные, находящиеся в естественных нормобарических условиях; 2-я (n = 15) и 3-я (n = 15) – опытные.

В процессе проведения эксперимента у кроликов 1-й группы в плазме венозной крови определяли показатели перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной системы (АОС): концентрацию малонового диальдегида (МДА) – спектрофотометрическим методом М. Uchiyama и соавт. [18] в модификации Л.А. Александровой и соавт. [1], активность супероксиддисмутазы (СОД, КФ 1.15.1.11) – спектрофотометрическим методом В.А. Костюка и соавт. [7] в модификации Л.А. Александровой [1] и концентрацию тиоловых групп белков (SH) – спектрофотометрическим методом Е. Ellmann (1959) в модификации Л.А. Александровой и соавт. [12].

2-ю группу составили кролики, у которых вызывали тяжелую форму ОДБ, для чего их подвергали 39-минутной декомпрессии в барока-

мере для животных, оборудованной системой вентиляции, под давлением воздуха 0,52 МПа (экспозиция 70 мин) по специально разработанному режиму [6]: переход до 1-й остановки на 12 м в течение 4 мин, выдержки на остановках – 12 м в течение 9 мин, 9 м – 7 мин, 6 м – 8 мин, 3 м – 11 мин. Барограмма воздействия на кроликов сжатым воздухом под давлением 0,52 МПа (42 м вод. ст.) в эксперименте представлена на рис. 1.

Для исключения действия на животных опытных групп диоксида углерода (CO₂) до гипербарического воздействия в барокамеру помещали химический поглотитель в гранулах в количестве 2,0 кг, и в процессе эксперимента осуществляли вентиляцию барокамеры атмосферным воздухом каждые 10 мин по 2 мин. Во время нахождения кроликов в барокамере периодически проводили контрольные замеры концентрации вредных примесей воздуха с помощью приборов газового анализа ПГА-ДУМ и ПГА-ВГМ согласно методике, описанной в Правилах водолазной службы Военно-морского флота [10].

В 3-ю группу вошли кролики, которых подвергали гипербарическому воздействию и декомпрессии, по методике, описанной ранее, но непосредственно перед помещением в барокамеру им в краевую вену уха *v. auricularis marginalis* медленно в течение 5 мин вводили 1,0 мл теплого (38 °С) официального стерильного раствора ремаксола® для внутривенных инфузий в дозе 18–19 мг/кг массы тела животного (расчитано по янтарной кислоте).

У выживших животных 2-й и 3-й группы в плазме венозной крови определяли показатели выраженности ПОЛ и состояния АОС, описанные ранее, до гипербарического воздействия, сразу после эксперимента, а также через 3, 6, 24 ч после декомпрессии.

Наряду с биохимическими показателями, у экспериментальных животных опытных групп

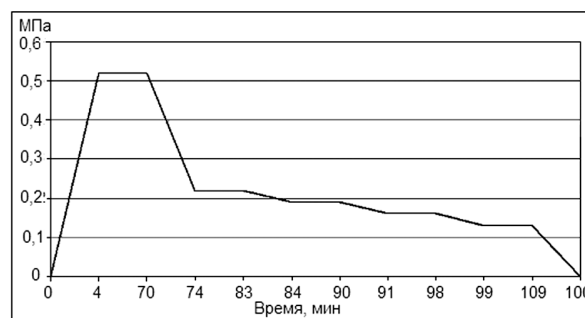


Рис. 1. Барограмма воздействия на кроликов сжатым воздухом с учетом декомпрессии по специальному режиму, провоцирующему развитие ОДБ тяжелой степени.



Рис. 2. Эхолокация венозного кровотока у кролика.

для объективной диагностики степени тяжести ОДБ производили ультразвуковую эхолокацию газовых пузырьков в венозном кровотоке, для чего использовали установку БАЗ.836.003, разработанную в СКТБ «Биофизприбор» на основе принципа Допплера, с накожным совмещенным датчиком с рабочей частотой ультразвука 5 МГц и слуховой индикацией сигнала.

Ультразвуковую эхолокацию венозного кровотока осуществляли на передней грудной стенке животного в проекции сердца; для создания акустического контакта на выбритую кожу наносили акустический гель. Перед локацией кролика фиксировали на спине с помощью специального станка. В процессе экспериментов кровоток животного прослушивали до воздействия повышенного давления, сразу после выхода из барокамеры и периодически с интервалами 10 мин в течение 2 ч. Этап эхолокации венозного кровотока у фиксированного кролика после декомпрессии представлен на рис. 2.

При ультразвуковой эхолокации венозного кровотока животного определяли интенсивность декомпрессионного венозного газообразования (ДВГО) в баллах по шкале М. Спенсера в модификации Л.К. Волкова [2] (табл. 1). Общая продолжительность клинического наблюдения за животными опытных групп после ги-

пербарического воздействия составляла 24 ч (1440 мин).

Эвтаназию животных после завершения срока наблюдения осуществляли в соответствии с требованиями приказа Минздрава СССР № 755 от 12.08.1977 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных».

В ходе исследования с помощью пакета прикладных программ StatSoft Statistica for Windows (8.0) производили статистическую обработку полученных данных с определением числовых характеристик: среднего значения (M), стандартной ошибки среднего (m), оценкой значимости различий количественных показателей с помощью непараметрических критериев: U критерия Манна–Уитни (Mann–Whitney U-Test) для сравнения данных связанных выборок и по критерию Вилкоксона (Wilcoxon Matched Pairs-Test) для сравнения данных независимых выборок [11]. Анализ результатов статистического исследования проводили с позиций доказательной медицины [3–5, 14]. Для детального анализа летальности и выживаемости лабораторных животных в эксперименте составлена частотная четырехпольная таблица сопряженности (таблица наблюдаемых частот Frequency tables «2x2»), при этом оценку различий производили с помощью двустороннего точного критерия Фишера (Fisher exact p, two-tailed), а также путем расчета доверительного интервала для относительной вероятности выживания по методу Katz и для отношения шансов выживания по методу Woolf [11].

Для анализа времени до наступления исхода (выживания) применяли метод множительных оценок Каплана–Мейера (Kaplan&Meier product-limit method) с построением графика зависимости доли выживших животных после неадекватной декомпрессии от времени (график дожития) [11]. Кривые дожития кроликов опытных групп на фоне ОДБ сопоставляли с помощью проверки нулевой статистической гипотезы об

Таблица 1
Градация шкалы для оценки интенсивности декомпрессионного венозного газообразования по акустическим признакам (по Спенсеру М. в модификации Волкова Л.К., 1983)

Количество баллов	Характеристика
0	Сигналы от газовых пузырьков отсутствуют, сигнал кровотока не изменен
1	Регистрируются отдельные редкие сигналы от газовых пузырьков, слабо выраженные изменения сигнала кровотока (более звучный и грубый)
2	Регистрируются отчетливые сигналы от газовых пузырьков менее чем в половине сердечных циклов, сигнал кровотока шумный и грубый
3	Регистрируются частые сигналы от газовых пузырьков более чем в половине сердечных циклов, сигнал кровотока шумный и грубый
4	Регистрируются множественные очень частые сигналы от газовых пузырьков, которые слышны во всех сердечных циклах и резко искажают сигнал кровотока

отсутствии различий с помощью непараметрического рангового критерия WW–Гехана–Вилкоксона (Gehan's Wilcoxon Test) [11, 15]. Для установления степени связи (ассоциации) лабораторных показателей состояния АОС и выраженности процессов ПОЛ в плазме крови экспериментальных животных в различные периоды времени наблюдения после декомпрессии на время выживания экспериментальных животных при ОДБ тяжелой степени применяли регрессионный анализ с использованием модели Кокса [Proportional hazard (Cox) regression] [11, 15].

При применении методов математического анализа и статистических тестов различия считали достоверными при $p < 0,05$. С учетом разведывательного характера проспективного когортного исследования и использования малых групп экспериментальных животных (с численностью меньше 20) учитывали также вероятные различия сравниваемых показателей при $0,05 < p < 0,07$.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследований показателей состояния АОС и процессов ПОЛ в плазме крови у выживших животных опытных групп после неадекватной декомпрессии на фоне ОДБ тяжелой степени по сравнению с контрольной группой животных представлены в табл. 2.

Во 2-й группе у выживших кроликов по сравнению с 1-й группой отмечены статистически достоверное снижение концентрации SH-групп в 4,3 раза в интервале 0–24 ч после декомпрессии с минимальным показателем через 3 ч на

фоне достоверного увеличения концентрации МДА в 1,2 раза в интервале 0–6 ч с максимальным показателем сразу после декомпрессии и достоверное увеличение активности СОД в 1,2 раза в интервале 0–3 ч и через 24 ч после декомпрессии, что может свидетельствовать о развитии окислительного стресса в интервале 0–6 ч после декомпрессии на фоне недостаточности систем антирадикальной защиты.

В 3-й группе у выживших кроликов ($n = 12$) на фоне внутривенного введения ремаксолола® по сравнению с 1-й группой получено статистически достоверное снижение концентрации SH-групп до 2,8 раза в интервале 0–24 ч после декомпрессии с минимальным показателем через 24 ч. При этом отмечено статистически достоверное увеличение концентрации МДА через 24 ч после декомпрессии в 1,2 раза. Также достоверно увеличилась активность СОД в интервале 3–24 ч в 1,2 раза. Выявленные изменения могут свидетельствовать о достаточном напряжении АОС, не приводящем к интенсификации процессов ПОЛ в интервале 0–6 ч после декомпрессии. Тем не менее, биохимические признаки окислительного стресса у выживших после декомпрессии экспериментальных животных 3-й группы появляются через 24 ч после воздействия гипербарии.

Результаты клинико-физиологического исследования выживших кроликов 2-й и 3-й группы после декомпрессии на фоне ОДБ тяжелой степени представлены в табл. 3.

При ультразвуковой эхолокации газовых пузырьков в венозном кровотоке у животных 2-й и 3-й группы статистически значимых различий в интенсивности ДВГО не обнаружено, что свидетельствует об однотипном (сходном) ответе организма на неадекватную декомпрессию и развитию у животных тяжелой формы ОДБ. Летальные исходы животных во 2-й группе составили 60%. Они наблюдались в интервале от 15 мин до 1 ч после неадекватной декомпрессии. Летальность у животных 3-й группы составила 20% (в 3 раза меньше при $p < 0,05$, чем во 2-й группе) и происходила в интервале 2–3 ч. Среднее время дожития погибших животных в 3-й группе было в почти в 5 раз большим, чем во 2-й группе ($p < 0,05$). Летальному исходу животных предшествовало развитие клонико-тонических судорог, т. е. наблюдалась судорожная форма ОДБ тяжелой степени.

Таблица 2

Состояние АОС и процессов ПОЛ в плазме крови ($M \pm m$) у выживших кроликов на фоне ОДБ тяжелой степени

Группа / срок исследования	МДА, мкмоль/л	СОД, усл.ед/мл	SH-группа, мкмоль/л
1-я группа	9,76 ± 0,62	27,43 ± 0,58	288,60 ± 15,68
2-я группа (n = 6)			
До воздействия	8,60 ± 0,34	27,73 ± 0,41	286,56 ± 1,62
Сразу после воздействия	10,9 ± 0,41**	32,26 ± 0,79***	74,23 ± 2,03***▲
Через 3 ч	10,4 ± 0,66 [≈]	32,30 ± 0,68***	66,31 ± 3,52***▲
Через 6 ч	10,18 ± 0,79 [≈]	28,30 ± 1,76▲	89,35 ± 4,86***▲
Через 24 ч	8,71 ± 0,35▲	32,30 ± 0,92***	104,43 ± 2,73***
3-я (n = 12)			
До воздействия	9,25 ± 0,22	27,66 ± 0,46	290,80 ± 8,84
Сразу после воздействия	9,85 ± 0,68	28,2 ± 1,66	135,47 ± 6,65***▲
Через 3 ч	10,78 ± 0,31**	33,2 ± 0,4***	130,47 ± 1,69***▲
Через 6 ч	10,95 ± 0,44**	32,83 ± 0,43***▲	118,88 ± 2,24***▲
Через 24 ч	11,70 ± 0,25***▲	32,16 ± 0,36***	102,99 ± 4,04***

* $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой.

** $p < 0,05$ по сравнению с исходными показателями ($p < 0,05$).

[≈] $p = 0,07$ по сравнению с исходными показателями ($p = 0,07$).

▲ $p < 0,05$ в показателях опытных групп ($p < 0,05$).

Таблица 3

Клинико-физиологическая характеристика декомпрессионного венозного газообразования, летальности и среднего времени дожития у кроликов опытных групп ($M \pm m$)

Группа	Уровень ДВГО в первые 2 ч после декомпрессии, балл	Летальность, n (%)	Время дожития погибших животных, мин
2-я	3,8 ± 0,2	9 (60 %)*	31,0 ± 4,5*
3-я	3,7 ± 0,1	3 (20 %)*	153,3 ± 17,6*

*p < 0,05 в сравниваемых группах.

Контрольные замеры концентраций вредных примесей в малой декомпрессионной камере для животных с помощью приборов газового анализа ПГА-ДУМ и ПГА-ВПМ показали, что колебания показателей не превышали предельно допустимых концентраций (ПДК) [диоксид углерода CO_2 – 0,1 %, монооксид углерода CO – 8 мг/м³; окислы азота NO – 0,5 мг/м³; углеводороды CH (в пересчете на углерод) – 50 мг/м³], что практически исключает случайное влияние этих факторов на физиолого-биохимический статус лабораторных животных в эксперименте.

Для сравнения частот бинарного признака (выживание и летальный исход) в двух независимых опытных группах экспериментальных животных (2-я и 3-я) была составлена частотная 4-польная таблица сопряженности (таблица наблюдаемых частот «2x2»), приведенная в табл. 4.

Для математического анализа табл. 4, а также для оценки эффектов профилактического действия ремаксола® при ОДБ рассчитывались

Таблица 4
Сопряженность по бинарному признаку (выживание и летальный исход)

Опытная группа	Результат в течение 24 ч наблюдения	
	Выживание	Летальный исход
2-я	6 (C)	9 (D)
3-я	12 (A)	3 (B)

статистические показатели, широко применяемые в клинических и эпидемиологических исследованиях [4, 11, 14], которые представлены вместе с формулами для расчета и полученными результатами в табл. 5.

Полученные данные свидетельствуют о положительном эффекте при предварительном введении ремаксола® на фоне развития ОДБ. Использование препарата повышает абсолютную вероятность выживания, «терапевтическая польза» ремаксола® составляет 40 %, число пострадавших животных, которых необходимо лечить исследуемым методом в течение 24 ч, чтобы достичь выживания или предотвратить летальный исход у одного пораженного животного, составляет 2,5.

Анализ различий между опытными группами по бинарному признаку (для несвязанных групп) по методу Katz путем вычисления доверительного интервала для ОВВ показал, что границы доверительного интервала для ООВ боль-

Таблица 5
Статистические расчеты показателей оценки эффективности профилактического применения ремаксола® при ОДБ

Статистический показатель	Формула для расчета	Результат
Абсолютная вероятность выживания (АВВ) – относительная частота изучаемого события в каждой группе	$ABV_{ог} = \frac{A}{(A + B)}$	0,8 (80 %)
	$ABV_{кг} = \frac{C}{(C + D)}$	0,4 (40 %)
Атрибутивный риск выживания (англ. – attributable risk, AR) – разность относительных частот выживания в двух группах, основной показатель различия между применяемыми методами лечения или «терапевтическая польза»	$AR = \left \frac{A}{(A + B)} - \frac{C}{(C + D)} \right $	0,4 (40 %)
Относительная вероятность выживания (ОВВ) – отношение абсолютных вероятностей выживания (АВВ) в двух группах	$ОВВ = \frac{A / (A + B)}{C / (C + D)}$	2
Изменение относительной вероятности выживания (ИОВВ) – отношение атрибутивного риска AR к частоте результатов лечения в группе контроля	$ИОВВ = \frac{AR}{C / (C + D)}$	0,5
Число пациентов, которых необходимо лечить исследуемым методом (основная группа) в течение 24 ч, чтобы достичь благоприятного эффекта (выжить) или предотвратить неблагоприятный исход (летальный) у одного пациента (ЧПНЛ) – (англ. – Number needed to treat, NNT)	$ЧПНЛ = \frac{1}{AR}$	2,5
Отношение шансов выживания и смерти (ОШ) – отношение шансов события (выживания или смерти) в одной группе к шансам этого же события в другой группе (англ. – Odds ratio, OR)	$ОШ = \frac{A / B}{C / D}$	6

Таблица 6
Анализ вероятности выживания животных в течение 24 ч после неадекватной декомпрессии

Статистический показатель	Группа	
	2-я	3-я
Доверительный интервал для кумулятивной выживаемости при $p \geq 95\%$	0,4 ± 0,16	0,8 ± 0,18
Число наблюдений на 24 ч	6	12
Медиана времени выживания	30	160
Нижний квартиль функции выживаемости (25'th percentile)	20	120
Верхний квартиль функции выживаемости (75'th percentile)	40	180

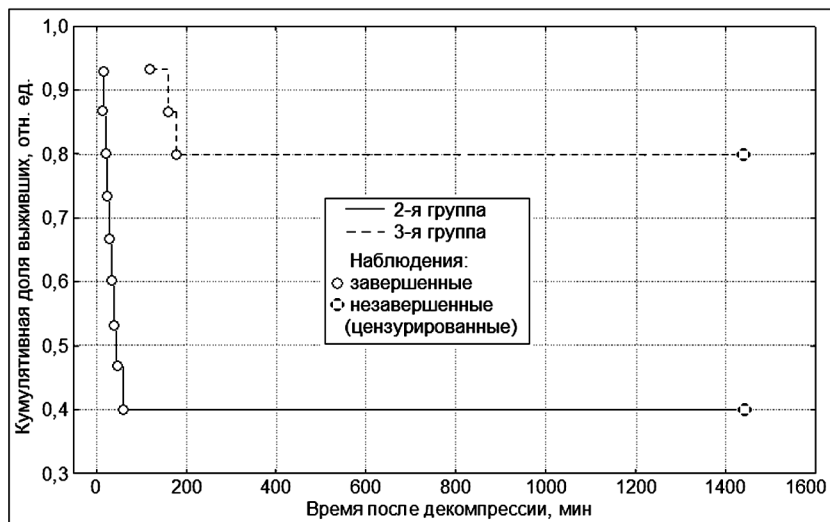


Рис. 3. Кривые дожития кроликов опытных групп после неадекватной декомпрессии на фоне ОДБ тяжелой степени.

ше единицы (находятся в пределах от 1,96 до 2,04), следовательно, относительная вероятность выживания статистически значимо повышена в 3-й группе по отношению ко 2-й группе, т. е. имеет место достоверное повышение относительной вероятности выживания, что свидетельствует об эффективности профилактического применения ремаксола®.

Анализ различий между опытными группами по бинарному признаку (для несвязанных групп) по методу Woolf путем вычисления доверительного интервала для ОШ показал, что доверительный интервал для ОШ составляет больше единицы (находится в пределах от 5,70 до 6,32), следовательно, шанс выживания статистически достоверно выше в 3-й группе.

Результаты анализа методом множительных оценок Каплана–Мейера (Kaplan&Meier product-limit method) [11] вероятности выживания экспериментальных животных в опытных группах в течение 24 ч периода клинического наблюдения после неадекватной декомпрессии представлены в табл. 6.

График времен дожития в течение 24 ч (1440 мин) и кумулятивной доли выживших жи-

вотных опытных групп после неадекватной декомпрессии на фоне ОДБ тяжелой степени представлен на рис. 3 (метод множительных оценок Каплана–Мейера [11]). Кривые дожития кроликов опытных групп сопоставлялись с помощью проверки нулевой статистической гипотезы об отсутствии различий с помощью непараметрического рангового критерия WW–Гехана–Вилкоксона ($p = 0,006$).

Для установления степени связи (ассоциации) лабораторных показателей АОС и ПОЛ в различные периоды времени наблюдения после неадекватной декомпрессии на выживаемость лабораторных животных при ОДБ выполнен регрессионный анализ с использованием модели Кокса [Proportional hazard (Cox) regression] [15], результаты которого представлены в табл. 7.

Таким образом, установлено, что концентрации тиоловых групп белков и малонового диальдегида в плазме крови экспериментальных животных при ОДБ статистически достоверно связаны со временем выживания, при этом по коэффициенту Beta в регрессионном уравнении относительная степень влияния этих факторов на время выживания достаточно высока: для концентрации SH-групп – около 20 %

Таблица 7
Влияние факторов (лабораторных показателей) на время до выживания лабораторных животных при ОДБ с использованием регрессионной модели

Исследуемый фактор (лабораторный показатель и время после декомпрессии)	Коэффициент Beta	Стандартная ошибка Beta	p =
SH, ч			
0*	0,029	0,013	0,026
3*	0,049	0,021	0,022
6	0,064	0,034	0,061
24	-0,006	0,039	0,884
МДА, ч			
0	-0,129	0,205	0,530
3	0,071	0,271	0,794
6	0,090	0,215	0,674
24*	0,743	0,375	0,047
СОД, ч			
0	-0,077	0,078	0,321
3	0,136	0,242	0,576
6	0,133	0,117	0,254
24	-0,013	0,197	0,946

*Фактор статистически достоверно связан со временем до наступления изучаемого исхода (выживания)

(от 19,6 % сразу после декомпрессии до 20,3 % – через 6 ч после декомпрессии), а для концентрации МДА (через 24 ч после декомпрессии) – 40 %.

Так как уравнение регрессии для модели пропорциональных рисков Кокса [Proportional hazard (Cox) regression] задается через функцию интенсивности смерти согласно уравнения [15]:

$$h(t;X) = h_0(t)e^{\beta X}, \quad (1)$$

где $h(t;X)$ – функция интенсивности смерти под влиянием фактора X ;

$h_0(t)$ – функция интенсивности смерти при стандартных условиях;

e – число Эйлера $\approx 2,718$;

β – коэффициент Beta в регрессионном уравнении,

то частные модели функции интенсивности смерти с учетом статистически значимых коэффициентов Beta исследованных факторов (лабораторных показателей и времени после декомпрессии) будут иметь вид:

$$h(t; SH0) = h_0(t)e^{0,029 \times SH0}, \quad (2)$$

где $h(t; SH0)$ – функция интенсивности смерти под влиянием фактора $SH0$ – концентрации тиоловых групп в плазме крови сразу после декомпрессии;

$h_0(t)$ – функция интенсивности смерти при стандартных условиях;

0,029 – коэффициент Beta в регрессионном уравнении для фактора $SH0$;

e – число Эйлера $\approx 2,718$;

$SH0$ – концентрация тиоловых групп в плазме крови сразу после декомпрессии;

$$h(t; SH3) = h_0(t)e^{0,048 \times SH3}, \quad (3)$$

где $h(t; SH3)$ – функция интенсивности смерти под влиянием фактора $SH3$ – концентрации тиоловых групп в плазме крови через 3 ч после декомпрессии;

$h_0(t)$ – функция интенсивности смерти при стандартных условиях;

0,048 – коэффициент Beta в регрессионном уравнении для фактора $SH3$;

$SH3$ – концентрация тиоловых групп в плазме крови через 3 ч после декомпрессии;

$$h(t; MDA24) = h_0(t)e^{0,743 \times MDA24}, \quad (4)$$

где $h(t; MDA24)$ – функция интенсивности смерти под влиянием фактора $MDA24$ концентрации малонового диальдегида в плазме крови через 24 ч после декомпрессии;

$h_0(t)$ – функция интенсивности смерти при стандартных условиях;

0,743 – коэффициент Beta в регрессионном уравнении для фактора $MDA24$;

$MDA24$ – концентрация малонового диальдегида в плазме крови через 24 после декомпрессии.

Очевидно, что регрессионные уравнения (2–4) адекватно отражают интенсивность смерти

(выживания) под влиянием исследованных факторов (лабораторных показателей и времени после неадекватной декомпрессии) и могут использоваться в качестве прогностических математических моделей. Эти данные показывают, что для оценки эффективности лекарственных препаратов при ОДБ и прогностических исследований в программу лабораторного обследования целесообразно включить определение концентрации МДА и SH-групп в плазме крови.

Таким образом, однократное внутривенное введение метаболического цитопротектора с антиоксидантным действием ремаксоло® снижает прооксидантное действие неадекватной декомпрессии на протяжении, как минимум, 6 ч. Вместе с тем, активация процессов перекисного окисления липидов через 24 ч после неадекватной декомпрессии у кроликов 3-й группы, вероятно, диктует необходимость более частого введения ремаксоло®, т. е. проведения поддерживающей метаболической терапии. Профилактическое введение препарата достоверно повышает неспецифическую резистентность организма к факторам гипербарии (по концентрации тиоловых групп в плазме крови) на протяжении, как минимум, 6 ч после неадекватной декомпрессии.

С учетом полученных данных интервал введения ремаксоло® при метаболической терапии декомпрессионных нарушений должен составлять не более 6 ч. Фармакокинетические особенности препарата (быстрое распределение в тканях организма, практически мгновенная утилизация клетками) определяют возможность его использования в качестве средства для экстренного повышения устойчивости к декомпрессионной болезни, а также средства профилактики и лечения декомпрессионных нарушений, однако диктуют необходимость проведения длительной поддерживающей инфузионной терапии.

В основе механизма защитного действия ремаксоло®, вероятно, лежит способность препарата активизировать состояние системы антирадикальной защиты клеток (в основном за счет неферментативного звена, регулирующего тиол-дисульфидное равновесие). Защитное действие ремаксоло® на молекулярном уровне в условиях гипербарии проявляется значительным снижением летальности от ОДБ в эксперименте (практически в 3 раза, $p = 0,05$), а применение препарата, как средства экстренной профилактики декомпрессионных нарушений, статистически достоверно увеличивает время дожития экспериментальных животных до 2–3 ч ($p = 0,01$).

Полученные в эксперименте данные позволяют предположить, что ремаксол® может использоваться для экстренного повышения устойчивости у водолазов к декомпрессионным нарушениям с целью снижения летальности от ОДБ и создания резерва времени для эвакуации пострадавших в специализированные лечебные учреждения для проведения лечебной рекомпрессии.

Выводы

1. Применение метаболического цитопротектора ремаксола® является перспективным для экстренного повышения устойчивости к острой декомпрессионной болезни путем повышения неспецифической резистентности организма к факторам гипербарии.

2. В основе механизма защитного действия ремаксола®, вероятно, лежит способность препарата активизировать состояние систем антирадикальной защиты клеток (в основном за счет неферментативного звена, регулирующего тиолдисульфидное равновесие).

3. Полученные в работе биохимические и клиничко-физиологические данные могут быть использованы для диагностики и оценки степени тяжести ОДБ, а также для определения эффективности защитного действия цитопротекторов в условиях гипербарии у человека.

4. На основе полученных в эксперименте данных, в программу лабораторного обследования пострадавших с ОДБ для уточнения прогноза целесообразно включить определение в плазме крови концентрации тиоловых групп белков и малонового диальдегида.

Список литературы

1. Александрова Л.А., Поспелова М.Л. Оценка антиоксидантной эффективности фитотерапии больных дисциркуляторной энцефалопатией / Л.А. Александрова, М.Л. Поспелова // Учен. зап. С.-Петерб. гос. мед. ун-та им. И.П. Павлова. – 2000. – Т. 7, № 4. – С. 73–77.
2. Волков Л.К. Физиологическое обоснование профилактики декомпрессионных расстройств : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Волков Л.К. ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1994. – 41 с.
3. Григорьев С.Г. Доказательная медицина: методология и состояние проблемы / С.Г. Григорьев, В.И. Евдокимов // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. – 2008. – № 3. – С. 59–69.
4. Гринхальх Т. Основы доказательной медицины : [пер. с англ.] / Т. Гринхальх. – М. : Гэотар Медиа, 2006. – 240 с.
5. Евдокимов В.И. Библиографический список книг по вопросам доказательной медицины /

В.И. Евдокимов // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. – 2008. – № 2. – С. 75–76.

6. Использование методики ультразвуковой эхолокации кровотока для изучения особенностей декомпрессионного газообразования в эксперименте / А.А. Мясников, А.Ю. Шитов, А.В. Старков, А.В. Старовойт // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2007. – Т. 6, № 1(21). – С. 169–171.

7. Костюк В.А. Простой и чувствительный метод определения активности супероксиддисмутазы, основанный на реакции окисления кверцетина / В.А. Костюк, А.И. Потапович, Ж.В. Ковалева // Вопр. мед. химии. – 1990. – Т. 36, № 2. – С. 88–91.

8. Мясников А.А. Неспецифические методы повышения устойчивости организма к декомпрессионной болезни / А.А. Мясников // Индифферентные газы в водолазной практике, биологии и медицине : материалы всерос. конф. – М., 2000. – С. 88–91.

9. Нессирьо Б.А. Физиологические основы декомпрессии водолазов-глубоководников / Б.А. Нессирьо. – СПб. : Золотой век, 2002. – 447 с.

10. Правила водолазной службы Военно-морского флота. ПВС ВМФ-2002. – М. : Воениздат, 2004. – Ч. 2 : Медицинское обеспечение водолазов Военно-морского флота. – 176 с.

11. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных: применение пакета прикладных программ Statistica. – М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.

12. Светлова З.В. Состояние перекисного окисления липидов и белков плазмы крови у детей с хроническим пиелонефритом вне обострения / З.В. Светлова, Н.Н. Смирнова, Л.А. Александрова // Нефрология. – 2001. – Т. 5, № 3. – С. 152–156.

13. Синьков А.П. Медицинское обеспечение спасения людей при авариях и катастрофах на море : лекция / А.П. Синьков. – СПб. : ВМедА, 2004. – 29 с.

14. Флетчер Р. Клиническая эпидемиология: основы доказательной медицины : [пер. с англ.] / Р. Флетчер, С. Флетчер, Э. Вагнер. – М. : Медиа сфера, 1998. – 352 с.

15. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. – СПб. : ВМедА, 2002. – 266 с.

16. DAN Report on Decompression illness, Diving Fatalities and Project Dive Exploration. The DAN Annual Review of Recreational Scuba Diving Injuries and Fatalities: 2005 Edition (Based on 2003 Data) – Divers Alert Network, 140 p.

17. Dembert M.G. Health risk factors for the development of decompression sickness among U.S. Navy divers / M.G. Dembert, J.E. Jekel, L.W. Mooney // Undersea Biomed. Res. – 1984. – Vol. 11, N 4. – P. 39–44.

18. Uchiyama M. Detection of contents lipid peroxidation products at biological liquids / M. Uchiyama, M. Mihara // Analyt. Biochem. – 1978. – Vol. 23. – P. 302–309.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРЛЕЙКИНА-1 β (БЕТАЛЕЙКИНА) ПРИ СОЧЕТАННЫХ РАДИАЦИОННЫХ ПОРАЖЕНИЯХ

Научно-исследовательский испытательный центр (медико-биологической защиты)
Государственного научно-исследовательского испытательного института военной медицины,
Санкт-Петербург

В опытах на крысах с сочетанной радиационной травмой (поверхностный или глубокий лучевой ожог в сочетании с общим γ -облучением) показано, что системное применение рекомбинантного человеческого интерлейкина-1 β (беталейкина) способствует существенному ослаблению деструктивных процессов в ране и ускоряет ее заживление. Обсуждаются возможные механизмы противорадиационного действия цитокина при сочетанных радиационных поражениях.

Ключевые слова: сочетанные радиационные поражения, беталейкин, лечебно-профилактическое противолучевое действие.

Введение

Как известно, сочетанные радиационные поражения (СРП) являются результатом одновременного или последовательного воздействия на организм внешнего излучения, аппликации на кожу или слизистые оболочки радионуклидов, их поступления внутрь организма через органы дыхания и пищеварения, а также раневые и ожоговые поверхности [2, 3, 11]. В литературе достаточно подробно описаны массовые случаи СРП у жертв атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки, а также у жителей Маршалловых островов, подвергшихся воздействию радиоактивных осадков в результате испытаний США термоядерного оружия. Однако впервые концепция сочетанной лучевой травмы, как особой формы радиационного поражения, имеющей свою специфику, была сформулирована на основании углубленного анализа течения заболевания у более 400 пострадавших при авариях на ядерных энергетических установках на Северном флоте в 1961–1968 гг. [1, 11]. Большой вклад в разработку этой концепции внесли крупные отечественные ученые и клиницисты Е.Е. Гогин, Г.И. Алексеев, В.М. Емельяненко.

После Чернобыльской катастрофы в 1986 г. стало очевидным, что именно СРП – наиболее частый (по крайней мере, в условиях мирного времени) и тяжелый по клиническому течению вариант лучевой травмы. В частности, подавляющее большинство погибших при ликвидации последствий аварии получили местные лучевые поражения, несовместимые с жизнью [5].

Проблема лечения СРП крайне сложна, что связано, прежде всего, с взаимоотношающим влиянием острого общего лучевого синдрома и радиационных ожогов. Если общепринятые средства и методы консервативного лечения

поверхностных и даже ограниченных глубоких местных лучевых поражений, направленные на профилактику и лечение раневой инфекции, интоксикации, стимуляцию процессов эпителизации, улучшение кровообращения и микроциркуляции в пораженных тканях и т. д., достаточно эффективны, то в условиях СРП процесс медикаментозного лечения весьма длителен и далеко не всегда достигает желаемой цели. Все изложенное свидетельствует о высокой актуальности проблемы поиска новых эффективных средств консервативной терапии СРП.

Начиная с 1990-х годов в зарубежной и отечественной литературе лавинообразно увеличивается количество публикаций об успешном применении при лучевых поражениях (в том числе и у человека) нового класса биологически активных веществ – цитокинов, к которым относится и интерлейкин-1 β (ИЛ-1 β). В многочисленных экспериментальных исследованиях показано, что этот препарат существенно повышает выживаемость животных, подвергнутых общему облучению [4, 7, 9, 16]. В то же время, нам не удалось обнаружить в доступной литературе данных об эффективности и перспективах использования ИЛ-1 β при лечении СРП. Изучение этого вопроса и явилось целью настоящей работы.

Материалы и методы

Эксперименты провели на белых беспородных крысах-самцах массой 180–200 г. Лучевое поражение кожи моделировали с помощью источника β - или рентгеновского излучения. Предварительно кожу депилировали теплым 10 % водным раствором сернистого натрия. Местные лучевые поражения (МЛП) IIIa степени моделировали с помощью закрытого контакт-

ного источника CU-2 с радионуклидом $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$. Активность радионуклида – 24,3 мКи (900 МБк). Мощность дозы на поверхности кожи – 2,1 Гр/мин. Доза облучения кожи 60 Гр. Площадь облучения кожи составляла 1 % поверхности тела животного.

Для моделирования глубоких лучевых ожогов кожи (IIIб степени) применяли стандартный рентгенотерапевтический аппарат РУМ-17 при напряжении на трубке 180 кВ, анодном токе 15 мА, кожно-фокусном расстоянии 25 см, без фильтров. Облучению подвергали участок кожи площадью 10 % поверхности тела. Подлежащие ткани и органы экранировали от повреждающего действия рентгеновского излучения. Доза облучения кожи составляла 120 Гр при мощности дозы 3,3 Гр/мин.

Оценивали визуальные признаки формирования (деструктивная фаза) и заживления (репаративная фаза) лучевых ожогов. Отмечали сроки появления эритемы, формирования струпа, продолжительность латентного периода, продолжительность периода экссудации, сроки отслоения струпа. Продолжительность периода заживления определяли как срок от завершения формирования струпа до его полного отслоения.

В работе использовали препарат беталейкин – инъекционную лекарственную форму рекомбинантного ИЛ-1 β человека. Активность препарата – 108 МЕ/мл, производство – Государственный научно-исследовательский институт особо чистых биопрепаратов (Санкт-Петербург). Препарат вводили в дозе 5 мкг/кг внутривенно. Схемы введения препаратов описаны при изложении результатов исследования.

Данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента. Достоверными считали различия при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Беталейкин при внутривенном введении в дозе 5 мкг/кг массы тела оказывал отчетливое положительное влияние на течение СРП, включающие поверхностные (β) и глубокие (рентгеновские) лучевые ожоги. Как видно из таблицы, профилактическое (за 24 ч до β , γ -облучения) введение препарата способствовало снижению выраженности деструктивных процессов в ожоговой ране, а период заживления МЛП сократился почти на 5 сут. Весьма эффективным оказалось применение препарата и при других схемах введения – однократно через 2 ч после облучения, ежедневно в течение латентного периода и в течение 10 сут от появления эритемы. В наибольшей степени положительное влияние препарата на течение репаративных процессов в ожоговой ране проявляется при его назначении в латентном периоде СРП – продолжительность периода заживления в этом случае сократилась почти на 30 %.

Важно отметить, что беталейкин способствовал облегчению клинического течения СРП, включающих не только поверхностные, но и глубокие лучевые ожоги. Из таблицы видно, что практически при всех вариантах назначения препарата увеличивалась продолжительность латентного периода, уменьшались сроки отслоения струпа, существенно сокращался период заживления. Как и в случае β , γ -поражений, наиболее эффективно действие препарата прояв-

Течение сочетанных радиационных поражений у крыс ($M \pm m$, $n = 12$)

Вид облучения кожи	Доза облучения кожи, Гр	Доза общего γ -облучения, Гр	Группа опытов	Схема введения препарата	Деструктивный процесс, сут			Репаративный процесс, сут	
					Латентный период эритемы	Период экссудации	Срок формирования струпа	Срок отслоения струпа	Период заживления
β	60	4	Контроль	–	7,0 ± 0,2	6,6 ± 0,2	13,2 ± 0,7	38,0 ± 1,9	24,8 ± 3,0
			Беталейкин	1	6,8 ± 0,1	6,0 ± 0,4	12,5 ± 0,6	33,3 ± 1,2*	20,0 ± 1,4
			2	6,5 ± 0,6	4,8 ± 0,6*	13,2 ± 0,5	31,7 ± 1,3*	18,5 ± 1,6	
			3	7,5 ± 0,9	4,2 ± 0,8*	11,7 ± 0,8	28,6 ± 2,8*	16,4 ± 3,5	
			4	7,2 ± 0,3	6,3 ± 0,4	13,0 ± 0,4	34,0 ± 3,0	20,6 ± 2,8	
Рентгеновское	120	4	Контроль	–	4,8 ± 0,2	6,2 ± 0,4	11,0 ± 0,4	78,7 ± 4,4	70,3 ± 4,7
			Беталейкин	1	6,0 ± 0,5*	4,3 ± 0,3*	10,3 ± 0,4	65,0 ± 1,9*	54,7 ± 2,0*
			2	6,0 ± 0,3*	3,8 ± 0,6*	9,7 ± 0,6	66,6 ± 3,2*	56,8 ± 3,8*	
			3	7,0 ± 0,3*	5,0 ± 0,5	12,0 ± 0,5	58,5 ± 0,5*	46,5 ± 0,7*	
			4	4,7 ± 0,2	6,6 ± 0,5	11,3 ± 0,4	68,7 ± 2,7	56,8 ± 3,5*	

1 – за 24 ч до облучения;

2 – через 2 ч после облучения;

3 – ежедневно, начиная сразу после облучения кожи до появления эритемы;

4 – ежедневно, начиная от появления эритемы на протяжении 10 сут.

* $p < 0,05$ при сравнении с показателями контроля.

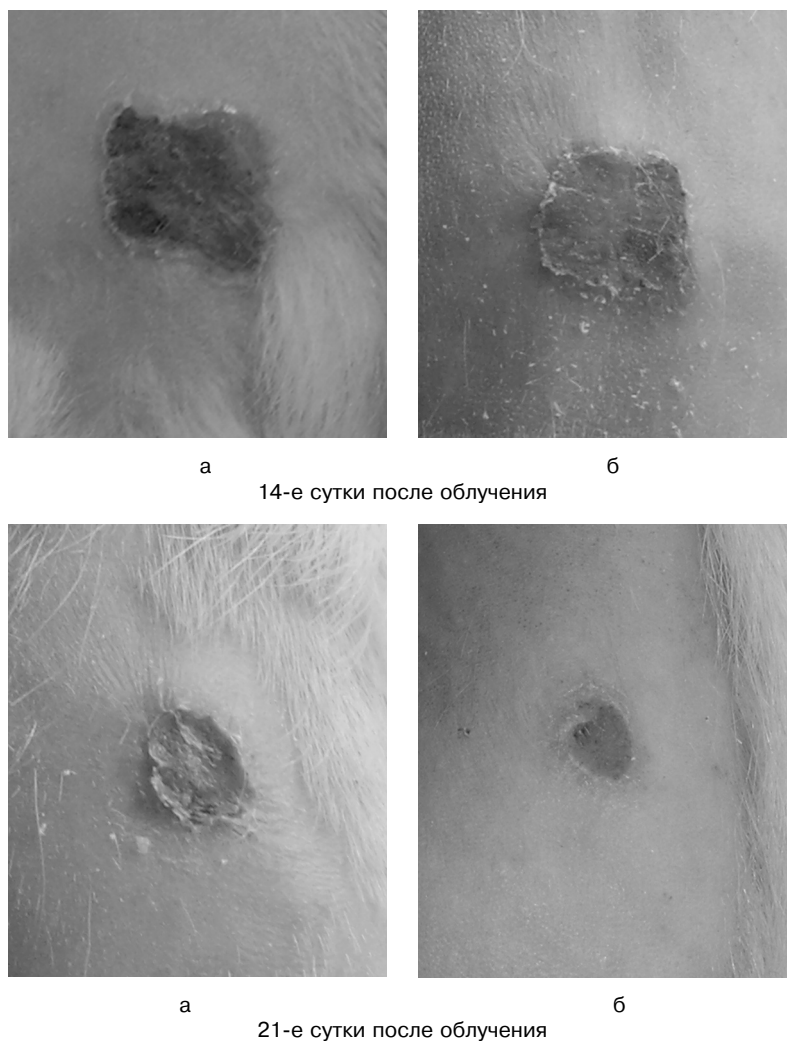


Рис. 1. Макроскопическая картина лучевого поражения кожи при сочетанном радиационном поражении. Доза общего γ -облучения – 4 Гр, местного β -облучения – 60 Гр. а – контроль (без лечения); б – курсовое применение беталейкина в латентный период.

лялось при его курсовом применении на протяжении латентного периода – в этом случае период процесса заживления раны сократился в 1,5 раза.

Представленные выше данные хорошо иллюстрируют рис. 1–2, из которых видно, что беталейкин действительно оказывает существенное положительное действие, как на деструктивную, так и репаративную фазы раневого процесса при СРП, включающих поверхностные и глубокие ожоги, и, в итоге, способствует ускорению их заживления.

Таким образом, в результате проведенной работы получены данные, достаточно убедительно свидетельствующие, что беталейкин обладает выраженным профилактическим (защитным) и лечебным свойством при СРП. То, что указанный препарат в принципе должен давать

положительный профилактический эффект в этих условиях, можно было предполагать.

Во-первых, многие классические радиопротекторы (серосодержащие и α -адреномиметики) обладают противолучевыми свойствами при ранних и поздних радиационных поражениях кожи и подлежащих тканей [4]. Во-вторых, многие свойства ИЛ-1 β , обуславливающие его общий радиозащитный эффект на уровне целостного организма (позиционирование родоначального пула клеток в радиорезистентной поздней S-фазе клеточного цикла, активация продукции различных ростовых факторов, индукция синтеза ферментов репарации, активация системы антиоксидантной защиты, стимуляция неспецифической резистентности организма и др.) при введении за 18–24 ч до облучения [8, 14], могут, безусловно, оказаться полезными и при СРП.

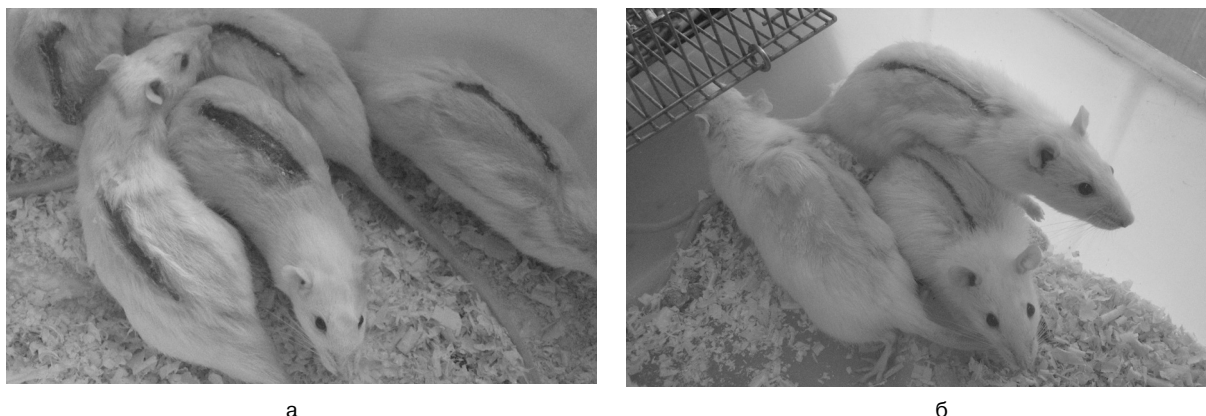


Рис. 2. Макроскопическая картина лучевого поражения кожи при сочетанном радиационном поражении на 50-е сутки после облучения. Доза общего γ -облучения – 4 Гр, местного рентгеновского – 120 Гр, площадь поражения кожи – 10 %; а – контроль (без лечения); б – курсовое применение беталейкина в латентный период.

Гораздо менее предсказуемым оказалось наличие лечебного эффекта беталейкина при его однократном системном применении через 2 ч после СРП. Хотя этот феномен неоднократно описан при «чистых» лучевых поражениях [7–9], при комбинированных травмах (а СРП, как известно, представляет собой частный случай комбинированных радиационных поражений) раннее применение ИЛ-1 β существенно повышает частоту гибели животных в сравнении с облученным контролем [12]. Предполагается, что непосредственное отношение к патогенетическим механизмам отягощающего влияния ИЛ-1 β на течение радиационно-термических и радиационно-механических травм имеет его способность усиливать посттравматическую острофазовую реакцию организма, в том числе и секрецию других провоспалительных цитокинов, в частности, фактора некроза опухолей [6].

В определенной степени это предположение подтверждается и нашими данными. Как видно из таблицы, наименее эффективным оказалось применение беталейкина именно в острой фазе СРП (начиная от появления эритемы). Следовательно, наиболее благоприятным для лечебного использования препаратов является латентный период СРП.

В заключение следует отметить следующее обстоятельство. Несмотря на то, что в данной работе показана принципиальная возможность получения лечебного эффекта при СРП с помощью одного лекарственного вещества, да еще в условиях однократного применения, следует помнить, что лечение столь сложного патологического процесса, безусловно, требует сочетания разных противолучевых средств. Это, прежде всего, поддерживающая терапия (местные лекарственные средства, антибиотики и др.), а также комбинированное использование

ИЛ-1 с другими цитокинами (ростовыми факторами). Перспективность такого подхода при поражениях, вызванных общим внешним облучением, убедительно доказана многочисленными исследованиями [10, 13, 15, 18, 19].

Выводы

1. Беталейкин в условиях системного применения оказывает выраженное защитное и лечебное действие при сочетанных радиационных поражениях у крыс, сокращая сроки заживления как поверхностных (β), так и глубоких (рентгеновских) ожогов в 1,5 раза. Наиболее эффективно применение препарата в латентном периоде сочетанного радиационного поражения.
2. Беталейкин может быть использован на догоспитальных этапах медицинской эвакуации в качестве средства ранней патогенетической терапии сочетанных радиационных поражений.

Список литературы

1. Гогин Е.Е. Сочетанные радиационные поражения человека: новые горизонты изучения молекулярных механизмов патогенеза / Е.Е. Гогин // Рос. мед. вестн. – 2000. – № 3. – С. 37–44.
2. Клиническая радиология / А.Н. Власенко, В.И. Легеза, С.Ю. Матвеев, А.Е. Сосюкин. – М. : Гэотар Медиа, 2008. – 224 с.
3. Основы медицинской радиобиологии / Н.В. Бутомо, А.Н. Гребенюк, В.И. Легеза [и др.]. – СПб. : Фолиант, 2004. – 384 с.
4. Противолучевая эффективность α -адреномиметиков при локальном γ -облучении кожи / М.В. Васин [и др.] // Радиационная биология. Радиационная экология. – 1999. – Т. 39, № 2 (3). – С. 249–253.
5. Радиационные поражения человека / А.В. Барабанова, А.Е. Баранов, А.Ю. Бушманов, А.К. Гуськова – М. : Слово, 2007. – 176 с.
6. Ремизов Д.В. Эффективность интерлейкина-1 как средства профилактики и ранней терапии комбинированных радиационно-механических пораже-

ний / Д.В. Ремизов / Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты. – СПб. : Фолиант, 2004. – С. 259.

7. Рогачева С.А. Применение рекомбинантных интерлейкинов-1 α и -1 β человека в качестве средств раннего лечения острой лучевой болезни в эксперименте / С.А. Рогачева, А.С. Симбирцев // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1997. – Т. 37, № 1. – С. 61–67.

8. Рождественский Л.М. Интерлейкин-1 – центральный провоспалительный цитокин плеiotропного действия в аспекте лечения лучевых поражений в эксперименте и клинике / Мед. радиол. и радиац. безопасность. – 2001. – Т. 46, № 4. – С. 5–11.

9. Рождественский Л.М. Применение рекомбинантного человеческого интерлейкина-1 β (бета-лейкина) для экстренной терапии острой лучевой болезни тяжелой степени у собак / Л.М. Рождественский, Э.П. Коровкина, Ю.Б. Дешевой // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2008. – Т. 48, № 2. – С. 185–194.

10. Селидовкин Г.Д. Анализ современных подходов к лечению костномозгового синдрома острой лучевой болезни / Г.Д. Селидовкин // Пробл. гематол. и переливания крови. – 1995. – № 2. – С. 30–34.

11. Сочетанные радиационные поражения / Е.Е. Гогин, В.М. Емельяненко, Б.А. Бенецкий, В.Н. Филатов. – М. : Известия. – 2000. – 240 с.

12. Ульянова Л.П. Исследование эффективности интерлейкина-1 при лечении комбинированных

радиационно-термических поражений / Л.П. Ульянова, С.А. Кетлинский, Р.С. Будагов // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1997. – Т. 37, № 2. – С. 175–180.

13. Цитокины как средство ранней патогенетической терапии радиационных поражений. Эффективность и механизмы действия / Легеза В.И. [и др.] // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2000. – Т. 40, № 4. – С. 420–424.

14. Экспериментальное исследование механизмов радиозащитного действия интерлейкина-1 / А.Н. Гребенюк [и др.] / Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты. – СПб. : Фолиант. – 2004. – С. 229–231.

15. Экспериментальное исследование эффективности интерлейкина-1 β при лучевом поражении / Легеза В.И. [и др.] // Гематология и трансфузиология. – 1995. – № 3. – С. 10–13.

16. Contrasting mechanisms of myeloprotective effects of interleukin-1 against ionizing radiation and cytotoxic 5-fluorouracil / R. Neta [et al.] // Radiat. Res. – 1996. – Vol. 145, N 5. – P. 621–631.

17. Neta R. Interleukin 1 is a radioprotector / R. Neta, S Douches, J.J. Oppenheim // J. Immunol. – 1986. – Vol. 136, N 7. – P. 2483–2485.

18. Short-term injection of antiapoptotic cytokine combination soon after lethal γ -irradiation promotes survival / F. Herodin [et al.] // Blood. 2003. – N 7. – P. 26609–26616.

19. The hematologist and radiation casualties / N. Daniak [et al.] // Hematology. – 2003. – Vol. 3. – P. 473–476.

Вышли в свет книги

Рафиков А.М. Гипербарическая оксигенация в нейрохирургии: клинико-нейрофизиологические сопоставления / А.М. Рафиков, Р.Д. Касумов, В.И. Кулешов. – СПб. : Изд. Лебединский, 2010. – 262 с. ISBN 978-5-89319-162-2. Тираж 300 экз.

Монография посвящена использованию гипербарической оксигенации (ГБО) в комплексном лечении нейрохирургических больных. При нейрохирургической патологии основным звеном патогенеза является гипоксия. В книге рассматриваются саногенетические нейрофизиологические и нейрохимические механизмы ГБО и ее побочные эффекты. При правильном выборе дозы ГБО последняя оказалась эффективной при разрыве аневризм мозговых сосудов, при ишемических инсультах, при тяжелой черепно-мозговой травме, у больных с поражением спинного мозга, периферических нервов и мышц. Саногенетические и патологические реакции мозга, организма в целом, зарегистрированы при непрерывном мониторинге в процессе сеансов ГБО. Данные электроэнцефалографии и реоэнцефалографии сопоставлялись с клинической картиной заболевания, на основании чего вносились коррективы в план лечения, строился долговременный и краткосрочный прогноз эффективности лечения. Доказана прогностическая ценность ГБО. Издание предназначено для нейрохирургов, специалистов в области гипербарической оксигенации, барофизиологов, врачей-практиков и студентов медицинских вузов. Печатается по рекомендации Научно-практического общества баротерапевтов Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

ФАКТОРЫ ХИМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ В АКВАТОРИЯХ ЗАТОПЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург;
Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова

Одним из итогов Второй мировой войны стал отказ ведущих мировых держав от устаревших образцов химического оружия первых поколений. Следствием уничтожения запасов отравляющих веществ методом затопления в акваториях Мирового океана стало возникновение нового вида опасности для экипажей судов, выполняющих морские технические работы в таких районах. С целью оптимизации медицинского обеспечения потенциально опасных работ в районах затопления химического оружия проведен анализ факторов химической опасности, способных стать причиной интоксикаций и иных форм токсического процесса у персонала морских технических объектов.

Ключевые слова: химическая опасность, морские технические работы, медицинская защита, отравляющие вещества.

Экономический рост и усиление геополитического влияния Российской Федерации напрямую связаны с освоением минеральных ресурсов материкового шельфа, биологических ресурсов Мирового океана, прокладкой новых маршрутов транспортировки углеводородов. Важным фактором обеспечения безопасности морской деятельности и снижения экологического воздействия на окружающую среду является комплексное обеспечение химической безопасности. Проведение проектных изысканий и монтажных работ в акваториях морей с потенциальной угрозой опасностей техногенного происхождения, в частности, воздействия поражающих факторов химической природы в результате затопления химического оружия первых поколений, сопряжено с риском поражения людей вследствие аварий и катастроф, а также нарушения правил безопасного проведения работ с отравляющими веществами (ОВ) [1]. Наибольшую опасность представляют акватории Балтийского моря с глубинами до 200 м.

После окончания Второй мировой войны на территории Германии было обнаружено 296 103 т химического оружия [7]. На Потсдамской конференции глав государств – участников антигитлеровской коалиции в 1945 г. было принято решение об уничтожении немецких химических arsenалов. В результате в Балтийском море, его заливах и проливах было затоплено 267,5 тыс. т различных боеприпасов, в которых содержалось до 55 тыс. т боевых отравляющих веществ 14 видов [6].

В 2000 г. международная научная экспедиция на борту научно-исследовательского судна «Профессор Штокман», организованная российскими учеными, обнаружила и нанесла на карту 27 из 42 судов, затопленных британскими военно-морскими силами в проливе Скагеррак близ

шведского портового города Люсечиль. Кроме того, военно-морские силы Великобритании затопили в 1946 г. 8 тыс. т химического оружия в районе к востоку от острова Борнхольм и еще 15 тыс. т к юго-западу от острова Борнхольм. В подтверждении этой информации было уже найдено и картировано три судна. В 1945 г., по имеющимся данным, в районе пролива Малый Бельт Вермахтом было затоплено 69 тыс. т артиллерийских снарядов с табуном и 5000 т бомб, содержащих табун и фосген. Выполняя решения Потсдамской конференции, Советский Союз затопил в Балтийском море 35 тыс. т трофейного немецкого химического оружия. Наиболее крупное (примерно 33 тыс. т) официально подтвержденное захоронение химических боеприпасов находится в районе, расположенном в 35 милях восточнее датского острова Борнхольм в Борнхольмской впадине на глубине 70–100 м.

Второй, официально подтвержденный район, значительно меньший по количеству затопленного химического оружия (около 2000 т), но существенно превышающий его по площади, находится в 65 милях от Лиепаи юго-восточнее шведского острова Готланд в Готландской впадине на глубине 70–120 м. Этот район состоит из нескольких захоронений и находится в территориальных водах нескольких государств (Швеции, Польши и Латвии).

Третий, официально подтвержденный район захоронения химического оружия (примерно 5000 т), располагается южнее пролива Малый Бельт. В отличие от англичан и американцев советские военно-морские силы производили рассредоточенное затопление немецкого химического оружия, сбрасывая боеприпасы и контейнеры за борт.

Таким образом, около острова Борнхольм химическое оружие рассредоточено на терри-

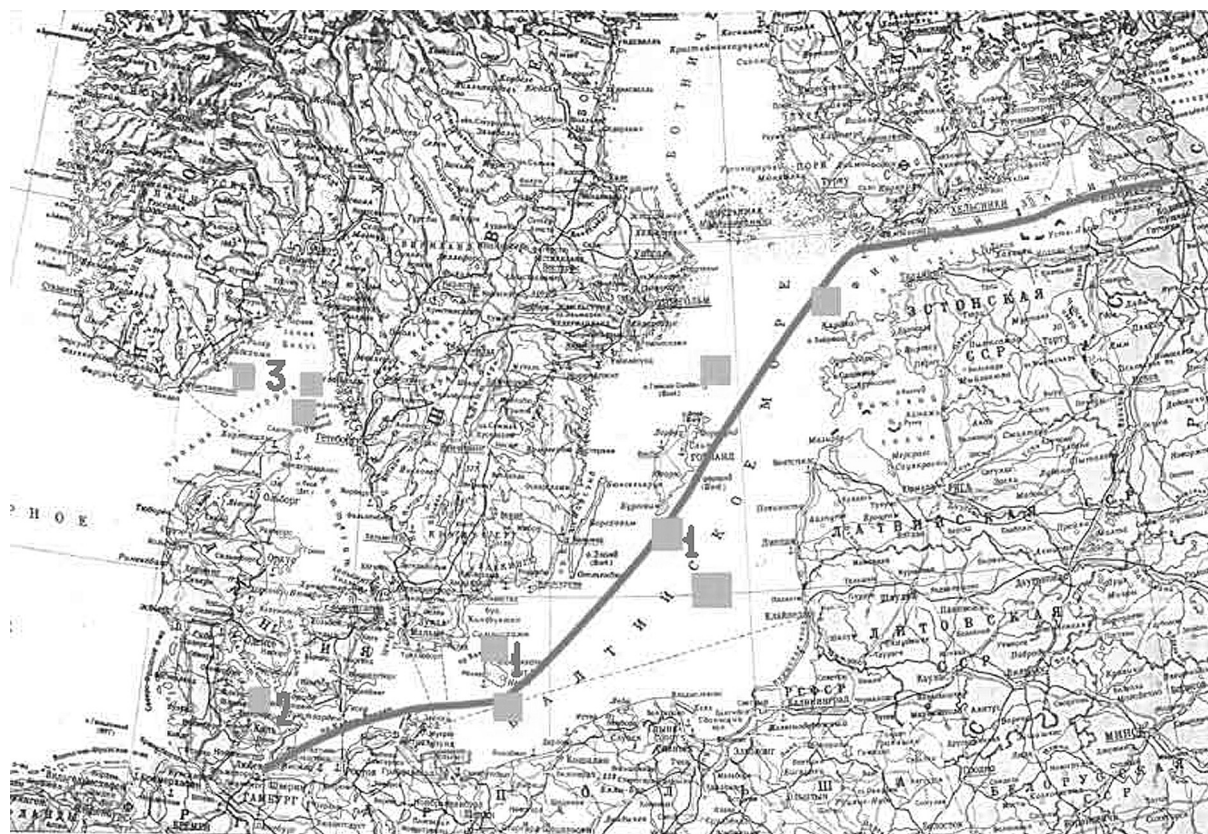


Рис. 1. Зоны затопления химических боеприпасов в Балтийском море (пояснения в тексте).

тории 2800 км², а около острова Готланд – на территории примерно 1200 км². Основную опасность в указанных районах представляют относительно тонкостенные боеприпасы, снаряженные ипритом и мышьякорганическими ОВ. В частности, в районе острова Борнхольм из 11 077 т отравляющих и высокотоксичных веществ затоплены 7027 т иприта (авиабомбы, артиллерийские снаряды, контейнеры, мины) и около 3500 т мышьякорганических отравляющих веществ. В Готландском районе из 958 т ОВ на долю иприта приходится 608 т (из них 539 т в авиабомбах) и около 300 т мышьякорганических соединений [8].

Основная часть затопленных боеприпасов снаряжена боевыми ОВ смертельного действия, на долю боеприпасов и контейнеров с временно выводящими живую силу из строя ОВ (инкапсулированными) приходится не более 15 % от общего количества уничтоженного оружия. На рис. 1 показаны основные районы затопления химических боеприпасов, содержащие следующие группы ОВ: южнее о. Готланд и восточнее о. Борнхольм – районы рассредоточенного затопления, главным образом, боеприпасов, снаряженных сернистым ипритом, а также некоторого количества авиабомб с раздражающими

и «удушающими» отравляющими веществами (1), восточнее Дании – район затопления боеприпасов с нейротоксичными и «удушающими» ОВ (2), в акваториях проливов Каттегат и Скагеррак – районы компактного затопления (на борту затопленных судов) боеприпасов, начиненных сернистым ипритом, «удушающими» ОВ и рядом других боевых ОВ [8, 9, 11].

Наиболее частыми находками в районах рассредоточенного затопления химических боеприпасов у острова Борнхольм и южнее острова Готланд являются авиабомбы, снаряженные ипритом. Химические бомбы в данных районах представлены двумя основными типами. Один из них – К.С. 250 отличается длиной 1,6 м с хвостовым оперением из 4 плоскостей и кониче-

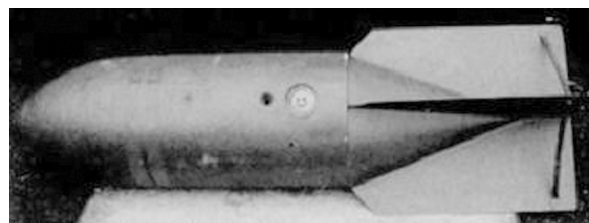


Рис. 2. Химическая авиабомба К.С. 250 (<http://www.coastguard.se/ra/volume2/chapter6/610.htm>).

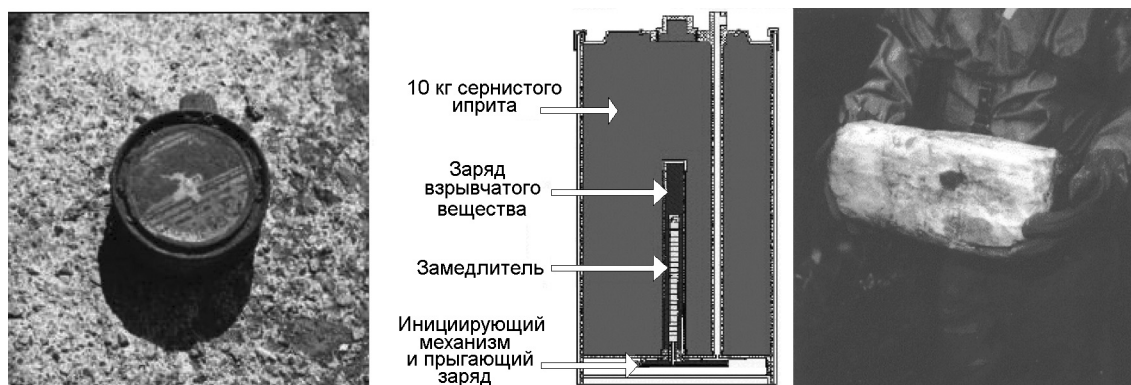


Рис. 3. Конструкция «прыгающей» мины и заряд загущенного иприта (<http://www.biografiadiunabomba>, <http://www.coastguard.se/ra/volume2/chapter6/610.htm>).

ской носовой частью (рис. 2). Часть боеприпасов защищена от коррозии консервационной смазкой. Особую тревогу вызывает тот факт, что некоторые образцы авиабомб полностью снаряжены.

Серьезную опасность представляет загущенный иприт, которым снаряжали противопехотные «прыгающие» мины. В таких тонкостенных боеприпасах, как правило, полностью разрушенных коррозией, содержится около 10 кг загущенного иприта (рис. 3).

Данный тип токсиканта отличает высокая устойчивость к деструктирующим действиям морской среды и способность перемещаться по морскому дну, благодаря морским течениям, на значительные расстояния от места затопления боеприпасов. Воскообразная консистенция и высокая способность к адгезии создают высокую вероятность химического заражения водозлазного снаряжения, глубоководного оборудования (буксируемые устройства, управляемые подводные аппараты, батометры, пробоотборники и т. д.) и донных тралов.

В тралы рыболовных судов в районах, разрешенных для промысла, нередко попадают желтые или коричневые сгустки гелеобразной консистенции массой до 100 кг (рис. 4). Нередко поверхность таких конгломератов в результате воздействия факторов внешней среды (гидролиза и окисления) отвердевает, но под корковым слоем остается студенистое ядро, способное стать причиной тяжелых поражений (см. рис. 4).

Сложность медицинского обеспечения персонала в условиях проведения работ в районах затопления высокотоксичных компонентов химического оружия диктует необходимость анализа возможных пато-

генных факторов химической природы, способных воздействовать на персонал в условиях проведения потенциально опасных работ в районах затопления отравляющих веществ. Многообразие возможных сценариев аварийных ситуаций, связанных с риском поражения персонала высокотоксичными соединениями при проведении данного вида работ, диктуют необходимость проанализировать тип и вид химических боеприпасов, который, несомненно, будет влиять на медико-тактическую характеристику химического очага в море и, как следствие, на организацию лечебно-эвакуационных мероприятий.

Данные анализа о затоплении химических боеприпасов в различных акваториях Мирового океана представлены в таблице.

Морские технические работы в районах затопления химических боеприпасов сопряжены с риском поражения персонала (рис. 5) [2]. Примером могут служить многочисленные случаи поражения людей компонентами затопленного химического оружия в Адриатическом море [5, 12]. В течение 50 послевоенных лет в клинику медицинского факультета университета итальянского города Бари обратились за медицин-



Рис. 4. Сгусток сернистого иприта (а – внешний вид; б – внутреннее его содержимое) (<http://www.coastguard.se/ra/volume2/chapter6/610.htm>).

Биологические проблемы

Характеристика средств доставки ОВ [3, 4, 10]

Калибр, мм	Маркировка	Содержимое	
		ОВ	Количество
<i>Артиллерийские снаряды</i>			
75	Белое кольцо	Хлорацетофенон	0,6 кг
105	Желтое кольцо	Сернистый иприт	1,25 л
105	Желтое кольцо	Сернистый иприт	1,16 л
105	Два желтых кольца	Загущенный иприт	1,5 кг
105	Зеленое кольцо	Сернистый иприт	1,25 л
105	Зеленое кольцо	Азотистый иприт	0,9 кг
105	Три зеленых кольца	Табун	1,2 л
105	Зеленое и желтое кольца	Сернистый иприт	0,84 л
105	Синее кольцо	Адамсит	0,5 кг
105	Три синих кольца	Адамсит с нитроцеллюлозой	0,8 кг
105	Белое кольцо	Хлорацетофенон	0,9–1,5 кг
105		Синильная кислота	12 % снаряда
150		Синильная кислота	12 % снаряда
150	Желтое кольцо	Сернистый иприт	4,6 кг
150	Зеленое кольцо	Сернистый иприт	3,5 л
150	Желтое кольцо	Сернистый иприт	4,8 кг
150	Зеленое кольцо	Азотистый иприт	2,9 кг
150	Три зеленых кольца	Табун	0,9–3,1 кг
150	Синее кольцо	Адамсит	1,5 кг
150	Белое кольцо	Хлорацетофенон	3,5 кг
<i>Реактивные снаряды</i>			
150	Зеленое и желтое кольца	Сернистый иприт	3,2 кг
150	Желтое кольцо	Сернистый иприт	4,6 кг
150	Зеленое кольцо	Азотистый иприт	3,1 кг
<i>Мины</i>			
-	Желтое кольцо	Сернистый иприт	10 л
-	Два желтых кольца	Загущенный сернистый иприт	10 л
106,7	-	Фосген, хлорциан, иприт, хлорацетофенон в хлорпикрине	3 кг
Противопехотная мина	Два желтых кольца	Загущенный сернистый иприт	10 кг
<i>Авиабомбы</i>			
К.С. 250 W	Два белых кольца	Хлорацетофенон	100 кг
К.С. 250 Gr	Зеленое и желтое кольца	Сернистый иприт	100 кг
К.С. 250 Gb	Желтое кольцо	Сернистый иприт	100 кг
К.С. 250 II Gb	Два желтых кольца	Загущенный сернистый иприт	100 кг
К.С. 250 II Gr	Одно или два зеленых кольца	Фосген	100 кг
К.С. 250 III Gr	Три зеленых кольца	Табун	86 кг
К.С. 50 II Bu	Два синих кольца	Адамсит с нитроцеллюлозой	15 кг
Тип 92, тип 97, № 6 Mk 1 туре 1 № 6 Mk 1, туре 4 № 6 Mk 1		Иприт с люизитом	25 кг



Рис. 5. Извлечение артиллерийского снаряда на борт судна (<http://www.biografiadiunabomba>).

ской помощью более 230 человек, в основном моряки рыболовных судов, у которых были диагностированы признаки поражения ипритом. Последний случай группового поражения членов экипажей судов, проводящих промысловый лов рыбы в Адриатическом море, был зафиксирован в 1997 г. [5].

Заключение

На основании представленного анализа химических боеприпасов, их тактико-технических характеристик, можно сделать следующие выводы:

1) проведение технических работ в акваториях затопления химических веществ связано с риском поражения ОВ кожно-ре-

зорбтивного действия (иприт, люизит, дифенилхлорарсин, дифенилцианарсин, ипритно-люизитная смесь), а также нейротоксикантами (табун, зарин). Эти вещества относятся к ОВ смертельного действия, следовательно, способны вызвать тяжелые и крайне тяжелые поражения;

2) основными вариантами развития интоксикаций могут стать одномоментное (при поражении быстродействующим ОВ) или последовательное – в течение нескольких часов (при поражении ОВ замедленного действия) формирование санитарных потерь;

3) в результате аварийных ситуаций возможны ингаляционные и кожные формы поражений, а также комбинированные механо-химические поражения. При ингаляционном поражении люизитом и табуном, при транскутанном пути поступления табуна клиническая картина интоксикации развивается быстро, т. е. скрытый период не превышает 30–60 мин, превалируют тяжелые формы поражения. Не исключается возможность массивного ингаляционного поступления ОВ с превалированием тяжелых форм поражения, характеризующихся развитием угрожающих жизни состояний (коллапс, острая дыхательная недостаточность, судорожный синдром, токсический отек легких). Быстрое развитие симптомов резорбтивного действия токсикантов следует ожидать и при комбинированных механо-химических поражениях;

4) все названные потенциально опасные агенты относятся к веществам, формирующим зоны стойкого химического заражения, что потребует проведения санитарной обработки персонала, а также дегазации снаряжения и оборудования, контактировавшего с ОВ;

5) оказание медицинской помощи пострадавшим требует усиления медицинской службы судна как в отношении технического оснащения, доукомплектования медицинским имуществом специального назначения, так и в отношении медицинского персонала (медицинских групп усиления);

6) высокая вероятность развития различных сценариев аварийных ситуаций предъявляет жесткие требования к техническим характеристикам морских судов, задействованных в данных работах;

7) сложность проведения лечебно-эвакуационных мероприятий пострадавшим на кораблях

и судах флота диктует необходимость наличия канала эвакуации санитарным авиационным транспортом в береговые центры лечения острых отравлений.

Список литературы

1. Медицинское обеспечение работ в районах затопления химического оружия / А.Б. Белевитин, В.В. Вальский, А.Н. Гребенюк, А.В. Носов. – СПб. : Изд-во «Ъ», 2009. – 96 с.
2. Носов А.В. Особенности оказания медицинской помощи в районах затопления отравляющих веществ / А.В. Носов // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. – 2010. – № 2. – С. 10–14.
3. Хохолов В.И. Вооружение германской артиллерии / В.И. Хохлов. – М. : НКП СССР, 1943. – 175 с.
4. Широкоград А.Б. История авиационного вооружения. Японские авиационные бомбы 1930–1940 г. / А.Б. Широкоград. – Минск : Харвест, 1999. – 560 с.
5. Assennato G. A forgotten exposure: mustard gas among apulian fishermen / G. Assennato, F. Lobocono, D. Sivo, G. Ferri // The Annual Conference of the International Society for Environmental Epidemiology and International Society for Exposure Analysis. August 30-September 1. 1995. – Noerdwijkerthout. The Netherlands. Epidemiology. – 1995. – Vol. 6, suppl. 4. – P. 27.
6. Bothe M. The new chemical convention – implementation and prospects / M. Bothe, N. Ronzitti, A. Rosas // Low International, the Hague. – London : Boston, 1998. – 613 p.
7. Branch H.G. Chemical warfare chemical disarmament / H.G. Branch, R.-D. Muller. – Berlin, 1985. – P. 275–276.
8. Emelyanov E. Danger for life of the areas in the Skagerrak Sea and in the Baltic Sea where the chemical munitions is deposited / E. Emelyanov, V. Kravtsov, V. Paka // The book of abstracts of the XVI International conference «Local Agenda 21, Through case method research and teaching towards a sustainable future», July 07–10. 1999. – Kaunas : Lithuania, 1999. – P. 17–18.
9. Glasby G.P. Disposal of Chemical Weapons in the Baltic Sea / G.P. Glasby // The Science of the Total Environment. – 1997. – Vol. 206. – P. 267–273.
10. Pawlas K.R. Munitions-Lexikon / K.R. Pawlas. – Band 1. – P. 335
11. Theobald N. Chemical warfare agent munitions in the Baltic Sea / N. Theobald, N.-P. Ruhl // Deutsche Hydrographische Z. – 1994. – Vol. 46. – P. 121–131.
12. Toxicological profile for sulfur mustard (update) / U.S. department of health and human services. – Atlanta, 2003. – 217 p.

**ПЕРСПЕКТИВЫ МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ
ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА РОССИИ ПО СПАСЕНИЮ ЛИЧНОГО СОСТАВА
АВАРИЙНЫХ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК МЕТОДОМ СВОБОДНОГО ВСПЛЫТИЯ**

40-й Государственный научно-исследовательский институт Минобороны, г. Ломоносов

В модельных исследованиях получены безопасные режимы свободного всплытия личного состава из отсеков аварийной подводной лодки, лежащей на грунте на глубинах до 200 м. Путем математического моделирования насыщения – насыщения тканей организма азотом, экстраполяции результатов исследований на животных и проведением испытаний с участием водолазов рассчитаны критические и опасные варианты режимов свободного всплытия личного состава с глубин до 250 м.

Ключевые слова: подводники, поисково-спасательное обеспечение, свободное всплытие, насыщение – насыщение организма азотом, декомпрессионная болезнь.

Обеспечение жизнедеятельности и необходимой работоспособности подводников в аварийных условиях является важнейшей задачей, стоящей перед Военно-морским флотом. Аварийность подводных лодок (ПЛ) остается достаточно высокой [1, 2, 5]. За последние полтора десятилетия Военно-морской флот РФ потерял четыре ПЛ в результате аварий, связанных с их потоплением. Количество погибших подводников составляет численность экипажа современной ПЛ [1]. 12 августа 2000 г. в акватории Баренцева моря произошла катастрофа атомной подводной лодки «Курск» с гибелью всего экипажа. Между ежегодным количеством аварий с ПЛ и числом аварий из-за поступления воды внутрь прочного корпуса имеется тесная достоверная связь.

Поступление воды в ПЛ характеризуется быстротечностью, меняются уровень воды в аварийном отсеке, давление в воздушной подушке и другие параметры газовой среды, которые влияют на жизнедеятельность и работоспособность личного состава, определяют возможность его спасения самостоятельно или с помощью сил поисково-спасательного обеспечения (ПСО).

Сложность решения проблемы спасения людей, длительно находившихся в условиях аварийных отсеков ПЛ, лежащей на грунте, заключается в том, что оптимизация большинства факторов, влияющих на процесс спасения, находится в противоречивом единстве с целым рядом конструктивных особенностей ПЛ, индивидуальных и коллективных спасательных средств.

Так, например, возникновение декомпрессионной болезни (ДБ) в условиях спасения методом свободного всплытия из отсеков с повышенным давлением представляет собой реальную угрозу для жизни спасающегося подводника. Предупреждение данного заболевания зна-

чительно осложняется тем, что свободное всплытие осуществляется практически бездекомпрессионным способом, при котором возможные рамки профилактики ДБ резко сужаются, так как применение обычной ступенчатой или другой медленной декомпрессии в данном случае невозможно.

Разрешение указанных противоречий должно основываться на принципиальном изменении существующей концепции спасения людей в аварийных условиях, основанной преимущественно на пороговом принципе. Указанный принцип состоит в том, что при спасении не допускается развитие профессиональных заболеваний подводников во время пребывания в аварийных отсеках и при проведении борьбы за живучесть ПЛ или при самостоятельном выходе в водную среду и всплытии на поверхность. «Пороговая концепция» спасения не допускает спасение жизни подводника ценой частичной утраты работоспособности во время пребывания в аварийном отсеке с повышенным давлением и развития профессиональных заболеваний после всплытия на поверхность.

Исследованиями последних 20 лет показано, что разработанные в начале 1960-х годов критерии ограничения спасения подводников из аварийной ПЛ с избыточным давлением в отсеках являются излишне «жесткими» как по величине допустимого давления, так и по продолжительности пребывания при таком давлении.

При решении вопросов спасения и сохранения жизни подводников можно пренебречь частичной утратой работоспособности вследствие токсического действия газовой среды аварийного отсека ПЛ развития декомпрессионной болезни после свободного всплытия на поверхность и использовать в этом случае концепцию «разумного риска» [4]. Подобный подход в практике медицинского обеспечения по-

Вероятность развития ДБ и гибели подводников при спасении свободным всплытием при применении ССП

Глубина СВ, м	Давление в отсеке ПЛ, кг/см ²	Снаряжение	Комплектация ССП			Скорость всплытия, м/с			Величина пересыщения тканей азотом			Вероятность ДБ, %	Вероятность гибели, %
			БПВ	ДА	ПП-2	V ₁	V ₂	V ₃	τ = 5	τ = 30	τ = 160		
150	0	Mark-8	+	-	-	2,75	2,75	2,75	0,92	0	0	0	0
180	0	Mark-8	+	-	-	2,75	2,75	2,75	1,37	0,08	0	5	0
150	0	ССП	+	+	-	2	2	2	1,12	0,04	0	0	0
180	0	ССП	+	+	-	2	2	2	1,63	0,15	0	7–10	0
200	0	ССП	+	+	-	2	2	2	2,03	0,23	0	10–15	0
220	0	ССП	+	+	-	2	2	2	2,44	0,32	0	20–30	5
250	0	ССП	+	+	-	2	2	2	3,10	0,46	0	60–90	15–25
200	0	ССП	+	+	+	2	1	0,25	1,38	1,11	0,18	0	0
220	0	ССП	+	+	+	2	1	0,25	1,38	1,15	0,20	0–5	0
250	0	ССП	+	+	+	2	1	0,25	1,38	1,20	0,22	10–15	0

БПВ – блок подачи воздуха; ДА – дыхательный аппарат; ПП-2 – тормозная система.

исково-спасательных операций ранее не применялся из-за отсутствия достаточных научных данных по безопасным срокам пребывания в отсеках с повышенным давлением, режимам декомпрессии, особенностям декомпрессионных нарушений после свободного всплытия, режимов лечебной рекомпрессии.

В результате проведенных исследований за последние годы по физиологическим критериям разработан новый метод спасения экипажей ПЛ, который предусматривает шлюзование людей в спасательном снаряжении подводника (ССП) в водную среду, всплытие по специальному режиму на поверхность, проведение лечебной рекомпрессии в водолазной барокамере надводного судна в течение 15–30 мин после всплытия и основан на применении концепции «разумного риска» при спасении подводников.

Для реализации этого метода разработаны режимы спасения подводников с глубин до 200 м из отсеков с нормальным и повышенным давлением и режимы лечебной рекомпрессии. В связи с исключением из комплектации ССП парашютной системы режим свободного всплытия обеспечивает 100 % спасение личного состава из аварийной ПЛ при свободном всплытии с глубин до 140 м без развития ДБ и допускает некоторый риск ДБ (5–15 %) при свободном всплытии с глубин до 200 м и некоторый риск гибели от тяжелых форм ДБ при превышении этой глубины (таблица).

Рекомендован обязательный профилактический прием фармакологических препаратов (гипоксен, аспирин), которые обеспечивают повышение вероятности спасения при отсроченной (более 30 мин) лечебной рекомпрессии. Положительный эффект препаратов связан с антигипоксическим, антикоагулянтным и стабилизирующим газомые пузырьки действием. Оказание медицинской помощи подводникам, вы-

шедшим из аварийной ПЛ методом свободно-го всплытия изложено в рекомендациях [3].

Перспективы повышения эффективности спасения подводников методом свободного всплытия, связаны с решением следующих задач:

- сокращением времени пребывания под повышенным давлением в отсеке, что может быть достигнуто, прежде всего, за счет пересмотра концепции спасения личного состава, в которой спасение должно начинаться сразу же после выполнения первичных мероприятий по борьбе за живучесть ПЛ, например, при повышении давления в отсеке аварийной ПЛ до 0,05 МПа;

- снижением скорости повышения давления в аварийном отсеке за счет повышения прочности и герметичности переборок и снятия давления аварийными компрессорами;

- сокращением времени начала лечения в барокамере после всплытия на поверхность за счет создания авиатранспортабельных барокамер, доставляемых на любое судно, оказывающее помощь всплывающим подводникам.

Кроме того, эффективность спасения личного состава методом свободного всплытия связана с разработкой новых фармакологических средств для профилактики и лечения профессиональных заболеваний.

Список литературы

1. Илюхин В.Н. О концепции спасения личного состава подводных лодок / В.Н. Илюхин, Е.Н. Власов // Инф. сб. Упр. поисковых и аварийно-спасат. работ ВМФ. – М., 1994. – Вып. 6 (42). – С. 47–55.
2. О спасении экипажей аварийных подводных лодок. Средства и методы аварийно-спасательных, водолазных и глубоководных работ / Илюхин В.Н., Советов В.И., Мотасов Г.П., Бардышева О.Ф. – М.: Ми нобороны РФ, 2004. – С.110–122.
3. Рекомендации по отсроченному лечению декомпрессионной болезни при спасении подвод-

ников методом свободного всплытия из отсеков аварийной ПЛ, лежащей на грунте : утв. нач. Упр. поисковых и аварийно-спасат. работ ВМФ 21.03.1999 г. – Ломоносов, 1999. – 90 с.

4. Советов В.И. О концепции разумного риска при спасении подводников / В.И. Советов // Инф.

сб. Упр. поисковых и аварийно-спасат. работ ВМФ. – М., 1994. – Вып. 6 (42). – С. 47–55.

5. Фокин А.П. Спасение личного состава подводной лодки К-429 / А.П. Фокин // Инф. сб. Упр. поисковых и аварийно-спасат. работ ВМФ. – М., 1995. – Вып. 7 (43). – С. 193–196.

ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ

В мае 2011 г. в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург) состоится Российская научная конференция «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТОКСИКОЛОГИИ И РАДИОБИОЛОГИИ»

На конференции предполагается обсудить проблемы, касающиеся характеристики химических веществ, ионизирующих и неионизирующих излучений, механизмы развития и основные проявления различных форм токсического и лучевого процессов, вопросы защиты, профилактики, диагностики и лечения химических и радиационных поражений, идентификации и индикации химических и радиоактивных веществ, вопросы обеспечения радиационной и химической безопасности, санитарно-гигиенические и защитные мероприятия при работе в условиях химических и радиационных воздействий, экологические и социальные последствия аварий и катастроф, проблемы подготовки кадров по токсикологии и радиобиологии.

К началу работы конференции планируется издание сборника тезисов докладов, для публикации которых до 1 февраля 2011 г. в адрес оргкомитета (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, кафедра военной токсикологии и медицинской защиты) необходимо представить печатный вариант тезисов, а также дискету с текстом тезисов в формате Word.

Тезисы должны занимать не более одного стандартного листа формата А4 при полях 2,5 см со всех сторон через 1,5 интервала при 12-м размере шрифта Times New Roman без абзацных отступов с выравниванием текста по краям. Название тезисов печатается заглавными буквами; ниже строчными буквами печатаются инициалы и фамилии авторов, фамилию докладчика следует выделить подчеркиванием; ниже строчными буквами печатаются полное название учреждения и через запятую город; в конце тезисов следует привести адреса для переписки. Печатный вариант тезисов должен быть подписан всеми авторами и завизирован руководителем учреждения для направления в печать. Экспертное заключение на право публикации в открытой печати, удостоверенное руководителем учреждения и гербовой печатью, обязательно.

Редколлегия сборника тезисов оставляет за собой право не печатать работы, которые не соответствуют заявленной тематике и не отвечают перечисленным требованиям.

В ходе конференции будут развернуты тематические стенды и экспозиции по наиболее актуальным проблемам токсикологии и радиологии.

Мы будем рады приветствовать всех специалистов вне зависимости от отрасли науки, ученых степеней и званий, кого интересуют достижения фундаментальной и прикладной токсикологии и радиобиологии.

По вопросам издания сборника и организации экспозиции следует обращаться к ответственному секретарю оргкомитета Рейнюку Владимиру Леонидовичу, тел. (812) 292-32-48 или к Луцыку Михаилу Анатольевичу, тел. (812) 292-34-82.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОДВОДНЫХ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

Департамент пожарно-спасательных сил, специальной пожарной охраны и сил гражданской обороны МЧС России, Москва;
Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана, Санкт-Петербург;
Научное предприятие «Центр инновационных технологий», Санкт-Петербург

Разработана классификация подводных потенциально опасных объектов (ППОО), группирующая их по собственным характеристикам и широкому комплексу признаков, нормирующих их взаимоотношение с окружающей природной средой. На основании классификации, выделены пять групп опасности, обусловленной ППОО.

Ключевые слова: подводные потенциально опасные объекты, опасность, чрезвычайные ситуации, классификация, признаки, характеристики.

Введение

Отсутствие классификации подводных потенциально опасных объектов (ППОО) затрудняет сопоставление результатов работ по их изучению, полученных в различных районах Мирового океана. Широкий спектр факторов: океанологических, геологических, геозэкологических определяет взаимоотношение ППОО с окружающей природной средой.

В созданной авторами классификации, базирующейся на двадцатилетнем опыте изучения ППОО, сделана попытка учесть эти факторы во временном и пространственном поле, что имеет большое практическое значение.

Геозэкологические работы на море, выполняемые с разными целями, позволили к настоящему времени накопить обширный материал, связанный с антропогенными подводными потенциально опасными объектами (ППОО), погребенными в морских осадках или выходящими на поверхность морского дна. Следует отметить, что, невзирая на обилие фактического материала, высокий аппаратурный и методический уровень исследований, объекты эти до сих пор не имеют четкой обоснованной классификации.

Более того, нет общепринятого определения таких объектов, существует лишь определение, входящее в методические документы МЧС России и характеризующее только объекты военного характера: «Подводные потенциально опасные объекты – затонувшие или затопленные объекты, способные привести к формированию чрезвычайных ситуаций на акваториях, связанных с аварийным поступлением потенциально опасных веществ в водную среду или подрывом боеприпасов в акватории».

Следует также учесть, что до настоящего времени в состав объектов включались лишь техногенные объекты. Природные объекты экзоген-

ного характера упоминаются лишь в контексте статей, имеющих мало связанную с ними тематическую направленность. Наконец, эндогенным потенциально опасным объектам вообще не уделяется внимания.

В настоящей статье авторы делают попытку в какой-то мере исправить положение в данной области геозэкологических исследований. Нам представляется целесообразным дать такое определение ППОО: «Подводными потенциально опасными являются объекты природного, антропогенного или смешанного происхождения, находящиеся в лито- или гидросфере акваторий и способные оказать негативное воздействие на экосистему в настоящее время или в будущем».

Результаты исследования и их анализ

Предлагаемая классификация ППОО основана на десятилетнем опыте поисков и изучения объектов, расположенных в литосфере и гидросфере Балтийского, Белого, Черного, Карского, Северного, Норвежского морей и проливов Скагеррак и Каттегат. Генезис объектов, их формы, качественные и количественные характеристики описаны в многочисленных работах авторов и других исследователей [1–6].

Наш опыт показывает, что группирование объектов в разрабатываемой классификации может происходить по очень многим номинациям, число которых едва ли не «бесконечно». На схеме наглядно продемонстрированы классификационные признаки.

Далее приведем краткую характеристику:

1) по этиологии они делятся на:

- техногенные – антропогенные;
- природно-техногенные;
- природные;

2) по положению в пространстве выделяем три типа:



Схема классификации ППОО.

- гидросферные, расположенные на той или иной глубине в водном слое акваторий. В их числе различные буи, конструкции, перемещаемые за движущимся судном, подводные части буровых платформ и т. д.;

- придонными являются ППОО, расположенные на поверхности морского дна или в разрезе голоценовых осадков. Они включают как объекты антропогенного, так и природного происхождения, и имеющие смешанный генезис;

- глубинные ППОО, инициирующие изменения геоэкологической обстановки или составляющих экосистемы. В их число входят глубинные разломы, при определенных обстоятельствах обеспечивающие поступление различных поллютантов на поверхность морского дна, и месторождения углеводородов, залегающие на глубинах 800–3000 м в карбонатных и терригенных отложениях, преимущественно юры и мела. С глубинными объектами связаны:

- области накопления тяжелых металлов эндогенного происхождения;
- зоны повышенной активности коррозионных процессов;
- зоны повышенной сейсмологической активности;
- области активного взмучивания при сейсмологических воздействиях;
- зоны отрицательного воздействия на биогенные сообщества;

3) по динамическому состоянию объектов в геологической среде акватории ППОО подразделяются на:

- статические объекты не меняют своего пространственного положения в течение длительного времени;

- динамические – постоянно находятся в движении в гидросфере акватории;

- смешанные – находятся то в статическом, то в динамическом состоянии;

4) по сроку воздействия на природную среду ППОО можно подразделить на:

- короткопериодные – драги, буровые установки, дноуглубительные механизмы и участки добычи строительных материалов или других полезных ископаемых;
- долгопериодные – затопленные суда, глубинные ППОО, снаряды. Контейнеры, брошенные подводные прибрежные конструкции;

5) по сроку потенциальной опасности классифицируются на:

- кратковременные – ряд химических компонентов, находящихся в снарядах, контейнерах, бомбах. При разрушении корпусов этих емкостей химические элементы, входящие в состав отравляющих веществ, быстро гидролизуются в морской воде не нанося ущерба экосистеме;
- долговременные – эксплуатируемые трубопроводы, очистные системы;
- к вечным ППОО относятся контейнеры, содержащие радиоактивные отходы, глубинные ППОО.

6) по размеру и площади воздействия ППОО делим на:

- точечные – воздействие таких ППОО ограничено малой площадью (десятки метров) – один объект, расположенный в донных осадках –

погружившийся в них на несколько метров – тра-
лы, буи, подводные аппараты;

- локальные – группа контейнеров, затоплен-
ные причалы, затонувшие суда;

- региональные – месторождения, трубопро-
воды;

- трансрегиональные – крупные разломы, риф-
товые зоны;

7) по характеру воздействия также можно
выделить основной механизм воздействия:

- физический;

- химический;

- биологический;

8) по степени комплексности их воздействия
на окружающую среду:

- поликомпонентные, обеспечивающие по-
ступление в окружающую среду группы хими-
ческих элементов-загрязнителей (например –
объект – система подводного выпуска СПБУ;
затопленное химическое оружие) или системы
отрицательных механических, или литодинами-
ческих воздействий (проседание донной поверх-
ности, нарушение геодинамических связей
и т.п., заиление, изменение режима седимента-
ции и т.д.);

- однокомпонентные, обеспечивающие по-
ступление одного какого-либо загрязнителя
окружающей среды (например, мышьяка или
радиоактивного элемента – цезия или другого);

9) по типу ответных реакций среды на воз-
действие ППОО:

- сохранение устойчивости;

- частичное нарушение устойчивости;

- полное нарушение устойчивости и пр.;

10) по организационно-социологически-
политическому статусу:

- ППОО, имеющие отечественное значение с
точки зрения ОВОС. Любые ППОО в пределах
субъектов федерации, муниципального объ-
единения, города (например, различные затоп-
ления в центральных озерах Копенгагена или в
р. Мойке в Санкт-Петербурге);

- международный – затопления химическо-
го оружия и т.д.;

11) по уровню информативности:

- полиинформативные – когда расположе-
ние, характеристики, генезис и т.д. ППОО изу-
чены достаточно полно (например, затопленные
прибрежные портовые терминалы или в Неве –
корабли и пр.);

- малоинформативные – когда известно, ка-
кой ППОО затоплен, примерный район нахож-
дения, время затопления и т.д.;

- неинформативные – когда только извест-
но, что в данном регионе, по данным эхолотов,
есть какие-то ППОО.

Наконец, на основании учета всех характери-
стик различных объектов, можно выделить пять
групп опасности, обусловленной ППОО, кото-
рые образуют:

- 1-я – наиболее опасная – химические про-
изводства, расположенные в прибрежной зоне
и включающие придонные ППОО; комбинаты по
разработке и обогащению морских россыпей,
расположенные на акваториях; морские про-
мыслы и трубопроводы, расположенные в об-
ластях высокой геодинамической и литодина-
мической активности и развития многолетней
мерзлоты в геологическом разрезе;

- 2-я – захоронения радиоактивных и хими-
ческих отходов, затопления химического ору-
жия;

- 3-я – морские прибрежные терминалы
(порты, причалы, строительные конструкции
разного типа);

- 4-я – активные транспортные пути, трубо-
проводы, расположенные в неактивных эконо-
мологических зонах, области разработки морских
россыпей;

- 5-я – наименее опасная – затонувшие суда
и другие плавсредства. Включает области про-
грессирующего воздействия изменения клима-
та и уровня Мирового океана на береговую зону
и морское дно.

Заключение

В разработанной классификации ППОО уч-
тены их собственные характеристики и выпол-
нено группирование по широкому комплексу
признаков, нормирующих их взаимоотношение
с окружающей природной средой. В числе ос-
новных категорий этих признаков, выделены:
генетическая, пространственная, временная,
динамическая, типов взаимодействия с окру-
жающей средой, социальная, информационная.

На основании классификации выделены пять
групп опасности, обусловленной ППОО.

Список литературы

1. Геофизические методы изучения химических
отравляющих веществ, затопленных на Балтий-
ском шельфе / И.В. Алёшин, М.В. Владимиров,
А.Г. Журенков // Рос. геофиз. журн. – 2002. – № 25/
26. – С. 95–107.

2. Владимиров М.В. Состояние геологической
среды в районах затопления потенциально опас-
ных объектов в Балтийском море : автореф. дис. ...
канд. геол.-минерал. наук / Владимиров М.В. –
СПб., 2006. – 31 с.

3. Владимиров М.В. Интеллектуальная систе-
ма мониторинга потенциально опасных объектов,
затопленных на шельфе Балтийского моря /
М.В. Владимиров, М.А. Холмянский // Акваторра ;
сб. материалов конф. – СПб., 2003. – С. 65–69.

4. Снопва Е.М. Изменение гидрохимических показателей в местах затопления потенциально опасных объектов / Е.М. Снопва // Школа экологической геологии и рационального недропользования : материалы шестой межвуз. молодежной науч. конф. – СПб., 2005. – С. 278–279.

5. Методология, методы и главные результаты морского экологического (геоэкологического) пат-

руля / Спиридонов М.А., Пака В.Т., Медведева М.Н., Холмянский М.А. // Государственный доклад о состоянии окружающей среды в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. – СПб., 1998. – С. 68–84.

6. Экологическая безопасность при освоении нефтегазовых месторождений на Шельфе Карского моря : сб. науч. тр. / ред. М.А. Холмянский, А.П. Алхименко. – СПб., 2004. – 159 с.

УДК 550.42 : 620.267 : 551.351 (261.243)

А.Г. Григорьев, М.В. Владимиров

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛАВНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В ДОННЫХ ОСАДКАХ АКВАТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт, Санкт-Петербург;
Департамент пожарно-спасательных сил, специальной пожарной охраны
и сил гражданской обороны МЧС России, Москва

На основе результатов обработки аналитических данных методами математической статистики установлено: фациальные обстановки оказывают заметное влияние на условия миграции и распределения радионуклидов в донных осадках Финского залива; основным фактором, влияющим на особенности накопления ^{137}Cs , ^{40}K , ^{232}Th в донных осадках Финского залива, является их литологический состав; в отложениях на участках со слабой аккумуляцией осадков радиоцезий в большей степени накапливается за счет его сорбции непосредственно из придонных вод, а в осадках седиментационных бассейнов – преимущественно в глинистых, адсорбированных радиоцезий в наземных условиях, а затем смытых в акваторию залива; основным фактором, влияющим на особенности накопления ^{226}Ra донными осадками Финского залива, главным образом является наличие щелочных и сорбционных геохимических барьеров на границе вода – дно.

Ключевые слова: Финский залив, радионуклиды, донные осадки, особенности накопления.

Введение

Условия миграции и накопления основных γ -излучающих радионуклидов в донных отложениях относительно мелководного бассейна Финского залива с резкими изменениями состава донных отложений, окислительно-восстановительной и кислотно-щелочной обстановок, значительным влиянием берегового сноса имеют специфические особенности и представляют особый интерес. Нами предпринята попытка рассмотреть влияние ряда факторов на условия миграции и закономерности современного распределения естественных: радия (^{226}Ra), тория (^{232}Th), калия (^{40}K) и техногенных: цезия (^{137}Cs) и кобальта (^{60}Co) радионуклидов в осадках восточной части Финского залива. С позиций радиогеохимии, основными специфическими особенностями акватории восточной части Финского залива и ее береговой зоны являются следующие: 1) наличие рудопроявления урана (U) (радия) вдоль южного берега залива; 2) близость специализированных на U(Ra) и Th массивов гранитоидов юго-восточного края Балтийского щита; 3) наличие площадей с за-

метно повышенной активностью радиоцезия в почвах и донных осадках, что обусловлено прохождением над частью территории региона «Чернобыльского облака»; 4) нахождение в прибрежной зоне залива Ленинградской АЭС.

Результаты исследования и их анализ

Распределение изучаемых изотопов достаточно сложно и обусловлено значительным количеством природных и техногенных процессов. Обобщенные статистические параметры распределения радионуклидов приведены в таблице.

Всю площадь акватории Финского залива по преобладающим фациальным обстановкам можно приблизительно разбить на две группы: 1-ю – отвечающую условиям с преобладанием аккумуляции осадков (аккумулятивные обстановки); 2-ю – со слабым накоплением осадков или с их размывом (деструктивные обстановки). Используя методы математической статистики, попытаемся выяснить связь распределения изучаемых радионуклидов с геолого-геохимическими характеристиками района.

Параметры активностей γ -излучающих радионуклидов в донных осадках Финского залива (Бк/кг)

Литологическая разность	Радионуклид										n
	²²⁶ Ra		²³² Th		⁴⁰ K		¹³⁷ Cs		⁶⁰ Co		
	A _ф	σ	A _ф	σ	A _ф	σ	A _ф	σ	A _ф	σ	
Алевропелиты	52	31	75	34	805	303	560 (I) 84 (II)	458 (I) 57 (II)	5 (I) 3 (II)	11 (I) 8 (II)	221
Смешанные отложения	49	35	30	14	678	203	61	39	-	-	34
Пески	27	15	33	14	968	210	27	17	-	-	89
Грубообломочный материал	28	22	35	5	1005	289	21	22	-	-	19

A_ф – фоновое медианное значение распределения активностей радионуклидов.
 σ – стандартное отклонение, n – количество проб.
 I – алевропелиты в районе распространения чернобыльского следа, II – вне его распространения.
 Смешанные отложения – алевропески, песчанистые алевриты, песчанистые глины.
 Прочерки – все значения активности ниже порога обнаружения.

Обработка данных по Финскому заливу с использованием факторного анализа методом главных компонент (406 станций) позволила выделить два главных фактора, отвечающих за изменчивость изучаемых признаков. Факторная диаграмма позволяет выделить четыре ассоциации тесно связанных между собой параметров (рис. 1).

В 1-ю ассоциацию входят пелитовые фракции донных отложений и ¹³⁷Cs. Во 2-ю – песчаная фракция и ⁴⁰K. В 3-ю – алевритовая фракция, не связанная с радионуклидами. В 4-ю – ²²⁶Ra и ²³²Th, практически не имеющие статистически значимой связи с выделенными глав-

ными факторами. Необходимо сделать следующее пояснение. Фракции пелитовой размерности – (0,01–0,005, 0,005–0,001, < 0,001 мм). Фракции алевритовой размерности – (0,1–0,05, 0,05–0,01 мм), песчаные фракции > 0,1 мм.

Распределение ⁴⁰K по площади дна акватории залива крайне неоднородно. В целом для Финского залива ⁴⁰K ассоциирует со среднегубозернистыми песками и грубообломочным материалом (см. рис. 1, таблицу).

Это свидетельствует о том, что большая часть калия связана с обломочными калиевыми минералами, прежде всего калиевыми полевыми шпатами, источником поступления которых

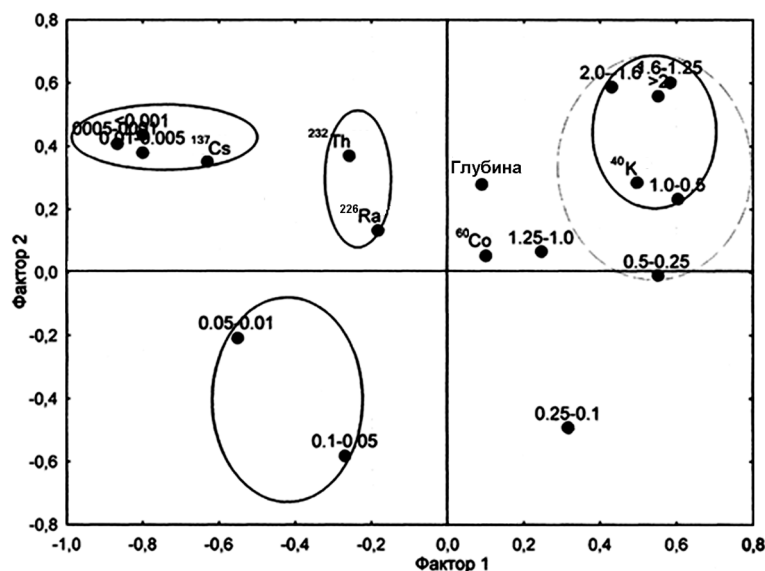


Рис. 1. Распределения факторных нагрузок для активностей радионуклидов, глубины и гранулометрии для всей восточной части Финского залива. Здесь и на рис. 2–3: • ¹³⁷Cs – положение точки на факторной диаграмме, характеризующее тесноту связи данного параметра и изучаемых факторов; ○ выделенные ассоциации тесно связанных между собой параметров; (---) выделенные ассоциации относительно связанных между собой параметров.

являются массивы гранитоидов, прежде всего Выборгский массив гранитов рапакиви, где ⁴⁰K находится в равновесии с нерадиоактивным изотопом ³⁹K. Однако, рассматривая поведение калия в разных условиях седиментации, следует отметить различия. Для площадей со слабой седиментацией современных осадков (рис. 2) или ее отсутствием калием обогащены песчаная фракция, и в данном случае, действительно, главным носителем калия являются терригенные калиевые полевые шпаты.

В пределах бассейнов современной аккумуляции осадков (рис. 3) калий ведет себя относительно индифферентно как по отношению к песчаной, так и по отношению к пелитовой и алевритовой фракциям. Причиной тому может служить следующее. В относительно мелководном Финском заливе, даже в пределах современных седиментационных бассейнов, песчаная и алевритовые фракции,

представленные в значительной мере полевыми шпатами, играют заметную роль в составе донных отложений [7, 8]. В то же время, основная часть пелитовой фракции седиментационных бассейнов представлена калийсодержащими гидрослюдами. Таким образом, ^{40}K в седиментационных бассейнах оказывается в равной степени связан как с песчаными, так и с алевропелитовыми разностями донных отложений, что и отражается на представленной факторной диаграмме.

Как показывают данные таблицы, ^{232}Th и в несколько меньшей степени ^{226}Ra имеют тенденцию к накоплению в алевропелитовых разностях. При этом для донных отложений всего залива они входят в одну геохимическую ассоциацию, ведущую себя относительно индифферентно по отношению к литологическому составу, хотя в определенной степени данная ассоциация все-таки тяготеет к алевропелитовым фракциям (см. рис. 1). Наличие такой ассоциации и относительно ее нейтральное положение в поле распределения факторных нагрузок может говорить о наложении нескольких независимых процессов, влияющих на распределение радия и тория в донных осадках. Рассматривая закономерности их распределения в конкретных фациальных обстановках, можно отметить заметное различие в поведении радия и тория. Как показали результаты факторного анализа, торий

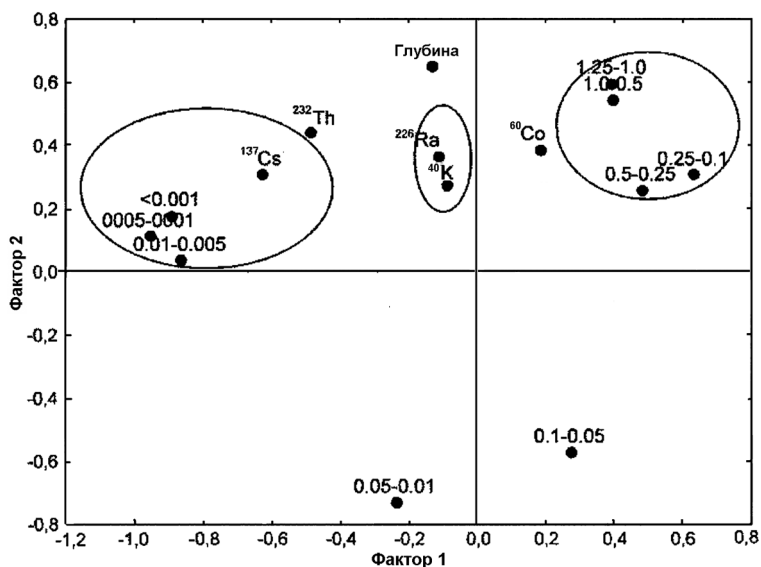


Рис. 2. Распределение факторных нагрузок для площадей восточной части Финского залива с интенсивной аккумуляцией осадочного материала (аккумулятивные обстановки).

вне зависимости от преобладающей фациальной обстановки в целом тяготеет к алевропелитовым фракциям осадков. Причем, на участках активной аккумуляции торий преимущественно связан с пелитовой составляющей донных отложений (см. рис. 2). На площадях с деструктивными обстановками связь тория с алевропелитовой фракцией ослабевает, но, тем не менее, достаточно четко прослеживается (см. рис. 3). Этим особенностям распределения тория можно дать следующее объяснение. Торий входит в состав трудно разрушаемых минералов, и для него характерна механическая миграция в составе терригенных минералов.

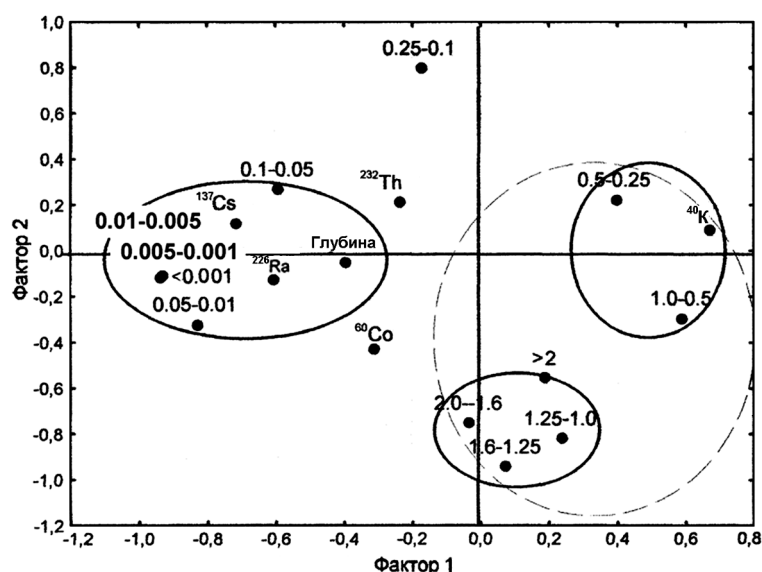


Рис. 3. Распределение факторных нагрузок для площадей восточной части Финского залива со слабой аккумуляцией осадочного материала либо ее отсутствием (деструктивные обстановки).

В работе [4] сделан вывод, что из общей массы тория, поступающего в бассейны осадконакопления, 97,5 % находится во взвешенном состоянии. В связи с достаточно большими расстояниями переноса от источников до седиментационных бассейнов торийсодержащие минералы измельчаются или даже разрушаются. Таким образом, обогащение торием на участках аккумуляции современных осадков происходит за счет мелкодисперсных торийсодержащих минералов, которые переносятся в водной среде в составе микроминеральной взвеси. Накапливаясь в пределах основных седиментационных бассейнов, они входят в состав пелитовой фракции. На площадях с деструктивными обстанов-

ками торий в значительно меньшей степени связан с алевропелитовой составляющей, что, вероятно, обусловлено возрастанием содержания в осадках относительно крупных (менее измельченных, в связи с меньшим расстоянием переноса) торийсодержащих минералов. Поведение радия заметно отличается от поведения тория. В целом, радий относительно накапливается в алевропелитовых отложениях. Но факторный анализ показывает, что ассоциативная связь радия с алевропелитовой фракцией характерна только для площадей с деструктивными обстановками. Для площадей с аккумулятивными обстановками радий ведет себя абсолютно индифферентно по отношению к литологическому составу. Радий – достаточно подвижный элемент и хорошо мигрирует в растворенной форме в виде двухзарядного катиона Ra^{2+} в морских и других хлоридных водах [2, 3, 9]. Следовательно, можно полагать, что миграция ^{226}Ra в условиях акватории Финского залива происходит преимущественно в растворенной форме. Для него, как и для других щелочно-земельных элементов, характерны переход их раствора в твердую фазу и концентрация на щелочном барьере. В работе [1] приводятся данные о том, что для придонных вод Финского залива характерна слабощелочная среда. Однако в поровых водах среда еще несколько более щелочная. Поэтому очевидно накопление радия в осадках Финского залива происходит на щелочном барьере, при переходе от слабощелочных условий придонных вод к более щелочным условиям вод поровых. На площадях с деструктивными обстановками приуроченность радия к алевропелитовой составляющей обусловлена тем, что последний находится в минеральной форме, входя в состав мелкодисперсных терригенных минералов, образующихся при разрушении массивов гранитоидов. В целом, аккумуляция радия донными осадками Финского залива, главным образом, зависит не от литологии осадков, а обусловлена наличием щелочных и сорбционных геохимических барьеров на границе вода – дно.

Для Финского залива наиболее обогащенной радиоцезием является алевропелитовая фракция донных отложений (см. таблицу). При этом результаты факторного анализа показывают, что для восточной части Финского залива в целом, как и для его основных седиментационных бассейнов, характеризующихся аккумулятивными обстановками, наибольшая концентрация ^{137}Cs приурочена к пелитовой фракции (см. рис. 1, 2), а на площадях ослабленной седиментации – к алевропелитовой фракции (см. рис. 3).

Как показано в работах [5, 8], глинистые минералы интенсивно сорбируют цезий, причем сорбция в достаточной степени является необратимой: ионы цезия, поглощаясь, образуют прочное химическое соединение, т.е. происходит хемосорбция. Глинистые минералы пелитовой размерности тяготеют к наиболее глубоководным участкам седиментационных бассейнов, т.е. ко дну котловин, где они составляют основную часть осадков. Глинистые минералы алевропелитовой размерности более характерны для верхней части склонов седиментационных котловин и площадей со слабой аккумуляцией современных осадков. Но процентное содержание глинистых минералов в данном случае ниже по отношению к осадкам котловин за счет разбавляющего влияния других, главным образом кварц-полевошпатовых минералов [8]. Основываясь на результатах факторного анализа, рассмотрим предполагаемый процесс накопления радиоцезия в осадках.

Вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, воды Финского залива подверглись значительному загрязнению радиоцезием, выпавшим из «чернобыльского» облака. Активность ^{137}Cs в 1986 г. для поверхностных вод составляла 110–1100 Бк/м³. Начиная с 1986 г., происходит вынос больших масс поверхностных вод, обогащенных радиоцезием, из Финского залива на запад. Происходит выравнивание содержания ^{137}Cs по всей водной толще, за исключением наиболее глубоководных участков, где концентрации радиоцезия оставались минимальными, т.е. содержание радиоцезия в водах глубоководных бассейнов седиментации, где происходит основное накопление пелитового материала, в течение длительного времени находилось на крайне низком уровне. К моменту проникновения поверхностных вод в наиболее глубоководные участки акватории содержание в них радиоцезия за счет выноса уже резко уменьшилось. В этом случае возможность значительной сорбции ^{137}Cs глинистыми минералами непосредственно из водной толщи является крайне ограниченной. В то же время, в связи с мелководностью Финского залива за очень короткий срок произошло осаждение на дно массы взвешенного глинистого материала, адсорбировавшего радиоцезий в наземных условиях, а затем смытого в акваторию залива. В пределах акватории происходит перераспределение осадков [5, 8]. Пелитовая составляющая переносится дальше и более характерна для центральных частей бассейнов современной интенсивной аккумуляции осадков.

Таким образом, можно предположить, что основная масса ^{137}Cs попала в пределы относи-

тельно глубоководных участков активной седиментации Финского залива в уже отсорбированном глинистыми минералами пелитовой размерности виде. Для относительно мелководных участков (площади со слабой аккумуляцией современных осадков) накопление ^{137}Cs происходило, главным образом, за счет его сорбции глинистыми минералами алевропелитовой размерности из обогащенных радиоцезием вод в течение определенного времени, до выноса их основной массы в собственно Балтийское море.

Выводы

1. Фациальные обстановки оказывают заметное влияние на условия миграции и распределения радионуклидов в донных осадках Финского залива.
2. Основным фактором, влияющим на особенности накопления ^{137}Cs , ^{40}K , ^{232}Th в донных осадках Финского залива, является их литологический состав.
3. При этом в отложениях на площадях со слабой аккумуляцией современных осадков радиоцезий в большей степени накапливается за счет его сорбции непосредственно из придонных вод, а в осадках седиментационных бассейнов – преимущественно в пелитовой фракции, адсорбировавшей радиоцезий в наземных условиях, а затем смытой в акваторию залива.
4. Основным фактором, влияющим на особенности накопления ^{226}Ra донными осадками Финского залива, главным образом, является наличие щелочных и сорбционных геохимических барьеров на границе вода – дно.

Список литературы

1. Андреев С.И. Генезис железомарганцевых конкреций внутренних морей северо-запада России / С.И. Андреев, В.А. Кулындышев, А.Е. Рыбалко // Разведка и охрана недр. – 2001. – № 10. – С. 61–68.
2. Геохимия / А.И. Перельман. – М.: Высш. школа, 1989. – 528 с.
3. Геохимия эпигенетических процессов / А.И. Перельман. – М.: Недра, 1968. – 330 с.
4. Гордеев В.В. Средний химический состав взвесей рек мира и питание океанов осадочным материалом / В.В. Гордеев, А.П. Лисицин // Докл. Акад. наук СССР. – 1978. – Т. 238, № 1. – С. 225–228.
5. Григорьев А.Г. Некоторые особенности распределения ^{137}Cs в современных осадках Невской губы / А.Г. Григорьев, В.А. Шахвердов // Проблемы экологической минералогии и геохимии: годичное собр. Минералогич. о-ва РАН. – СПб., 1997. – С. 23–25.
6. Громов В.В. Искусственные радионуклиды в морской среде / В.В. Громов, В.И. Спицин. – М.: Атомиздат, 1975. – 271 с.
7. Жамойда В.А. Литология и минералогические особенности верхнечетвертичных отложений гляциального шельфа (на примере Финского залива Балтийского моря): автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук / Жамойда В.А. – Л., 1987. – 20 с.
8. Рябчук Д.В. Литология верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений северо-восточной части Финского залива: автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук / Рябчук Д.В.; [ВСЕГЕИ] – СПб., 2002. – 27 с.
9. Щепотьева Е.С. Об условиях формирования природных радиеносных вод / Е.С. Щепотьева // Тр. Радиевого ин-та АН СССР. – Л., 1957. – Т. VI. – С. 41–53.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ГЕОЭКОСИСТЕМ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА

Научно-производственное предприятие по морским геологоразведочным работам
«Севморгео», Санкт-Петербург;
Закрытое акционерное общество «Севморнефтегаз», Москва

Рассматривается проблема выбора методов оценки состояния геосистем арктического шельфа – дифференцированных и интегральных. Наряду с используемыми методами химико-аналитического контроля и биокартирования, предлагается применение метода биотестирования с помощью культуры простейших *Tetrachymena pyriformis*. Дается детальное описание методики как полевого этапа, так и лабораторной части. На примере Баренцева моря показана высокая чувствительность метода, верифицированная прямыми гидрохимическими и литолого-минералогическими наблюдениями.

Ключевые слова: микробиология, биотестирование, *Tetrachymena pyriformis*, оценка состояния, экосистема, арктический шельф, Баренцево море.

Введение

Одним из важнейших аспектов геоэкологических исследований шельфа является оценка состояния экосистем Арктики, возможность сравнения степени загрязнения тех или иных участков шельфа, нормирование степени загрязнения и т. п. Для оценки и контроля состояния морских экосистем были использованы две группы методов: дифференциальный и интегральный. Дифференциальные методы включали исследование различных физических и химических свойств воды и донных осадков [сопоставления с нормативными показателями загрязнения предельно-допустимые концентрации (ПДК), предельно-допустимые выбросы (ПДВ), кларками содержаний (ноосферы, вернад, ферсман и т. д.), а интегральные – определение токсичности водной среды и донных осадков методами биотестирования и биокартирование [1].

В дополнение к обычным методам химико-аналитического контроля, с нашей точки зрения, весьма перспективным является использование методов биотестирования, позволяющих на основе реакции тест-организмов оценить уровень токсической активности исследуемых вод и донных отложений, обусловленных комплексным воздействием микроконцентраций значительного количества химических соединений. В качестве тест-объектов в большинстве предлагаемых российскими исследователями методик используются различные виды простейших, дафнии, гидры, моллюски и т. д. К основным недостаткам таких вариантов биотестирования относится их описательный характер, заключающийся в регистрации морфологических особенностей изучаемых особей, их двигательной активности, подсчете числа погибших при остром токсическом эффекте, подсчете числа особей с изменившимися морфофункциональ-

ми свойствами, а также неоднозначность в трактовке результатов, большая трудоемкость и сложность использования в полевых условиях. Нами в качестве тест-объекта предлагается использовать культуру простейших *Tetrachymena pyriformis*, который дает возможность не только качественной, но и количественной оценки реакции тест-организма на токсическое воздействие среды. Культуры, аналогичные тетрахимене, в частности, широко применяются зарубежными исследователями.

Материалы и методы

Токсикологической лабораторией ФГУП «Мониторинг Арктики» разработан метод биотестирования, основанный на использовании культуры *Tetrachymena pyriformis*, позволяющий количественно оценивать уровень токсической активности контролируемых проб в варианте острого токсического (1–3 сут экспозиции) и хронического токсического воздействия (7–10 сут экспозиции), а также отдаленные последствия токсического воздействия (2–3 нед экспозиции). Для практического применения методов биотестирования при решении прикладных задач в полевых условиях важным является также возможность реализации метода биотестирования с культурой *Tetrachymena pyriformis* в варианте, пригодном для использования в технологиях разорванного цикла [2].

При этом в условиях полевой или судовой лаборатории проводится оценка острого токсического воздействия, т. е. обрабатывается проба через 1–3 сут экспозиции, а более углубленное и длительное исследование пробы с экспозицией культуры от 3 до 20 сут проводится на базе стационарной лаборатории.

Методика оценки токсической активности проб воды заключается в следующем. Берут 20 мл пробы воды, в нее добавляют 2 мл кон-

центрированной питательной среды, и пробу автоклавируют 30 мин при давлении 2 атм и $t = 120^\circ\text{C}$. После остывания к пробе добавляют 2 мл 3-суточной культуры *Tetrachymina pyriformis*, и ее термостатируют при $t = 28^\circ\text{C}$ в течение 3 сут. После этого производят регистрацию числа особей в 1 мл исследуемой и контрольной проб под микроскопом с помощью камеры Горяева, и определяют оптическую плотность пробы на спектрофотометре при длине волны 570 нм и добавлении 0,5 мл 0,1 % раствора индикатора аурин.

Пробы донных отложений отбирают пробоотборниками, предварительно прошедшими обработку на чистоту, переносят в химически нейтральные пластиковые контейнеры и хранят в таком виде до момента обработки. Отобранный грунт отделяют от влаги между двумя бумажными фильтрами, затем берут навеску в 1 г, помещают в колбу и к ней добавляют 20 мл дистиллированной воды. Пробу термостатируют в течение 24 ч при $t = 30^\circ\text{C}$. Затем к пробе добавляют 2 мл концентрированной питательной среды и пробу автоклавируют 30 мин при давлении 2 атм и $t = 120^\circ\text{C}$. Дальнейший ход определения описан выше.

Контрольную пробу готовят на стандартной морской воде, близкой по солености к параметрам опытных проб. Результаты острого токсического воздействия отобранных проб воды и донных отложений (т. е. на 1–3-и сутки экспозиции) оценивают путем сравнения данных в полученных результатах для исследуемых и контрольной проб.

В случае, если число особей в 1 мл или оптическая плотность исследуемой пробы меньше, чем в контрольной пробе, имеет место ингибирование (подавление) роста культуры *Tetrachymina pyriformis* в исследуемой пробе как следствие токсического воздействия.

В случае, когда число особей в 1 мл или оптическая плотность исследуемой пробы превышает аналогичный показатель контрольной, результат трактуется как признак органического загрязнения. Оценку степени токсичности проб

проводят по специальной шкале, представленной в таблице. Цифровые значения в графе «Реакция культуры» представляют отношение $N_{\text{эксп}}/N_{\text{конт}}$ (количество культуры в исследуемой пробе к количеству культуры в контрольной пробе). В целом, предлагаемая методика биотестирования, с нашей точки зрения, позволяет существенно облегчить задачу по оценке реальной экологической обстановки в обследуемых районах.

Результаты и их анализ

Интерпретация результатов была выполнена на основании шкалы оценки токсичности проб (см. таблицу). Из 166 станций, на которых были выполнены биотестирование проб донных осадков, на 12 станциях зафиксировано «сильное токсическое воздействие» – индекс токсичности (ИТ) – 5,3–24,5; на 41 станции – «выраженное токсическое воздействие» (ИТ – 25,3–49,4), на 31 станции – «умеренное токсическое воздействие» (ИТ – 53,7–74,0). Кроме того, еще на 45 станциях фиксируется «незначительное токсическое воздействие». Таким образом, на 77 % станций отмечается токсическое воздействие на среду. Помимо этого, еще на 1 станции зафиксировано «выраженное органическое заражение», на 2 – «умеренное органическое заражение» и на 3 – «незначительное органическое заражение».

Приведенные выше данные заставляют пересмотреть оценку состояния природной среды Баренцева шельфа. Настораживает тот факт, что участки с «токсическим воздействием» и «органическим заражением» расположены в казалось бы благополучных, с точки зрения экологии, районах Арктики – на северном и западном побережье Шпицбергена, южном шельфе Земли Франса Иосифа, северной оконечности Новой Земли. Подтверждается повышенная токсичность Нордкапской ветви Гольфстрима.

Биотестирование придонной воды показало относительно донных осадков более высокое их качество. Из 103 проанализированных проб лишь на 6 станциях было зафиксировано

Шкала оценки токсичности проб методом биотестирования с применением культуры *Tetrachymina pyriformis*

Реакция культуры	Интерпретация результатов	
1,76 и более	Сильная стимуляция роста	Сильное органическое загрязнение
1,51–1,75	Выраженная стимуляция роста	Выраженное органическое загрязнение
1,26–1,50	Умеренная стимуляция роста	Умеренное органическое загрязнение
1,11–1,25	Незначительная стимуляция роста	Незначительное органическое загрязнение
1,10–0,90	Равновесие состояния	Загрязнение отсутствует
0,89–0,75	Незначительное подавление роста	Незначительное токсическое воздействие
0,51–0,74	Умеренное подавление роста	Умеренное токсическое воздействие
0,26–0,50	Выраженное подавление роста	Выраженное токсическое воздействие
0,25 и менее	Сильное подавление	Сильное токсическое воздействие

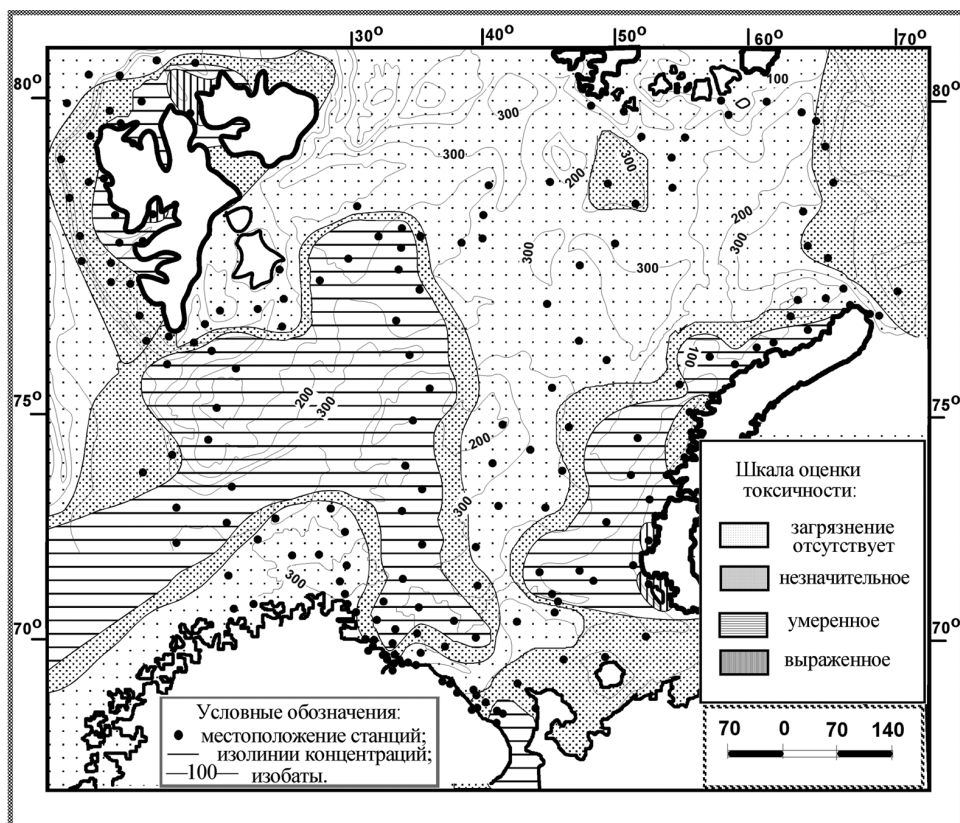


Рис. 1. Карта распределения показателей токсического загрязнения придонного слоя воды Баренцева моря методом биотестирования.

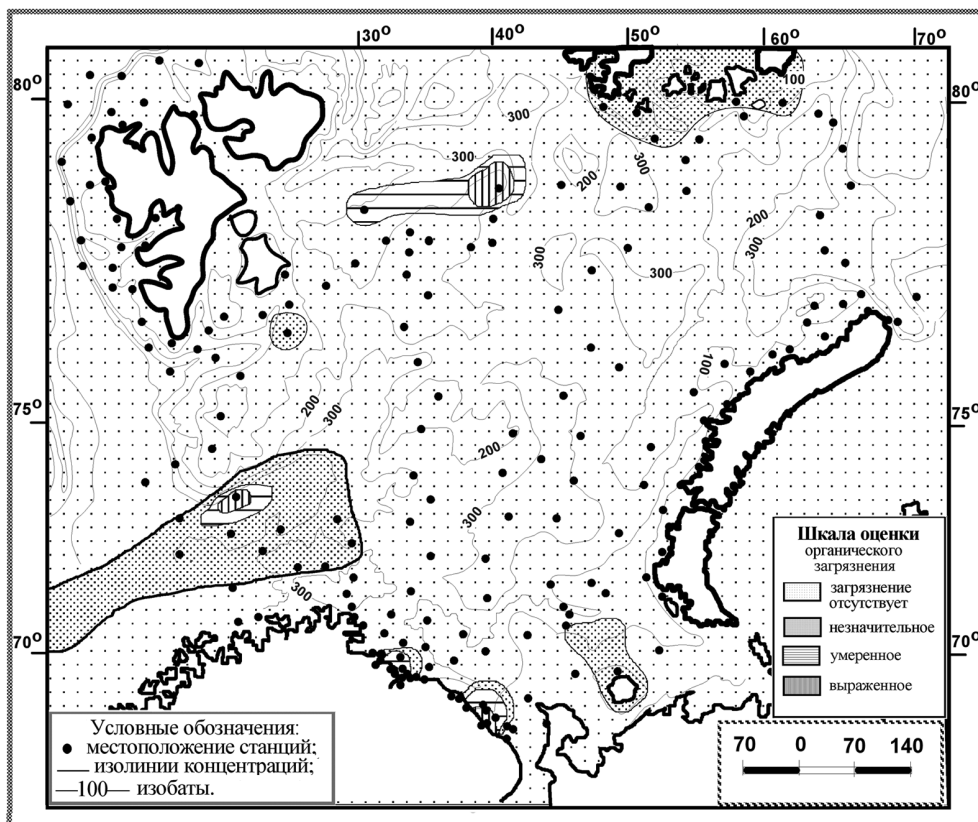


Рис. 2. Карта распределения показателей «органического» загрязнения придонного слоя воды Баренцева моря методом биотестирования.

«выраженное токсическое воздействие», на 35 станциях – «умеренное токсическое воздействие» и на 20 – «незначительное токсическое воздействие». Кроме того, на 1 станции отмечено «сильное органическое загрязнение», на 2 – «выраженное органическое загрязнение», на 3 – «умеренное органическое загрязнение» и еще на 9 станциях – «незначительное органическое загрязнение». Таким образом, на 61 станции отмечается «токсическое воздействие» и на 15 – «органическое загрязнение». Другими словами, на 76 % станций выявлено отклонение от санитарно-гигиенических норм.

На рис. 1 показано распределение показателей токсического загрязнения в придонном слое воды Баренцева моря. Хорошо видно, что участки «умеренного» и «выраженного» загрязнения расположены в тех областях шельфа, на которых были зафиксированы высокие и повышенные значения загрязняющих веществ [2, 3]. В первую очередь, отчетливо прослеживается взаимосвязь между циркуляцией атлантических вод и зоной умеренно загрязненных вод в западной части шельфа. Во-вторых, приуроченность зон «умеренного» и «выраженного» загрязнения в прибрежной зоне архипелага Новая Земля. Кроме того, зафиксированы относительно неблагоприятные участки шельфа как в прибрежной зоне Архипелага Шпицберген, так и в районе Кольского полуострова и горла Белого моря.

Для анализа распределения зон с «органическим загрязнением» построена отдельная карта (рис. 2). На ней отмечаются лишь отдельные незначительные по площади участки загрязнения. Во-первых, это участок в Меджвежинском желобе и очевидная связь с циркуляцией «ат-

лантических вод». Во-вторых, два небольших по площади участка в прибрежной зоне Кольского полуострова – районе Кольского залива и п. Гремиха. На севере, между Землей Франца Иосифа и Шпицбергом зафиксирована широтная зона органического загрязнения, по-видимому, связанная с размывом пород фундамента, имеющих углистые включения [4].

Заключение

В целом, карты распределения токсического и органического загрязнения четко фиксируют участки, на которых были отмечены высокие или повышенные значения загрязняющих веществ и могут рассматриваться как интегральные карты по оценке качества придонного слоя воды.

Биотестирование не отменяет систему традиционных аналитических методов контроля состава вод и донных осадков, а лишь дополняет ее качественно новыми (биологическими) показателями.

Список литературы

1. Иванов Г.И. Геоэкология арктического шельфа: методология / Г.И. Иванов, И.С. Грамберг, Т.В. Пономаренко // Разведка и охрана недр. – 1996. – № 12. – С. 31–39.
2. Иванов Г.И. Методология и результаты экогеохимических исследований Баренцева моря / Г.И. Иванов. – СПб. : ВНИИОкеангеология, 2002. – 155 с.
3. Иванов Г.И. Геоэкология Западно-арктического шельфа России: литолого-экогеохимические аспекты / Г.И. Иванов. – СПб. : Наука, 2006. – 303 с.
4. Petrova V.I. Geochemistry of polycyclic arenes in bottom sediments of Barents Sea / V.I. Petrova, G.I. Batova // Ber. zur Polar., Alfred-Wegener-Inst., Bremerhaven, 1996. – Vol. 212. – P. 219–229.

К ВОПРОСУ О ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И УЧАСТИЯ В ПРОВЕДЕНИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ МЕДИКО-СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Санкт-Петербургская лесотехническая академия им. С.М. Кирова

Подготовка специалистов для работы над международными проектами – одна из основных составляющих их успешной разработки и проведения. Рассматривается возможность интенсификации процесса подготовки специалистов посредством повышения мотивации к изучению иностранного языка в вузе.

Ключевые слова: мотивационные детерминанты, познавательные мотивы, профессиональные мотивы.

Введение

В последние десятилетия инновационные направления исследований в различных областях науки и технологий получают развитие в рамках международных проектов. Основные ассигнования на выполнение таких проектов выделяются крупнейшими транснациональными фондами, к числу которых в Европе относятся профильные комиссии Европейского Союза (ЕС), Общеввропейская технологическая программа EUREKA, Фонд дикой природы (WWF), Совет министров Северных стран.

Спектр финансируемых международных исследований очень широк и включает такие направления, как нанотехнологии, медицина, транспорт, социология, микроэлектроника, экология.

Условием выделения денежных средств на осуществление проектов является участие в них не менее трех партнеров из различных европейских стран. Если в проекте участвует Россия, то в нем должны присутствовать не менее двух партнеров из стран ЕС.

Статистика показывает, что подавляющее число проектов (около 75 %) объединяет партнеров из неанглоязычных стран. Россия часто выступает в качестве основного (руководящего) исполнителя проекта и в этой роли готовит все конкурсные и отчетные документы на всем протяжении научных и технологических работ. Кроме основной составляющей – собственно проекта – важно и то, каким образом ведутся устные и письменные переговоры в ходе его подготовки, согласовываются рабочие моменты, оформляются документы.

Вся документация оформляется и переговоры проводятся на английском языке, и одним из важных условий успешного выполнения проекта и получения ассигнований является высокий уровень владения иностранным языком. Вообще в условиях глобализации и общемиро-

вого разделения труда на современном этапе любая научная деятельность автоматически становится международной, причем экологическая составляющая присутствует фактически в любой сфере деятельности.

В то же время, качество языковой подготовки выпускников различных российских вузов оставляет желать лучшего и зачастую не соответствует уровню, необходимому для подготовки и проведения вышеуказанных работ.

Результаты и их анализ

Основными проблемами обучения иностранному языку в неязыковых вузах считаются, как правило, недостаточное количество часов, отводимых на дисциплину «иностранному языку», неоднородный уровень школьной подготовки по предмету и переполненность учебных групп. Кроме того, вся система вузовской подготовки ориентирована на передачу так называемого «идеального» знания, а не на практическое применение получаемой информации. Сохраняющиеся тенденции в содержании традиционного высшего образования, фокусирующего свое внимание на информационной насыщенности образовательного процесса, противоречат тому, что изучение иностранного языка в вузе не носит познавательный характер, так как иностранный язык для будущего специалиста прежде всего – инструмент для получения информации в выбранной им сфере деятельности. Однако потребность в сборе и обработке информации по специальности, так же как и участие в практической профессиональной деятельности, не представляется жизненно важной на том этапе (I–II курс вуза), когда предмет «иностранному языку» изучается в неязыковом вузе, т. е. потребность в знании иностранного языка для успешного существования в профессии является латентной [2–4] (в работах других авторов – «знаемой» [2], идеей потребности [5]).

Вследствие отсутствия потребности, а точнее ее латентности, не образуется ни один из мотивов – мотив достижения, познавательный мотив, мотив избегания неудач – которые могли бы служить основой для качественной перестройки обучения иностранному языку. Кроме того, мотивация к учебе (и в частности изучению иностранного языка) в условиях студенческой группы во многом определяется отношениями «индивид–среда». Таким образом, необходимо создать условия, в которых эти отношения определялись бы, прежде всего, успехами в овладении предметом, предоставляли бы студентам возможности для деятельности, результаты которой они могли бы приписать себе, а не чистой случайности, и могли бы оценить степень использования своих способностей. Сама идея достижения сконцентрирована вокруг двух возможностей: достижения успеха и избегания неудачи.

Однако при переходе из школы в вуз понятия успеха и достижения на этапе социальной адаптации с выстраиванием новой иерархии отношений в студенческой группе относятся не к сфере получения знаний и практических навыков, а прежде всего к сфере межличностных отношений. На первый план выходят потребности в признании, аффилиации (потребность в создании эмоционально значимых отношений с другими людьми), в безопасности. Если говорить о мотивационных детерминантах, то поведение, как правило, детерминировано не одной отдельно взятой потребностью, а совокупностью нескольких или всех базовых потребностей, а также влиянием той среды, в которой активизируется этот комплекс мотивов. Таким образом, необходимо сформировать среду, максимально приближенную к среде будущей профессиональной деятельности.

Обучение по профилирующим предметам на старших курсах проводится в ситуации сдвига предмета познавательной деятельности на ее побочный продукт (например, в квазипрофессиональной деятельности, в учебных конференциях на иностранном языке, в международных студенческих проектах). Сторонники контекстного обучения утверждают, что развитие профессиональных мотивов может задаваться условиями контекстного обучения, в котором моделируется будущая профессиональная деятельность студента.

В контекстном обучении порождение познавательных мотивов проводится в проблемных ситуациях, посредством порождения эмоционально-смысловых образований, выражающих пристрастное отношение к предмету этих мо-

тивов, смысловое отношение к познавательной деятельности. В вузе происходит качественная перестройка мотивационной сферы личности студентов, формирование у них новых социальных потребностей через усвоение новых форм и способов поведения и деятельности, которые становятся для них предметом потребности. Поскольку любая деятельность устроена одинаково: от определенной потребности – к цели, мотиву и действиям для достижения этой цели – можно выделить и те характеристики, которые являются сходными в учебной и профессиональной деятельности:

1) студенты и те, кто работает, считают основным мотивационным фактором их учебной или профессиональной деятельности «вознаграждение». Для студентов – это может быть как получение зачетов и успешная сдача экзаменов, так и оценка их текущей успеваемости и поведения преподавателями и однокурсниками. Для тех, кто работает, материальное вознаграждение или вознаграждение «свободным временем» в виде «отгулов». Однако, если для студентов, для которых учеба в вузе – переходный этап к профессиональной деятельности, такое вознаграждение является конечной целью, то для тех, кто работает, вознаграждение либо ведет к повышению самооценки и мотивации к дальнейшему самосовершенствованию, либо (на нелюбимой работе) лишь примиряет работника с его положением, т. е. снижает отрицательную мотивацию;

2) познавательные мотивы в той или иной степени присутствуют в любой профессиональной деятельности, причем познавательные мотивы не всегда являются смыслообразующими в учении, так как на начальном этапе обучения в вузе на первый план выступает скорее потребность в аффилиации и социальной адаптации в учебной группе.

Если говорить об отличиях профессиональных и познавательных мотивов, нужно отметить, что:

– профессиональные мотивы, в отличие от познавательных, всегда являются осознанными. Они представляют собой устойчивые личностные образования и выступают, тем самым, критерием зрелости мотивационной сферы и личности обучаемого. Таким образом, познавательные мотивы могут быть осознанными (в случае, если они перешли на личностный уровень мотивационной сферы) или неосознанными; профессиональные – только осознанными мотивами;

– познавательные мотивы могут быть самой широкой локализации, иметь и весьма конкрет-

ную отнесенность к достаточно узкому кругу предметов; профессиональные мотивы имеют стержневую локализацию;

– познавательные мотивы могут обнаруживать различные степени устойчивости, выступая в своей динамике как ситуативные, относительно устойчивые или устойчивые образования мотивационной сферы личности. Профессиональные мотивы являются устойчивыми личностными образованиями. Формирование профессиональных мотивов может и должно начинаться в вузе – обучение иностранному языку должно преподноситься студентам как этап достижения целей профессионального роста. Для формирования и развития мотивации к изучению иностранного языка в неязыковом вузе необходимо опираться, прежде всего, на процессуально-содержательные мотивы – побуждение к активности процессом и содержанием деятельности, а не внешними факторами. Действие других социальных и личностных мотивов (власти, самоутверждения и др.) может усиливать мотивацию, но они не имеют непосредственного отношения к содержанию и процессу деятельности, а являются лишь внешними по отношению к ней. Смысл деятельности во время актуализации процессуально-содержательных мотивов заключается в самой деятельности (процесс и содержание деятельности являются тем фактором, который побуждает человека проявлять физическую и интеллектуальную активность). Безусловно, любая деятельность любого человека является полимотивированной, отсюда – сложности в определении ведущих приемов формирования учебной, а через нее и профессиональной мотивации.

В. Ф. Моргун выделяет три основных подхода к развитию мотивации учения – индивидуальный, типологический (состоящем в опоре на мотивы, наиболее присущие учащимся определенного возраста) и топологический, предполагающий построение такого типа обучения, который позволит сформировать социально ценные мотивы обучающихся. В процессе обучения иностранному языку студентов неязыкового вуза наиболее целесообразным представляется развитие мотивации студентов при помощи плавного перехода от индивидуального к топологическому подходу. Большую роль здесь играет не только промежуточный контроль со стороны преподавателя, но и тщательно формируемый самоконтроль студентов и их самооценка результатов работы на занятиях и самостоятельной работы, принятие студентами целей и задач обучения как лично для них значимых и необходимых.

При решении любой задачи активизируется соответствующая потребность, которая включает определенную диспозицию мотива достижения успеха и мотива избегания неудачи. Побуждение к деятельности определенного уровня зависит от субъективной вероятности успеха. Студенты с низким уровнем сформированности навыков и умений по иностранному языку зачастую вообще отказываются от самостоятельного выполнения заданий. Чтобы обеспечить их участие в учебном процессе, необходимо предоставить им выбор заданий различной степени сложности. Успех в выполнении заданий на начальном этапе обучения (даже если выбор будет сделан в пользу слишком легких заданий, не соответствующих их уровню подготовки) позволит постепенно сформировать личный стандарт исполнения деятельности, включающий субъективные качественные и количественные характеристики, которому должен, по мнению студента, удовлетворять будущий результат его деятельности. В итоге формируется потребность достижений, т. е. предрасположенность к принятию в будущей деятельности максимально высокого личного уровня исполнения. Чем выше потребность достижений, тем более сложные задания будет выбирать студент, а именно, потребность достижений выступает центральным психическим регулятором учебной деятельности и стержнем внутренней положительной мотивации.

Кроме того, необходимо учитывать так называемый оптимум мотивации. Е. П. Ильин подчеркивает, что прямая зависимость между силой мотива и эффективностью деятельности встречается только при возрастании силы мотива до оптимального уровня, так как дальнейшее ее увеличение приводит к снижению эффективности деятельности (по закону Йеркса–Додсона). Это объясняется тем, что если мотивация слишком сильна, увеличивается уровень активности и напряжения, вследствие чего в деятельности (и в поведении) наступают определенные разлады, т. е. эффективность работы ухудшается. В таком случае высокий уровень мотивации вызывает нежелательные эмоциональные реакции (напряжение, волнение, стресс), что приводит к ухудшению деятельности. Наиболее благоприятной (по закону Йеркса–Додсона) является средняя интенсивность мотивации.

Однако задания средней степени сложности могут оказаться одновременно и слишком легкими – для более сильных студентов и слишком сложными – для слабых студентов. Поэтому необходимо предоставить студентам возмож-

ность самостоятельного выбора заданий по степени сложности. Например, в пределах одного упражнения – и задание по переводу с иностранного языка на русский язык, и задание на подбор перевода предложений из уже переведенного текста, и задание по переводу с русского языка на иностранный (для чего можно использовать переведенные на русский язык предложения). Весь материал должен содержаться в пособиях в открытом доступе для всех студентов, и поэтому выбор задания и то, насколько честно студент будет его выполнять, является сознательным самостоятельно принятым решением самого студента.

Очень важным мотивирующим фактором является также самооценка студентом личных достижений. Для этого в рабочей тетради – одном из компонентов учебного курса в конце каждого урока – должен содержаться раздел по учету личных достижений студента.

Кроме разработки учебных материалов, способствующих формированию и развитию мотивации к изучению иностранного языка в неязыковом вузе, в рамках исследования был проведен формирующий эксперимент, направленный на включение испытуемых студентов в специально организованные условия учебной и квазипрофессиональной деятельности. В эксперименте принимали участие 64 студента I и II курсов. Во время предэкспериментального периода – диагностирующей части эксперимента – выявлялись исходный уровень включенности в учебный процесс, уровень социализации в группе и мотивированность на результат. Исследования проводились при помощи опросника мотивации успеха и боязни неудач А.А. Реана, опросника аффилиации и методика выхода из трудных жизненных ситуаций (Р.С. Немов); психологического теста выявления уровня мотивации В.Г. Леонтьева и авторских опросников – для определения уровня социальной адаптации в учебной группе, перекрестный опросник для определения степени осознания студентами важности хорошо сформированных языковых компетенций для их будущей профессиональной деятельности и готовности их к выполнению учебных задач для достижения цели хорошего владения иностранным языком. Из 64 студентов только 12 показали высокий уровень мотивированности на высокий результат в изучении иностранного языка. Наиболее низкие показатели были у 7 студентов, которые показали также наиболее низкий уровень социальной адаптации в группе.

Экспериментальный период – 2 учебных семестра – включал формирующий эксперимент,

целью которого было формирование и развитие мотивации, точнее процессуально-содержательных мотивов при помощи разработанных автором учебных материалов. В ходе эксперимента проводились промежуточные срезы контроля за изменением мотивационной сферы студентов. В конце 2-го семестра был проведен диагностирующий эксперимент, который показал, что произошло выравнивание учебных способностей большинства студентов (48 человек), в то время как степень включенности в учебный процесс студентов разных исходных уровней подготовки достигла практически максимальной отметки.

Заключение

На Европейском саммите, прошедшем в Лиссабоне в марте 2000 г., подчеркивалось, что Европа вступила в «эпоху знаний» со всеми вытекающими культурными, экономическими и социальными последствиями. Успешный переход к экономике и обществу, основанный на знании, должен сопровождаться процессом непрерывного образования – учения длиною в жизнь (lifelong learning).

Учение длиною в жизнь в рамках Европейской стратегии занятости определяется как всесторонняя учебная деятельность, осуществляемая на постоянной основе с целью улучшения знаний, навыков и профессиональной компетенции. Итоговые документы Лиссабонского саммита (§ 26) относят к таким навыкам компьютерную грамотность, иностранные языки, технологическую культуру, предпринимательство и социальные навыки. Это означает, что информация, знания, а также мотивация к их постоянному обновлению и навыки, необходимые для этого, становятся решающими.

В рамках этой концепции повышение уровня обучаемости – одна из первоочередных задач любого обучения. Эта задача может быть решена развитием познавательных способностей учащегося и профессиональных умений преподавателя. Таким образом, методическая система формирования и развития мотивации к изучению иностранного языка у студентов неязыковых вузов должна решить следующие задачи:

- преобразование учебной группы в единый коллектив, объединенный общим процессуально-содержательным мотивом;
- организация разноуровневой учебной деятельности студентов по принципу разделения труда в профессиональных коллективах;
- организация ситуаций достижения успеха в учебной деятельности и социальной адаптации студентов в учебной группе.

Список литературы

1. Василькова Т.А. Основы андрологии : учеб. пособие / Т.А. Василькова. – М. : КНОРУС, 2009. – 147 с.
2. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы / Е.П. Ильин. – СПб. [и др.] : Питер, 2008. – 153 с.
3. Леонтьев А.А. Основы психолингвистики : учеб. для студентов высш. учеб. заведений /

А.А. Леонтьев. – М. : Смысл : Академия, 2005. – 196 с.

4. Леонтьев А.Н. Потребности, мотивы и эмоции / А.Н. Леонтьев. – М. : Изд-во МГУ, 1971. – 134 с.

5. Чхартишвили Ш.Н. Природа и виды социогенной потребности / Ш.Н. Чхарташвили // Проблемы формирования социогенных потребностей. – Тбилиси, 1974. – 250 с.

УДК [577 : 504] : 597 (261.245)

Д.П. Фокин

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ
ФИНСКОГО ЗАЛИВА НА СОСТОЯНИЕ НЕРЕСТИЛИЩ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ
(ПО ДАННЫМ ФЕДЕРАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА)**

Научно-производственное предприятие по морским геолого-разведочным работам
«Севморгео», Санкт-Петербург

В последние годы резко увеличивается антропогенная нагрузка на акваторию, что неизбежно вызывает загрязнение природной среды такими опасными веществами, как тяжелые металлы, нефтепродукты и т.д. В нашем случае объектом исследований являются придонные воды и донные отложения. За последние десять лет получены данные о загрязняющих веществ в этих средах. Это дает возможность выявить тенденции и уровень оказываемого влияния на места нереста некоторых видов рыб в Невской, Лужской губе, в районе Красногорского рейда, в связи с активизацией различного рода деятельности человеком. Полученные данные указывают на резкое изменение гранулометрического состава донных осадков, увеличение содержания тяжелых металлов, нефтепродуктов в придонной воде и в донных отложениях. Ухудшение экологической ситуации приводит к потере естественных мест проживания и нереста рыбы, что, в свою очередь, вызывает рост заболеваемости, уменьшение численности молоди и взрослых особей.

Ключевые слова: экология, донные отложения, придонные воды Финского залива.

Введение

Центр мониторинга геологической среды шельфа научно-производственного предприятия по морским геолого-разведочным работам «Севморгео» уже на протяжении 10 лет осуществляет работы на Балтийском, Белом, Баренцевом морях. Основные наблюдения проводятся на акваториях морей и их заливов, которые наиболее подвержены антропогенному влиянию, из-за расположения крупных городов на их берегах и интенсивной хозяйственной деятельности, в том числе сельскохозяйственной, на прилегающих территориях.

Одним из таких районов является восточная часть Финского залива, в полуизолированной вершине (Невская губа) которого располагается город Санкт-Петербург – крупнейший мегаполис на всей Балтике. Кроме того, также существенное влияние на формирование геоэкологической ситуации в данном районе оказывают промышленные предприятия Выборгского и Кингисеппского районов, мощные аграрно-промышленные комплексы на южном берегу залива, Кронштадтская военно-морская

база, две атомные станции (Ленинградская АЭС и Ловиза). Финский залив является важнейшей транспортной артерией, которую предполагается использовать как часть Балтийской транспортной системы. Это предполагает многократное возрастание техногенной нагрузки на экосистему залива, в том числе за счет увеличения сети портов и гаваней, расширения крупного нефтяного терминала в Приморске и многофункционального морского порта в Лужской губе [6].

В восточной части Финского залива Балтийского моря геоэкологические работы ведутся, начиная с 1993 г. Первыми работами по этому направлению был «Морской экологический патруль», проводимый Всероссийским научно-исследовательским геологическим институтом (Санкт-Петербург) совместно с привлечением зарубежных специалистов. С 2001 г. начались регулярные наблюдения в рамках программы мониторинга геологической среды Роснедра Минприроды РФ, выполняемой Центром мониторинга геологической среды «Севморгео» [2, 7], материалы которого и положены в основу

настоящей статьи. Эти исследования проводятся в ранге объектового мониторинга в Невской губе и локального мониторинга в восточной части Финского залива. Результаты этих работ с самого начала активно используются при обсуждении экологических проблем новых транспортных коридоров в Балтийском море, трансграничных проблем переноса поллютантов в Финском заливе, в том числе роли Санкт-Петербурга и крупных промышленных объектов на побережьях в загрязнении всего Балтийского бассейна. Объектом исследований являются донные осадки, а также придонные и иловые воды [1, 8].

В программе мониторинга, разработанной в «Севморгео», выделены ряд реперов, которые отражают состояние геоэкологической ситуации, среди которых важную роль играют тяжелые металлы и нефтепродукты. Тяжелые металлы являются одним из основных антропогенных загрязняющих веществ. Такие металлы, как свинец, цинк, медь, никель, по уровню своего воздействия на человека относятся к загрязняющим веществам 1-го и 2-го класса опасности, и их изучение относится к числу приоритетных при проведении экологических исследований. Один из наиболее токсичных металлов – свинец. Попадая в пищу человека или в его дыхательные пути, он приводит к нарушению деятельности органов кровообращения и дыхания, а также к резкому ослаблению зрения. В морских отложениях подвижные формы свинца накапливаются в мягких и костных тканях рыб. Далее по трофическим цепям они могут попасть и в человеческий организм [5].

Нефтепродукты (НП) относятся к числу наиболее распространенных и опасных веществ, загрязняющих водные объекты. Главным образом они поступают в поверхностные воды при перевозке нефти, со сточными водами предприятий нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, с хозяйственно-бытовыми водами. НП находятся в различных миграционных формах: растворенной, эмульгированной, сорбированной на твердых частицах взвесей и донных отложений, в виде пленки на поверхности воды. Вследствие высокой сорбционной способности компонентов нефти и их аккумуляции взвесью осадки служат более надежным, чем вода, индикатором нефтяного загрязнения акваторий водоемов.

Станции экологического мониторинга, на которых ежегодно проводятся наблюдения, обычно располагаются в зонах интенсивного нефеловидного осадконакопления, где происходит аккумуляция алевропелитовых осадков.

Особое внимание уделяется тем участкам, где ведется активная деятельность человека (Невская, Лужская, Копорская губа и Выборгский залив). В них сеть наблюдений является более подробной. Так, в Невской губе сеть станций мониторинга объектового уровня имеет вид нескольких поперечных профилей, причем сами станции приурочены к различным типам донных осадков, что связано с необходимостью оценки состояния данного объекта, находящегося под влиянием колоссально возросшей нагрузки на водоем со стороны человека.

На отмеченных ранее водных участках Финского залива сконцентрированы основные места нерестилищ промысловых видов рыб, таких как салака, корюшка, судак и т. д. В последние годы имеется большое количество информации, указывающей на снижение численности промысловых рыб в Финском заливе. Многие авторы приводят цифры по сокращению рыбных запасов в десятки раз. Работы, проводимые нами в последнее время, указывают на возрастание антропогенной нагрузки на Невскую губу, что, конечно же, приводит к уменьшению численности корюшки, так как излюбленным местом для нереста являлась северная и южная части губы, где значительная доля ее поголовья откладывала свою икру.

Наши данные показывают, что именно за последние 2–3 года, в связи с активизацией намывных и дноуглубительных работ, резко изменилась фациальная обстановка. Легкие глинистые частички, поднятые со дна вследствие этой деятельности, оседают в других местах Невской губы, что приводит к потере естественных мест нереста и нагула некоторых видов рыбы. Как было показано в работе [1], осуществление такого вида работ сопровождается многократным увеличением количества взвешенного материала в воде, ухудшением ее качества, снижением содержания кислорода в придонных слоях, увеличением концентраций нефтепродуктов, тяжелых металлов и других поллютантов в донных отложениях, выносом шлейфа мутной воды. Для донных осадков Невской губы отмечается постепенное увеличение содержания тяжелых металлов, наиболее четко это видно из графиков для меди и никеля, причем максимальные значения характерны для октября месяца в каждом году. По этим тяжелым металлам донные отложения губы можно отнести к слабозагрязненным осадкам в соответствии с «Региональным нормативом по нормам и критериям оценки загрязненности донных отложений в водных объектах Санкт-Петербурга» (рис. 1).

Рассмотрим подробнее те участки Финского залива, которые являются естественными

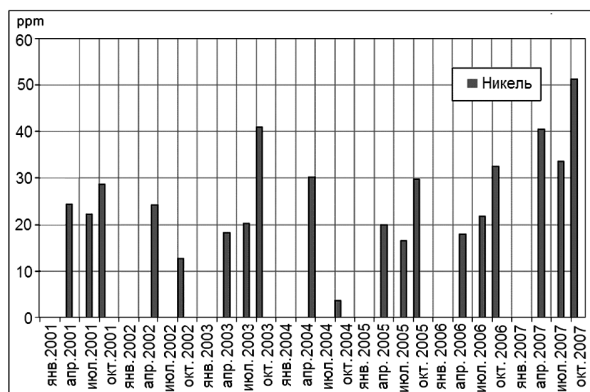


Рис. 1. Среднее содержание никеля в донных осадках Невской губы (2000–2007 гг.).

местами обитания промысловых видов рыб и в то же время уже активно используются человеком. Строительство морского порта в Лужской губе изменило геоэкологическую ситуацию в этом районе. Взмучивание донных осадков, уничтожение естественных мест нерестилищ приводит к уменьшению численности салаки, корюшки и других видов рыбы. Анализ данных по содержанию загрязняющих веществ в донных отложениях показывает, что на станциях наблюдений, расположенных ближе к открытой части залива, выделяется четкая тенденция в увеличении тяжелых металлов и нефтепродуктов. В частности, содержание цинка, свинца и никеля в донных осадках неуклонно растет из года в год и превышает ориентировочно-допустимые концентрации по региональному нормативу (рис. 2–4). Вероятно, что в ближайшие годы загрязнение донных осадков в более открытой части продолжится, вследствие характера течений, за счет которых загрязняющие вещества выносятся в более глубоководные зоны.

В юго-восточной части губы (вблизи впадения реки Луга) наблюдается более стабильная ситуация, что связано со стоком реки и направленностью течений. На станциях экологических

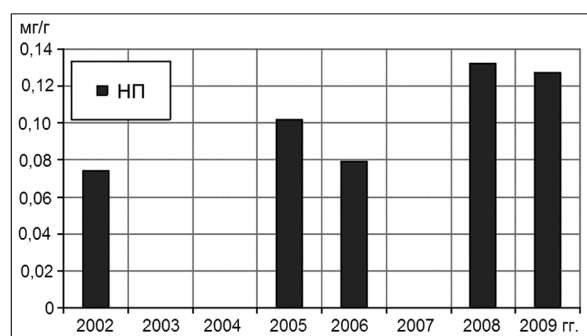


Рис. 2. Содержание НП в донных осадках на станции GF-5 в северо-западной части Лужской губы.

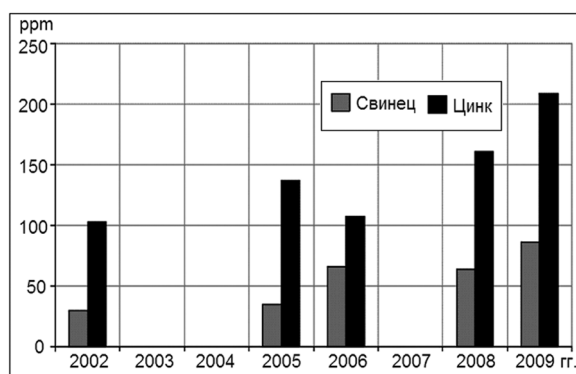


Рис. 3. Распределение содержания свинца и цинка в донных осадках на станции GF-5 в северо-западной части Лужской губы (ОДК для свинца – 85 ppm, для цинка – 140 ppm).

наблюдений в восточной части губы, которые ближе всего расположены к строящимся терминалам, за последние 2–3 года в связи с проведением дноуглубительных и прочих работ резко изменился гранулометрический состав донных отложений. В 2007 г. на станциях в южной и западной частях губы было зафиксировано 10-кратное превышение по содержанию цинка в придонной воде относительно ПДК (по «Перечню ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов». М., 1995), что может указывать на антропогенный характер поступления металла в водоем. Содержание загрязняющих веществ в придонных водах носит скачкообразный характер во времени, что, с одной стороны, указывает на техногенную составляющую при аномально высоких значениях, а с другой стороны – на быстрый водообмен.

Как показано в публикации [3], загрязнение, заиливание каменистых, гравийных и песчаных грунтов, которые преобладают в Лужской губе, неизбежно сказывается на кормовой базе рыб и на обеспеченности субстратом для нереста рыб. Значительное увеличение мутности воды приводит к снижению концентрации и изменению состава планктона, а также к потере бентосных организмов, служащих пищей для молоди. Также уменьшается количество зоопланктона (мизиды и амфиподы), который является основным типом питания для корюшки. Таким образом, вышеуказанные изменения влекут за собой уничтожение естественных мест нерестилищ, кормовой базы для данных видов рыб, ухудшение условий, при которых развивается молодь. По трофической цепи токсичные вещества накапливаются во внутренних органах и мышечной ткани, что ведет к уменьшению численности и росту числа заболеваний, делая опасным употребление этой рыбы в пищу и для человека.

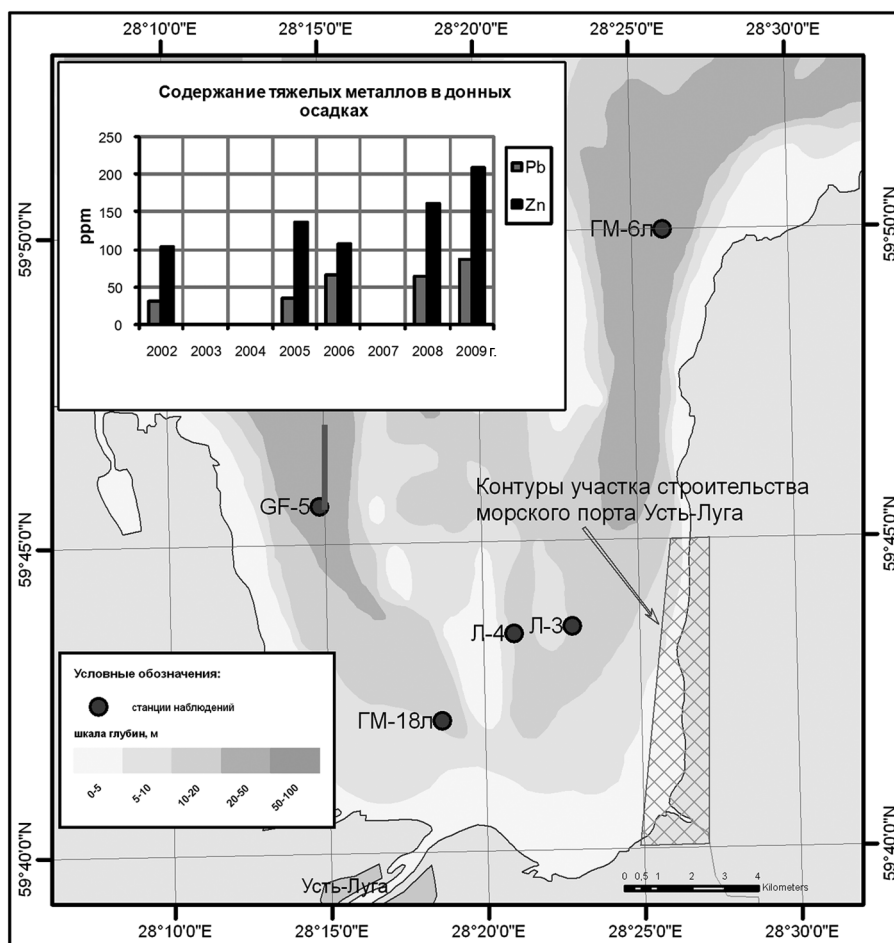


Рис. 4. Размещение станций наблюдений в Лужской губе.

Еще одним важным местом нереста рыб является самая восточная часть залива до дамбы, за которой начинается Невская губа. Этот участок характеризуется не только впадением множества рек, в которых нерестятся многие виды рыб (балтийский лосось, корюшка, судак, плотва, окунь и т. д.), но и наличием на северном берегу рекреационной зоны, известной на всю страну. В последние годы рассматриваемая акватория используется в качестве места, где про-

исходит перегрузка нефтепродуктов (Красногорский рейд).

Проведенный анализ показывает, что наиболее подверженной техногенному воздействию территорией является северная и северо-восточная часть рассматриваемой акватории, что также согласуется с гидрологией этого района. На станциях, расположенных здесь, наблюдается четкое увеличение содержания концентраций тяжелых металлов (цинк, медь, свинец), нефтепродуктов в донных отложениях, причем устойчивое увеличение последнего загрязнителя в последние годы зачастую превышает 1 мг/г (рис. 5, при значениях выше 1 мг/г осадки относят к умеренно-загрязненным – по региональному нормативу). Следовательно, можно предполагать, что продолжающееся загрязнение негативно сказывается на популяции рыбы, встречающейся в этом районе.

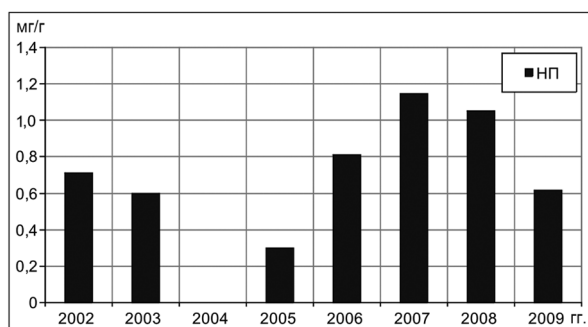


Рис. 5. Содержание НП в донных осадках на станции F40E, расположенной в северо-восточной части Шепелевского плеса Финского залива.

Заключение

В заключение нужно отметить, что степень антропогенной нагрузки, которая оказывается на данные прибрежные районы, возможно уже

сейчас привела к катастрофическим и необратимым процессам и в ближайшем будущем продолжится сокращение численности живых организмов, обитающих в восточной части Финского залива.

Список литературы

1. Влияние крупных гидротехнических проектов на геозоологическую ситуацию в Невской губе и восточной части Финского залива / А.Е. Рыбалко, Н.К. Федорова, Д.П. Фокин [и др.] // День Балтийского моря : сб. материалов X междунар. экол. форума. – СПб. : Макси-принт, 2009. – С. 196–197.
2. Государственный мониторинг геологической среды шельфа – задачи, регламентация и перспективы развития / О.Ю. Корнеев, Ю.И. Матвеев, А.Е. Рыбалко [и др.] // Разведка и охрана недр. – 2001. – № 10. – С. 24–30.
3. Проблема сохранения биоразнообразия нативных видов рыб российской части Финского залива Балтийского моря в современной экологической обстановке / И.Г. Мурза, О.Л. Христофоров, М.Н. Медведев // День Балтийского моря : сб. материалов IX междунар. экол. форума. – СПб. : Диалог, 2008. – С. 80–83.
4. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение : приказ Госкомитета РФ по рыболовству от 28.04.1999 г. № 96.
5. Рыбалко А.Е. Тяжелые металлы. Финский залив 2001–2004 гг. [Электронный ресурс] / А.Е. Рыбалко, Г.Т. Фрумин // <http://esimo.oceanography.ru> (2005 г.), вход свободный.
6. Экологический мониторинг и его роль в решении проблем новых транспортных коридоров / О.Ю. Корнеев, Ю.И. Матвеев, А.Е. Рыбалко [и др.] // КИПСинфо. – 2004. – № 2. – С. 38–42.
7. History of Geoenvironmental Monitoring Development in the Baltic Sea / J. Matveev, O. Korneev, A. Rybalko [at al.] // History of Oceanography : VII International Congress on the History of Oceanography. – Kaliningrad, 2003. – P 442–444.
8. Sedimentation in Eastern Gulf of Finland. Methods of investigations and some results from the Marine Geological Patrole (MEP) cruises / M.A. Spiridonov, P.E Moskalenko, A.E. Rybalko [at al.] // Proc. of the Final Seminar of the Gulf of Finland Year (1996, Helsinki). – Helsinki, 1997. – P. 32–43.

Вышли в свет книги

Задания для проведения тестового контроля по физиологии подводного плавания : учеб. пособие / Мясников А.А., Шитов А.Ю., Чернов В.И., Лупанов А.И., Кулешов В.И., Бобров Ю.М., Зверев Д.П., Андрусенко А.Н. / под ред. А.А. Мясникова ; Воен-мед. акад. им. С.М. Кирова. – СПб. : ВМедА, 2010. – 336 с. Тираж 170 экз.

Учебное пособие разработано авторским коллективом кафедры физиологии подводного плавания в рамках создания учебно-методического комплекса по дисциплине «Физиология подводного плавания» для курсантов 5-го курса факультета подготовки врачей для Военно-морского флота Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. Пособие содержит 1000 вопросов с вариантами ответов на них. При создании учебного пособия авторы учли замечания и пожелания читателей после выхода в свет «Тестовых вопросов по физиологии подводного плавания», выпущенных в 2008 г. Вопросы в учебном пособии распределены в соответствии с логической схемой преподавания дисциплины и временем, отведенным учебной программой, и тематическим планом на изучение той или иной темы.

Баротерапия в комплексном лечении раненых, больных и пораженных : материалы VII Всеармейская науч.-практ. конф. (12–13 марта 2009 г., Санкт-Петербург) / под ред. А.А. Мясникова ; Воен-мед. акад. им. С.М. Кирова. – СПб. : Альта, 2009. – 116 с. Тираж 200 экз.

Материалы сборника VII конференции отражают результаты исследований, посвященных решению проблем, сложившихся в гипербарической медицине в настоящее время. Материалы расположены по разделам: гипербарическая баротерапия (в том числе оксигенобаротерапия и лечебная рекомпрессия), специфическая профессиональная патология водолазов, нормобарическая баротерапия, гипобарическая баротерапия.

АНАЛИЗ ИННОВАЦИЙ В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА ПОДВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова
МЧС России, Санкт-Петербург

Представлены общие сведения об инновационной деятельности в России и подводных потенциально опасных объектах. Показан алгоритм поиска объектов промышленной собственности в электронных базах данных Роспатента. За 1994–2009 гг. изучены 183 патента на изобретения по безопасности деятельности персонала подводных объектов. Способы и устройства по обучению и оценке функционального состояния водолазов и подводников составили 13 %, по подводному и специальному снаряжению – 17 %, по кислородно-дыхательному оборудованию и снаряжению – 27 %, передвижению и связи – 14 %, аварийно-спасательным мероприятиям – 29 %. 70 % изученных патентов относились к разделу В «Различные технологические процессы, транспортирование» Международной патентной классификации. В структуре патентов этого раздела 91 % относились к классу В63 «Суда и прочие плавучие средства, оборудование для них», среди которых более 60 % составляли патенты подкласса В63С «Оснащение стапелей и доков, постанковка и вывод судов из доков и слипов, спасательные средства на воде, водолазное оборудование, устройства для спасения и обнаружения объектов, находящихся под водой». У 10–12 % патентов отмечается низкая вероятность промышленного применения.

Ключевые слова: инновации, российские изобретения, подводные потенциально опасные объекты, безопасность деятельности, подводники, водолазы.

Введение

Под инновацией (нововведением) понимается конечный результат инновационной деятельности, получивший реализацию в виде нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности. Считается, что термин инновации (англ. innovation – изменение, обновление, нововведение) впервые употребил Йозеф Шумпетер в середине 1930-х годов.

Во второй половине XX в. инновации рассматривались преимущественно с точки зрения науки и технологий. В настоящее время инновационная деятельность распространяется не только на сферу науки, технологий и производства, но и на образование, медицину, культуру, управление и другие направления социального развития, а инновации рассматриваются как основа экономики знаний. В этом случае инновации – это процесс, завершающийся внедрением новшества, обеспечивающего получение положительного экономического, социального или научно-технического эффекта, а также повышение качества жизни населения (Месяц Г.А. и др., 2005).

Составной частью системы государственной научно-технической информации являются сведения об объектах промышленной собственности: патенты на изобретения и полезные модели, свидетельства на товарные знаки, топологии интегральных схем и др. При проведении анализа инновационного развития определен-

ных сфер деятельности патентная информация по отношению к другим источникам имеет следующие преимущества [3]:

1) опережает момент начала массового производства продукции с использованием соответствующих документов;

2) между динамикой патентования и затратами на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки существует тесная корреляционная связь;

3) относится к одному изобретению, что выражается в патентном описании одного объекта техники или группы взаимосвязанных объектов, которые объединяются единым изобретательским замыслом;

4) не дублируется по содержанию за исключением патентов-аналогов, которые устанавливаются по библиографическому описанию источника и эти данные легко можно учесть в дальнейшем при построении временных динамических рядов. Непатентные источники информации не всегда проходят экспертизу на «новизну» и поэтому информация в них может дублироваться;

5) имеют хорошую систематизацию по Международной патентной классификации (МПК), которая уточняется и расширяется. Например, в настоящее время действует 8-я версия МПК [6] и ведутся работы по ее пересмотру и введению 9-й версии МПК.

Все устройства и способы, которые могут быть запатентованы, сведены в 8 разделов МПК. Каждый раздел обозначается заглавной буквой латинского алфавита от А до Н. Заголовки раз-

дела приблизительно отражает его содержание. Каждый раздел делится на классы. Индекс класса состоит из индекса раздела и двузначного числа. Заголовок класса отражает его содержание. Каждый класс МПК содержит один или несколько подклассов. Индекс подкласса состоит из индекса класса и заглавной буквы латинского алфавита. Например, класс «Медицина и ветеринария, гигиена» включает 11 подклассов. Заголовок подкласса максимально точно отражает его содержание. Подклассы подразделя-

ются на основные группы (1/00; 3/00 и т. д.) и подгруппы (1/01; 1/03; 1/15 и т. д.). В табл. 1 представлены наиболее часто встречающиеся рубрики МПК в нашем исследовании;

б) содержит сведения о научно-технических достижениях исследователей ведущих стран мира. В 20–30 % сведения об этих достижениях дублируются в других видах информации (научно-технической, рекламно-коммерческой и др.), остальные 70–80 % информации можно получить только из патентных документов;

Таблица 1

Извлечения из рубрикаций МПК

Раздел	Рубрика				Название
	Класс	Подкласс	Группа	Подгруппа	
А	<i>Удовлетворение жизненных потребностей человека</i>				
	A61	Медицина и ветеринария, гигиена			
	A61B	Диагностика, хирургия, опознание личности (исследование биологического материала)			
		5/00	Измерение для диагностических целей		
		5/16	Устройства для проведения психологических опытов		
	A62	Спасательная служба, противопожарные средства			
	A62B	Способы и устройства для спасения жизни			
		7/00	Респираторы		
		18/00	Дыхательные маски или шлемы		
	A62C	Противопожарная техника			
A62D	Химические средства тушения пожаров; способы обезвреживания или уменьшения вредности химических отравляющих веществ путем их химического изменения; состав материалов для укрытий или одежды, защищающих от отравляющих химических агентов; состав материалов для прозрачных частей противогазов, респираторов, кислородных мешков или шлемов; состав химических материалов, используемых в дыхательных аппаратах				
В	<i>Различные технологические процессы, транспортирование</i>				
	B63	Суда и прочие плавучие средства, оборудование для них			
	B 63B	Суда и прочие плавучие средства, оборудование для судов			
	B63C	Оснащение стапелей и доков, постановка и вывод судов из доков и слипов, спасательные средства на воде, водолазное оборудование, устройства для спасения и обнаружения объектов, находящихся под водой			
		11/00	Водолазное оборудование, устройства для обнаружения объектов под водой		
		11/02	Водолазное оборудование		
		11/04	Эластичные водолазные костюмы		
		11/06	С жестким шлемом		
		11/08	Регулирование давления воздуха внутри костюма, например путем регулирования величины подъемной силы		
		11/10	Жесткие водолазные костюмы		
		11/12	Водолазные маски (шлемы и очки для плавания – А 63В 33/00)		
		11/14	С принудительной подачей воздуха		
		11/16	С подачей воздуха при вдыхании его водолазом, например шноркели		
		11/18	Подача воздуха (для водолазных масок – 11/14, 11/16, респираторы вообще – А 62В)		
		11/20	С поверхности воды		
		11/22	От источника, находящегося у водолаза		
		11/24	С замкнутой циркуляцией		
		11/26	Средства связи (электрические средства связи вообще – Н 04)		
		11/28	Обогрев, например водолазных костюмов, воздуха для дыхания		
		11/30	Балласт		
	11/32	Устройства для понижения давления, тренировочное оборудование			
	11/34	Водолазные камеры с механической связью, например тросом, с основной конструкцией			
B63G	Судовые средства нападения или защиты, постановка минных заграждений, траление мин, подводные лодки, авианосцы				
	8/00	Подводные суда, например подводные лодки			
C	<i>Химия, металлургия</i>				
D	<i>Текстиль, бумага</i>				
E	<i>Строительство, горное дело</i>				
F	<i>Механика, освещение, отопление, двигатели и насосы, оружие, боеприпасы, взрывчатые работы</i>				
G	<i>Физика</i>				
H	<i>Электричество</i>				

Таблица 2
Научный и изобретательский потенциал (% от мирового объема) [13]

Страна	Ученые и инженеры (на 1 млн населения)	Статьи в научно-технических изданиях	Заявки на патенты от жителей страны	Полученные лицензионные платежи
Россия	3461	3,0	2,6	0,08
США	4099	30,9	19,3	53,1
Япония	5095	9,2	42,8	14,5
Германия	3161	7,1	8,7	4,4
Франция	2718	5,2	2,4	3,5
Великобритания	2666	7,5	3,7	10,9
Республика Корея	2319	1,3	8,1	0,95
Австралия	3353	2,4	1,15	0,41
Польша	1427	0,9	0,3	0,07
Китай	545	2,2	2,8	0,15
Бразилия	323	1,0	0,004	0,15
Мексика	225	0,4	0,05	0,06
Индия	157	1,7	0,01	0,1

7) в большинстве патентных ведомств стран мира созданы автоматизированные базы данных, которые представлены в сети Интернет, что обеспечивает возможность проведения широкого поиска и конкретизации объекта исследования.

Проблемой научной и изобретательской деятельности современности является неравномерность ее распределения по цивилизациям и странам. Например, на страны с высоким уровнем дохода (16 % населения мира) приходится практически весь научный и изобретательский потенциал (86 % статей в научных и технических журналах, 92 % заявок на патенты) и присваивается 98 % мировых лицензионных платежей (табл. 2). По обобщенным данным, в России используется только 8–10 % инновационных идей и проектов, тогда как в Японии – 95 %, в США – 62 %. К сожалению, в России низок объем лицензионных платежей за изобретения, только одно из 500 запатентованных изобретений находит применение в промышленности.

На рис. 1 представлена динамика выдачи патентов на изобретения, зарегистрированные в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам России (Роспатент) [2]. Полиномиальная линия при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,93$) со статистической значимостью показывает увеличение поданных заявок. Полиномиальная линия выданных патентов напоминает инвертированную U-кривую. В 1994–1997 гг. увеличение выданных патентов происходило на фоне уменьшения заявок в основном за счет перевода авторских свидетельств СССР в российские патенты и за счет периода за-

паздывания выдачи патентов, вследствие проведения патентных экспертиз. В последние годы в связи с увеличением поданных заявок закономерно происходит рост выданных патентов. Иностранцы патентообладатели составляли около 17–19 % от зарегистрированных в России патентов на изобретения.

По количеству заявок на изобретения Россия значительно отстает от развитых стран мира. В 2000–2009 г. коэффициент изобретательской активности – количество заявок на изобретения, поданных гражданами страны в на-

циональные патентные ведомства в течение года в расчете на 10 тыс. общего населения, в России был в пределах 1,6–2,0 что в 3–4 раза ниже, чем в Германии и США и в 15–17 раз ниже, чем в Японии. Его динамика в РСФСР и современной России представлена на рис. 2 и подтверждает важную значимость социальных факторов в научно-изобретательской деятельности в России.

В наследство от СССР Россия получила не только большую протяженность морских границ, но и массу проблем, связанных с подводными объектами (ПО) и, в первую очередь, с подводными потенциально опасными объектами (ППО), под которыми понимаются суда, иные плавсредства, космические и летательные аппараты, в том числе их элементы, и другие технические средства, а также боеприпасы, элементы оборудования и установки, полностью или частично затопленные во внутренних водах

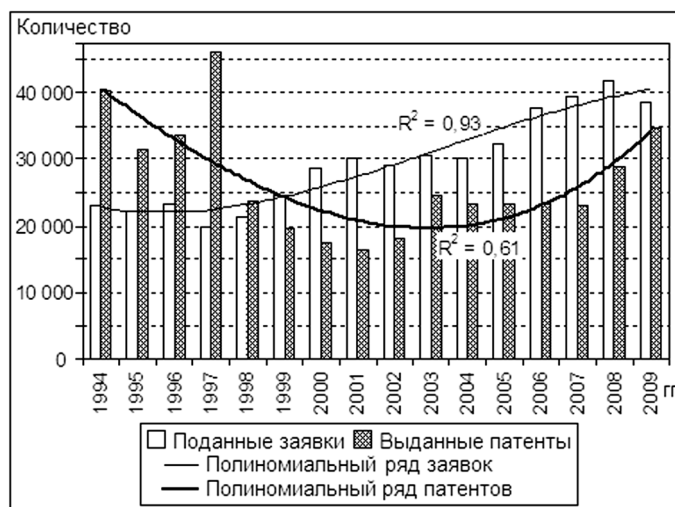


Рис. 1. Количество заявок и выданных патентов на изобретения в России в 1994–2009 гг.

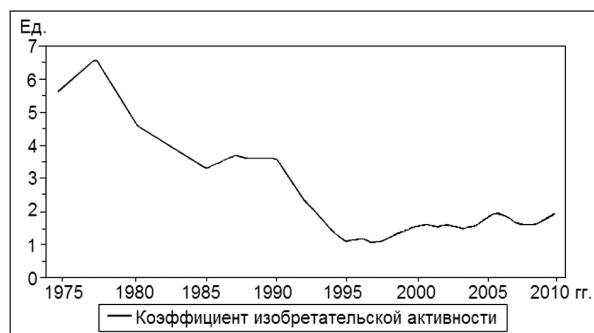


Рис. 2. Изобретательская активность населения в РСФСР и России (адаптировано по [7]).

и территориальном море Российской Федерации в результате аварийных происшествий или захоронений, содержащие ядерные материалы, радиоактивные, химические отравляющие, взрывчатые и другие опасные вещества, создающие угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций [9]. По предварительным данным, таких объектов в российских морях не менее 20 тыс.

Постановлением Правительства РФ от 21.02.2002 г. № 124 «О декларировании безопасности подводных потенциально опасных объектов, находящихся во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации» МЧС России по согласованию с другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти было рекомендовано утвердить порядок разработки и представления декларации о ППОО и создать регистр ППОО.

На основании приказа МЧС России от 27.02.2003 г. № 98 «Об утверждении Порядка разработки и представления декларации безопасности подводных потенциально опасных объектов, находящихся во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации» к ППОО, подлежащим декларированию безопасности, относятся объекты, на которых имеются следующие опасные вещества [10]:

- взрывчатые вещества – вещества, которые при определенных видах внешнего воздействия способны на очень быстрое самораспространяющееся химическое превращение с выделением тепла и образованием газов (Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 30, ст. 3588);

- токсичные вещества – вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

- средняя смертельная доза при введении в желудок от 15 до 200 мг/кг включительно;

- средняя смертельная доза при нанесении на кожу от 50 до 400 мг/кг включительно;

- средняя смертельная концентрация в воздухе от 0,5 до 2 мг/л включительно;

- высокотоксичные вещества – вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

- средняя смертельная доза при введении в желудок не более 15 мг/кг;

- средняя смертельная доза при нанесении на кожу не более 50 мг/кг;

- средняя смертельная концентрация в воздухе не более 0,5 мг/л (Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»);

- загрязняющие вещества – вещество или смесь веществ, количество и (или) концентрация которых превышает установленные для химических элементов, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов, нормативы и оказывает негативное воздействие на окружающую среду (Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 2, ст. 133);

- опасные отходы – отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами (Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», Собрание законодательства Российской Федерации, 1998, № 26, ст. 3009);

- ядерные материалы – материалы, содержащие или способные воспроизвести делящиеся (расщепляющиеся) ядерные вещества (Федеральный закон от 21.10.1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 48, ст. 4552);

- радиоактивные вещества – не относящиеся к ядерным материалам вещества, испускающие ионизирующее излучение (Федеральный закон от 21.10.1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»);

- радиоактивные отходы – ядерные материалы и радиоактивные вещества, дальнейшее использование которых не предусматривает-

ся (Федеральный закон от 21.11.1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»);

- нефть – любая стойкая нефть, в частности, сырая нефть, мазут, тяжелое дизельное топливо, смазочное масло и китовый жир, независимо от того, перевозятся ли они на борту судна в качестве груза или в топливных танках такого судна (Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью, Брюссель, 29.11.1969 г. – Федеральный закон от 02.01.2000 г. № 27-ФЗ «О присоединении Российской Федерации к Протоколу 1992 г. об изменении Международной конвенции о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью 1969 г. и денонсации Российской Федерацией Международной конвенции о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью 1969 г.», Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 2, ст. 148).

В настоящее время ведение реестра ППОО во внутренних водах и территориальном море России осуществляется на основании приказа МЧС России от 31.10.2008 г. № 657 «Об утверждении регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по осуществлению ведения в установленном порядке реестра подводных потенциально опасных объектов во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации (за исключением подводных переходов трубопроводного транспорта)» [11].

Профессиональная деятельность персонала, обслуживающего ПО, а также проводящего поиск и утилизацию ППОО, сопряжена с высокой степенью риска смерти: в год – 10^{-3} – 10^{-2} , в 1 ч – 10^{-4} – 10^{-3} [12]. Установлено также, что каждая 1 тыс. водолазных спусков у водолазов сопряжена с 2,5–4,8 несчастных случаев [8]. Основными причинами аварий на подводных лодках в 40 % являются навигационные, в 30 % – взрывы и пожары, в 20 % – выход из строя энергетических установок и в 10 % – прочие. Экстремальные условия работы приводят к тому, что биологический возраст водолазов и подводников со стажем работы 10–15 лет опережает паспортный на 10–13 лет, в результате чего ухудшается профессиональное здоровье и снижается надежность деятельности. Изложенный материал определил цель исследования – провести анализ инноваций в сфере безопасности деятельности персонала ПО.

Материал и методы

Объектом настоящего исследования явились информационные ресурсы Роспатента, предмет исследования – патенты на изобретения в 1994–2009 гг., в которых были представлены способы и устройства по обеспечению безопасности деятельности персонала ПО.

Использовали электронную базу данных (БД) рефератов российских патентных документов на русском языке (RUPATABRU) Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Роспатента [5]. При открытии главной страницы Роспатента слева находили опцию «Информационные ресурсы» (рис. 3), нажав на нее мышью персонального компьютера, попадали на страницу общих сведений об информационных ресурсах. Выбирали опцию «Информационно-поисковая система» и через нее переходили на страницу входа в платные и бесплатные БД ФИПС.

Использовали бесплатную базу данных, для чего вводили имя пользователя «guest» и пароль «guest», после чего открывали страницу выбора БД патентных документов. Объектами нашего исследования являлись патенты на изобретения, в связи с чем использовали опции «Патентные документы» и далее – «Рефераты российских изобретений», которые отмечали галочкой (см. рис. 3). Эта БД позволяла просмотреть рефераты за 1994–2010 гг.

Найдя слева информационную опцию «Поиск» (см. рис. 3), открывали окно данных поискового запроса. Поиск здесь возможен по ключевым словам, номерам патентов, дате выдачи патента, по авторам, заявителям и патентообладателям, по номерам заявок и дате их опубликования, по рубрикам МПК и др.

Ключевые слова, используемые для поиска, следует морфологически изменять: а) усекают до корня (только для русских слов!), вводят части слов без окончаний и, по возможности, без некоторых суффиксов. Например, усеченному ключевому слову «подвод*» будут соответствовать слова, найденные при поиске: подводники, подводный, подводные, подводного и т. д.; б) обозначать отсечение правой, левой или средней части слова звездочкой «*» на соответствующем месте. Вводим нормализованные ключевые слова: для подводников – «подвод*», водолазов – «водолаз*» и акванавтов – «акванавт*», соединенные поисковыми операторами. Например, оператор «или» (or) позволяет в названии и рефератах выискивать заданные слова, встречающиеся вместе и каждое по отдельности. Оператор «и» (and) будет искать рефераты, в которых встречаются сразу

ФГУ ФИПС (РОСПАТЕНТ)

Информационные ресурсы

Информационно-поисковая система
Открытые реестры
Электронные бюллетени
Международные классификации

Вход в ИПС
Для входа в бесплатные БД - МПК, МКТУ, МКПО, БД перспективных изобретений (ИМПИН), БД рефератов Российских патентных документов на русском (RUPATABRU) и английском (RUPATABEN) языках, БД рефератов полезных моделей (RUPPM), полным текстом русских патентных документов из последнего бюллетеня:
Имя пользователя:
Пароль:
Войти Очистить

Патентные документы РФ (рус.)

Рефераты российских изобретений (РИ)
 Заявки на российские изобретения (ЗИ)
 Полные тексты российских изобретений из трех последних бюллетеней (НИ)

Вид поиска логический

Основная область запроса:

Название:

Номер документа:

Опубликовано:

Области действия операторов присоединения

Подвод* Водолаз* И, AND, &
Подвод* Водолаз* ИЛИ, OR, |
Подвод* Водолаз* НЕ, NOT, ~

Найдено **173** документа
Поиск произведен в библиотеке "Рефераты российских изобретений (РИ)"

Поисковый запрос: **подвод* OR водолаз* OR акванавт* 2004.01.01-2004.12.31**

№	Номер публикации	Дата публикации	Название
1.	2243496	2004.12.27	КОНТАКТНОЕ ВЗРЫВАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТОРПЕД
12.	2239580	2004.11.10	Шейный разъем водолазного скафандра
13.	2240255	2004.11.20	УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДЪЕМА ЗАТОНУВШИХ ОБЪЕКТОВ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ Версия для печати

(19) (11) **RU** (13) **2239580** (13) **C1**
(51) МПК 7 **B63C11/06**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2003114820/11, 21.05.2003**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **21.05.2003**

(46) Опубликовано: **10.11.2004**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2097261 C1, 27.11.1997...**

Адрес для переписки:

(72) Автор(ы): **Смольский С.И. (RU), Довбня Д.Ф. (RU), Заглодина Э.К. (RU)**

(73) Патентообладатель(и): **Общество с ограниченной ответственностью "Русс Дайвинг Сьют" (RU)**

(54) **ШЕЙНЫЙ РАЗЪЕМ ВОДОЛАЗНОГО СКАФАНДРА**

(57) Реферат
Изобретение относится к водолазной технике, а именно к конструкции шейных разъемов водолазных скафандров с жесткими шлемами. Шейный разъем водолазного...

Рис. 3. Алгоритм поиска патентов на изобретения в БД ФИПС.

все заданные ключевые слова. Области действия операторов присоединения см. на рис. 3.

Нажав на опцию «поиск», переходили на страницу выдачи перечня найденных патентов. В связи с тем, что в перечень входит не более 200 патентов, его можно дробить, сужая временные границы поиска. Например, в нашем исследовании задавался определенный год. Следует обратить внимание на то, что при введении в поисковую форму даты (временного периода) вначале вводится год, затем месяц и только потом число месяца (см. рис. 3). Нажав на номер (название) патента, выводили на монитор персонального компьютера его реферат и иллюстрации (рисунки, таблицы, схемы – если таковые имеются).

При анализе патентных документов использовали ГОСТ Р15.011–96 [4].

Результаты и их анализ

Установлено, что в 1994–2009 гг. способам и устройствам ПО были посвящены 2003 патента на изобретения, в среднем ежегодно в Роспатенте выдавали по (126 ± 6) патентов. Динамика изученных отечественных патентов представлена на рис. 4. Усредненный ряд патентов за 1994–2009 гг. приближается к прямой горизонтальной линии.

Из общего массива выделены 486 патентов, в которых были представлены инновации по:

- геоэкологическим проблемам (по способам и устройствам обследования рельефа морского дна, по отбору проб, очистке затонувших объектов, по разработке полезных ископаемых, сбору углеводородных и других вредных веществ, по разрушению ледяного покрова и др.) – 42;

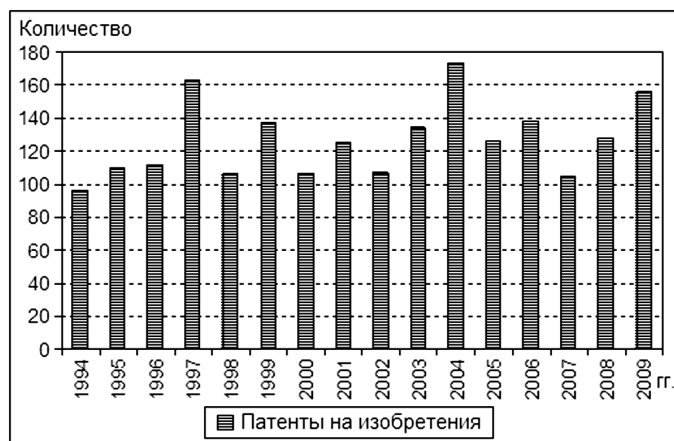


Рис. 4. Динамика патентов на изобретения, посвященных ПО.

- поиску и обследованию ПО – 37;
- передвижению и буксировке – 16;
- ремонтно-аварийным работам (подъему ПО, ремонту подводных трубопроводов, силовых кабелей, морских вышек и др.) – 118;
- утилизации подводных атомно-энергетических объектов и отравляющих веществ – 73;
- безопасности деятельности персонала ПО – 183;
- другим направлениям безопасности ПО (профилактике и тушению пожаров, защите от несанкционированного доступа и др.) – 17.

Остальные патенты из общего массива изобретений содержали способы и устройства по усовершенствованию эксплуатационных характеристик ПО, технологических процессов производства ПО и повышению обороноспособности страны.

Из 183 патентов по безопасности деятельности персонала ПО в 1994–2009 гг. патентов по оценке профессиональной подготовленности и надежности было 11, по оценке функционального состояния и реабилитации подводников и водолазов – 13, по подводному и специальному снаряжению – 31, по кислородно-дыхательному оборудованию и снаряжению – 49, передвижению и перемещению водолазов и подводников – 17, установлению связи – 9, аварийно-спасательным мероприятиям – 53.

На рис. 5 представлена структура и ее динамика по способам и устройствам, изложенным в 183 отечественных патентах изобретений, по безопасности деятельности персонала ПО. Усредненный ряд патентов за 1994–

2009 гг. по оценке профессиональной подготовленности, функционального состояния и реабилитации подводников и водолазов приближается к прямой горизонтальной линии, по аварийно-спасательным мероприятиям, кислородно-дыхательному оборудованию и по подводному и специальному снаряжению показывает незначительный рост, у патентов по передвижению и связи – снижение. Следует отметить низкие коэффициенты детерминации рассмотренных трендов.

В табл. 3 содержится количество присвоенных рубрик МПК на способы и устройства изученных изобретений. Следует отметить, что в некоторых случаях патенты относились к двум, а иногда и более, подклассам, и эти данные в силу малочисленности патентов не могут отражать структуру выделенных сфер действия патентов. Эти данные использовались нами для выявления структуры подклассов общего массива патентов (рис. 6).

Как и следовало ожидать, 70 % изученных патентов относились в разделу В «Различные технологические процессы, транспортирование». В структуре патентов этого раздела 91 % относились к классу В63 «Суда и прочие плавучие средства, оборудование для них», среди которых более 60 % составляли патенты подкласса В63С «Оснащение стапелей и доков, постановка и вывод судов из доков и слипов, спасательные средства на воде, водолазное оборудование, устройства для спасения и обнаружения объектов, находящихся под водой» (см. рис. 6). Эти данные можно использовать при проведении патентного поиска.

Наиболее значимыми по частоте являются изобретения:

- для подводного и специального снаряжения
- по водолазному оборудованию (В63С 11/02),

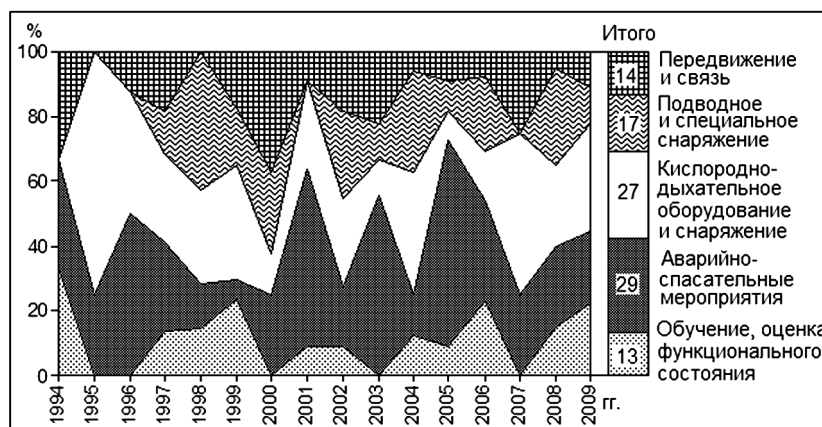


Рис. 5. Динамика структуры патентов по безопасности деятельности персонала ПО.

Таблица 3

Количество присвоенных рубрик МПК

Сфера действия патента	Подкласс МПК
Оценка профессиональной подготовленности и надежности	A01B (1), B63B (1), B63C (8), G01M (2), G06B (1)
Оценка функционального состояния и реабилитации подводников и водолазов	A61B (1), A61K (3), A61G (2), A63B (8), A63C (4), G01H (1)
Подводное и специальное снаряжение	A43B (2), A62B (1), B26D (2), B63B (4), B63C (25), B63G (2), H05H (2)
Кислородно-дыхательное оборудование и снаряжение	A61B (1), A61M (1), A62B (16), A63B (2), B01G (4), B63C (31), B63G (3), G01N (4), F17C (1), F25B (1), F24F (2), C01B (5), H01M (1)
Передвижение и перемещение	B63B (5), B63C (15), B63G (2), B63H (1)
Связь	B63C (5), B63G (1), G01L (1), G01B (1), G01P (1), G01S (4), H01R (1), H04B (1)
Аварийно-спасательные мероприятия	A61G (1), B60V (1), B63B (5), B63C (13), B63G (42), B64D (2), F41F (3)

К сожалению, следует отметить, что даже при прочтении рефератов у 10–12 % патентов выявляется их бесперспективность для промышленного использования. Можно также констатировать недостаточный уровень патентования способов и устройств оценки профессиональной подготовленности и надежности, оценки функционального состояния и реабилитации подводников и водолазов.

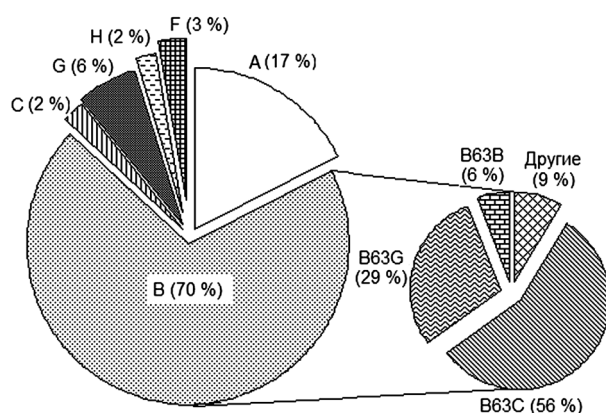


Рис. 6. Структура патентов по разделам и подклассам МПК.

по обогреву водолазных костюмов (B63C 11/28); по водолажным костюмам с жестким шлемом (B63C 11/06); по эластичным водолажным костюмам (B63C 11/04);

– для кислородно-дыхательного оборудования – по подаче кислорода в замкнутой системе (B63C 11/24), от источников, находящихся у водолаза (B63C 11/22), с поверхности воды (B63C 11/20), для водолазных масок (B63C 11/18); по обогреву воздуха при дыхании (B63C 11/28); по устройствам для регенерации воздуха в герметических объектах (A62B 11/00); по респираторам (7/00); по регенеративным патронам с абсорбирующими веществами для респираторов (A62B 19/00); по получению кислорода (C01B 13/02) и утилизации углекислого газа;

– для аварийно-спасательных мероприятий – по устройствам для обнаружения объектов под водой (B63C 11/00); по спасательным средствам на воде (B63C 9/00); по водолажным камерам с механической связью (B63G 8/00); по спасательному оборудованию для личного состава (B63G 8/40); по водонепроницаемым объектам, отделяемых от подводных лодок (B63G 8/41); по подводным пусковым установкам (F41F 3/07).

Заключение

Структура патентов на изобретения в 1994–2009 гг. по безопасности деятельности персонала подводных объектов показывает, что вклад инновационных способов и устройств по обучению и оценке функционального состояния водолазов составляет 13 %, по подводному и специальному снаряжению – 17 %, по кислородно-дыхательному оборудованию и снаряжению – 27 %, передвижению и связи – 14 %, аварийно-спасательным мероприятиям – 29 %. У 10–12 % патентов отмечается низкая вероятность промышленного применения.

70 % изученных патентов относились к разделу В «Различные технологические процессы, транспортирование» МПК. В структуре патентов этого раздела 91 % относились к классу В63 «Суда и прочие плавучие средства, оборудование для них», среди которых более 60 % составляли патенты подкласса В63С «Оснащение стапелей и доков, постановка и вывод судов из доков и слипов, спасательные средства на воде, водолазное оборудование, устройства для спасения и обнаружения объектов, находящихся под водой». Эти данные можно использовать при проведении патентного поиска.

Список литературы

1. Анализ инновационной деятельности РАН / Г.А. Месяц, С.М. Алдошин, В.М. Бузник, В.В. Иванов // Инновации. – 2005. – № 3. – С. 3–10.
2. Годовой отчет Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам России (Роспатент) : офиц. изд. – М. : Роспатент, 2000–2009.
3. Горячкина Т.Г. Оценка функционального состояния специалистов экстремальных профессий: анализ патентно-ассоциируемой литературы / Т.Г. Горячкина, В.И. Евдокимов, П.М. Шалимов // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. – 2007. – № 2. – С. 61–68.

4. ГОСТ Р 15.011–96. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения. – Введ. 30.01.96. – М. : Изд-во стандартов, 1996. – 27 с. – (Система разработки и постановки продукции на производство).

5. Информационно-поисковая система [Электронный ресурс] / Федеральный институт промышленной собственности (ФГУ ФИПС) Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент) // www1.fips.ru/wps/wcm/, вход свободный.

6. Международная патентная классификация. 8-я редакция (2006 г.) : базовый уровень : в 5 т. – М. : ФИПС, 2005. – Т. 5 : Введение. – 50 с.

7. Миндели Л.Э. Научно-технический потенциал России / Л.Э. Миндели, Г.В. Хромов ; Центр исслед. и статистики науки. – М. : ЦИСН, 2003. – Ч. 1 – 238 с. ; Ч. 2. – 222 с.

8. Никонов С.В. Теория и практика аварий и катастроф : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Никонов С.В. ; [Всерос. центр. экстрен. и радиац. медицины МЧС России]. – СПб., 2000. – 16 с.

9. О декларировании безопасности подводных потенциально опасных объектов, находящихся во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации : постановление Правительства РФ от 21.02.2002 г. № 124 [Электронный ресурс] // www.consultant.ru/online/base/, вход свободный.

10. Об утверждении Порядка разработки и представления декларации безопасности подводных потенциально опасных объектов, находящихся во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации : приказ МЧС России от 27.02.2003 г. № 98 [Электронный ресурс] / Офиц. сайт МЧС России // www.mchs.gov.ru, вход свободный.

11. Об утверждении регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по осуществлению ведения в установленном порядке реестра подводных потенциально опасных объектов во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации (за исключением подводных переходов трубопроводного транспорта) : приказ МЧС России от 31.10.2008 г. № 657 [Электронный ресурс] / Офиц. сайт МЧС России // www.mchs.gov.ru, вход свободный.

12. Ушаков И.Б. Экология человека опасных профессий / И.Б. Ушаков. – М ; Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2000. – 127 с.

13. Яковец Ю.В. Прогноз инновационного развития России на период до 2050 года с учетом мировых тенденций / Ю.В. Яковец, Б.Н. Кузык, В.И. Кулиш // Инновации. – 2005. – № 1. – С. 44–53 ; № 2. – С. 19–28.

УДК 614.8 : 613.67 (0.43)

В.И. Евдокимов

ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДВОДНИКОВ И ВОДОЛАЗОВ : БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРЕФЕРАТОВ ДИССЕРТАЦИЙ (1994–2009 ГГ.)

Тематический указатель авторефератов диссертаций содержит 90 работ, представленных в диссертационные советы России в 1994–2009 гг. Библиографическое описание приведено по ГОСТу 7-1-2003. Дополнительно указаны количество научных работ, опубликованных диссертантом, и шифры хранения автореферата в Российской государственной библиотеке (РГБ, Москва), Российской национальной библиотеке (РНБ, Санкт-Петербург), Центральной научной медицинской библиотеке (ЦНМБ, Москва).

Медико-биологические аспекты

См. также 62, 64, 67, 68

1. Абрамов А.А. Разработка методов диагностики астенопии и функциональная реабилитация у операторов-подводников : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> : спец. 14.00.08 <Глазные болезни> / Абрамов Антон Андреевич ; [Ин-т мед.-биол. пробл. Рос. акад. наук]. – М., 2003. – 25 с. Библиогр.: 12 назв. Шифр хранения в РНБ: 2006-4/24575.

2. Александров А.С. Влияние профессиональной деятельности на функциональное состояние зрительного анализатора членов экипажей подводных судов : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Александров Александр Сергеевич ; [Ин-т мед.-биол. проблем Рос. акад. наук]. – М., 1995. – 21 с. Шифр хранения в РНБ: А96/1608.

3. Алексеева О.С. Механизмы совместного действия гипоксического стимула и повышенного давления азота на животных : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 03.00.13 <Физиология> / Алексеева Ольга Сергеевна ; [Ин-т физиологии им. И.П. Павлова Рос. акад. наук]. – СПб., 2008. – 22 с. Библиогр.: 26 назв. Шифр хранения в РНБ: 2008-А/16309.

4. Андреева Е.А. Микрофлора внутренних поверхностей гипербарических комплексов и сравнительная оценка эффективности дезинфицирующих средств : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Андреева Елена Анатольевна ; [Ин-т мед.-биол. пробл. Рос. акад. наук]. – М., 2000. – 24 с. Библиогр.: 8 назв. Шифр хранения в РНБ: 2002-4/6909.

5. Антропов А.Н. Гигиеническое обоснование способов неспецифической профилактики декомпрессионных расстройств у водолазов при крат-

ковременных глубоководных погружениях в условиях Заполярья : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.07 <Гигиена> / Антропов Алексей Николаевич ; [Нижегород. гос. мед. акад.]. – Н. Новгород, 1995. – 21 с. Библиогр.: 7 назв. Шифр хранения в РГБ: 9 96-2/2957-2.

6. Бойко Ю.Г. Закономерности изменений функций сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности у специалистов ВМФ в экстремальных условиях : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Бойко Юрий Григорьевич ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1999. – 26 с. Библиогр.: 33 назв. Шифр хранения в РНБ: 2009-4/3248.

7. Буравкова Л.Б. Сигнал-проводящие системы клетки при воздействии экстремальных факторов окружающей среды : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Буравкова Людмила Борисовна ; [Ин-т мед.-биол. пробл. Рос. акад. наук]. – М., 1999. – 51 с. Библиогр.: 45 назв. Шифр хранения в РНБ: 2008-4/4682.

8. Волков Л.К. Физиологическое обоснование профилактики декомпрессионных расстройств : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Волков Леонид Константинович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1994. – 41 с. Библиогр.: 32 назв. Шифр хранения в ЦНМБ: 02-29794.

9. Гринаковская О.С. Влияние газовых смесей с различным содержанием кислорода на культивируемые эндотелиальные и мезенхимальные стромальные клетки человека : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> : спец. 03.00.25 <Гистология, цитология, клеточная биология> / Гринаковская Ольга Сергеевна ; [Ин-т мед.-биол. проблем Рос. акад. наук]. – М., 2007. – 24 с. Библиогр.: 9 назв. Шифр хранения в РНБ: 2007-А/17515.

10. Гришкун Н.Н. Тренировка физическими нагрузками как фактор повышения общей устойчивости организма человека к токсическому действию диоксида углерода : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.20 <Токсикология> : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Гришкун Николай Николаевич ; [Ин-т токсикологии]. – СПб., 2004. – 28 с. Библиогр.: 5 назв. Шифр хранения в РНБ: 2005-4/8416.

11. Дмитрук А.И. Патогенетические основы дезадаптации организма при глубоководных погружениях : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.16 <Патол. физиология> / Дмитрук Анатолий Иванович ; [40-й Гос. науч.-исслед. ин-т аварийно-спасат. дела водолаз. и глубоковод. работ Минобороны РФ]. – СПб., 1999. – 46 с. Библиогр.: 27 назв. Шифр хранения в ЦНМБ: 02-52312.

12. Зайцев А.Г. Резистентность организма к холоду и ее фармакологическая коррекция : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> : спец. 14.00.25 <Фармакология> / Зайцев Антон Георгиевич ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1997. – 23 с. Библиогр.: 9 назв. Шифр хранения в РНБ: А98/6504.

13. Ильин В.К. Обоснование способов и средств коррекции микробиологического статуса и профилактики инфекционных заболеваний у водолазов-глубоководников : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> : спец. 03.00.07 <Микробиология> / Ильин Вячеслав Константинович ; [Ин-т мед.-биол. проблем Рос. акад. наук]. – М., 1997. – 34 с. Библиогр.: 18 назв. Шифр хранения в РНБ: А98/12157.

14. Ихалайнен А.А. Функциональное состояние моряков и индивидуальные подходы к его фармакологической коррекции : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> : спец. 14.00.25 <Фармакология> / Ихалайнен Андрей Александрович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1998. – 23 с. Библиогр.: 13 назв. Шифр хранения в РНБ: А98/4531.

15. Квасов Ю.А. Индивидуализация коррекции дезадаптации у моряков, проходящих военную службу по призыву : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> : спец. 14.00.25 <Фармакология> / Квасов Юрий Алексеевич ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1999. – 24 с. Библиогр.: 11 назв. Шифр хранения в РНБ: А99/9324.

16. Крылов В.А. Клинические и психологические особенности, суточные профили артериального давления при артериальной гипертензии на рабочем месте у специалистов операторского профиля : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.06 <Кардиология> : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Крылов Виктор Андреевич ; [Гос. ин-т усоверш. врачей Минобороны РФ]. – М., 2004. – 24 с. Библиогр.: 9 назв. Шифр хранения в РНБ: 2007-4/19154.

17. Кувшинников А.В. Особенности клинической картины, состояния активности симпатoadренальной системы и психологического статуса у специалистов ВМФ, больных ишемической болезнью сердца и нейроциркуляторной дистонией с различными поведенческими типами : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> : спец. 14.00.06 <Кардиология> / Кувшинников Александр Владимирович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 2003. – 27 с. Библиогр.: 25 назв. Шифр хранения в РНБ: 2005-4/44508.

18. Курпатов В.И. Профилактика, лечение и реабилитация психогенно обусловленных расстройств у плавсостава Военно-Морского флота : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> : спец. 14.00.18 <Психиатрия> / Курпатов Владимир Иванович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1994. – 41 с. Библиогр.: 5 назв. Шифр хранения в РГБ: 9 94-3/702-0.

19. Куссмауль А.Р. Биологическое действие криптона на животных и человека в условиях повышенного давления : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Куссмауль Анна Рейнгольдовна ; [Ин-т мед.-биол. проблем Рос. акад. наук]. – М., 2007. – 22 с.

Библиогр.: 16 назв. Шифр хранения в РНБ: 2007-А/10352.

20. Левшин И.В. Физиологические механизмы, предопределяющие эффективность баротерапии : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Левшин Игорь Викторович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1999. – 40 с. Библиогр.: 34 назв. Шифр хранения в РНБ: 2009-4/3281.

21. Леонтьев О.В. Функциональное состояние военнослужащих при экстремальных условиях, прогнозирование возникновения вегетативных дисфункций и их коррекция : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> : спец. 14.00.05 <Внутрен. болезни> / Леонтьев Олег Валентинович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 2000. – 41 с. Библиогр.: 35 назв. Шифр хранения в РНБ: 2007-4/21206.

22. Лупачев В.В. Донозологические механизмы и особенности формирования заболеваемости плавсостава Северного бассейна в период длительных рейсов : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.17 <Норм. физиология> / Лупачев Валерий Валентинович ; [Арханг. гос. мед. акад.]. – Архангельск, 1999. – 39 с. Библиогр.: 28 назв. Шифр хранения в РНБ: 02-47946.

23. Малыгин С.В. Гигиеническая оценка эффективности обработки водолазного снаряжения и пути ее совершенствования : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.07 <Гигиена> : спец. 14.00.30 <Эпидемиология> / Малыгин Сергей Владимирович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 2009. – 22 с. Библиогр.: 7 назв. Шифр хранения в РНБ: 2009-А/16522.

24. Мешков Д.О. Сенсibilизация человека к бактериальным и химическим аллергенам при воздействии экстремальных факторов внешней среды : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Мешков Дмитрий Олегович ; [Ин-т мед.-биол. пробл. Рос. акад. наук]. – М., 1998. – 48 с. Библиогр.: 34 назв. Шифр хранения в РНБ: А98/13884.

25. Миннуллин Т.И. Разработка средств индивидуальной бронезащиты боевого пловца на основе клинко-морфологических особенностей огнестрельных повреждений из морского стрелкового оружия: экспериментальное исследование : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 05.26.02 <Безопасность в чрезв. ситуациях> : спец. 14.00.27 <Хирургия> / Миннуллин Тимур Ильдарович ; [Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины МЧС России]. – СПб., 2004. – 22 с. Библиогр.: 12 назв. Шифр хранения в ЦНМБ: 02-74225.

26. Мирошников Е.Г. Кардиогемодинамика в процессе профессиональной деятельности водолазов : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 03.00.13 <Физиология> / Мирошников Евгений Георгиевич ; [Ин-т биологии моря]. – Владивосток, 2006. – 22 с. Библиогр.: 10 назв. Шифр хранения в РНБ: 2010-4/7619.

27. Москвин А.Н. Участие оксида азота в механизмах физиологического и нейротоксического

действия кислорода под давлением : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 03.00.13 <Физиология> / Москвин Александр Николаевич ; [Ин-т эволюц. физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова Рос. акад. наук]. – СПб., 2002. – 21 с. Библиогр.: 14 назв. Шифр хранения в ЦНМБ: 02-64820.

28. Мызников И.Л. Динамика процессов адаптации личного состава экипажей подводных лодок по данным вероятностных подходов : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Мызников Игорь Леонидович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1997. – 23 с. Библиогр.: 30 назв. Шифр хранения в РНБ: А98/2395.

29. Мясников А.А. Физиологическое обоснование неспецифических методов повышения устойчивости организма к декомпрессионной болезни : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Мясников Алексей Анатольевич ; [Воен.-мед. акад. С.М. Кирова]. – СПб., 1999. – 41 с. Библиогр.: 37 назв. Шифр хранения в РНБ: 2009-4/3252.

30. Никонов С.В. Теория и практика медицины подводных аварий и катастроф : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 05.26.02 <Безопасность, защита, спасение и жизнеобеспечение населения в чрезв. ситуациях> / Никонов Сергей Викторович ; [Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины МЧС России, Упр. поиск. и аварийно-спасат. работ Воен.-мор. флота]. – СПб., 2000. – 24 с. Библиогр.: 13 назв. Шифр хранения в РГБ: 9 00-5/96-6.

31. Павлов Б.Н. Физиологическое действие индифферентных газов при нормальном и повышенном давлении : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Павлов Борис Николаевич ; [Ин-т мед.-биол. пробл. Рос. акад. наук]. – М., 1998. – 50 с. Библиогр.: 42 назв. Шифр хранения в РНБ: 2008-4/18231.

32. Павлов Н.Б. Физиологическое действие высоких парциальных давлений аргона на организм человека и животных : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> : спец. 03.00.13 <Физиология> / Павлов Николай Борисович ; [Ин-т мед.-биол. проблем Рос. акад. наук]. – М., 2006. – 22 с. Библиогр.: 20 назв. Шифр хранения в РНБ: 2007-А/550.

33. Поваженко А.А. Адаптационные реакции системы крови и профилактика неспецифических заболеваний у водолазов при погружениях на глубины до 500 метров : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Поваженко Алексей Алексеевич ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1997. – 39 с. Библиогр.: 20 назв. Шифр хранения в РНБ: А98 2548.

34. Попова Ю.А. Гормональные и клинко-биохимические показатели крови у здорового человека при пребывании в различных гипербарических средах : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Попова Юлия Александровна ; [Ин-т мед.-биол. проблем Рос. акад. наук]. – М., 2006. – 25 с. Библиогр.: 14 назв. Шифр хранения в РНБ: 2006-А/27438.

35. Потемкина Н.А. Восстановление функционального состояния и работоспособности акванавтов после длительного пребывания под водой : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 03.00.13 <Физиология человека и животных> : спец. 13.00.04 <Теория и методика физ. воспитания, спорт. тренировки и оздоровительной физ. культуры> / Потемкина Надежда Александровна ; [С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта]. – СПб., 1997. – 21 с. Библиогр.: 5 назв. Шифр хранения в ЦНМБ: 02-45770.

36. Пшенкин В.Л. Гигиеническое обоснование профилактики донозологических состояний, возникающих у водолазов в условиях профессиональной деятельности : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.07 <Гигиена> / Пшенкин Вадим Леонтьевич ; [Ин-т ФСБ России, Нижегород. гос. мед. акад.]. – Н. Новгород, 2009. – 22 с. Библиогр.: 6 назв. Шифр хранения в ЦНМБ: 03-3147.

37. Семенов С.Л. Судебно-медицинская характеристика повреждений из четырехствольного специального подводного пистолета (СПП-1) (экспериментально-морфологическое исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.24 <Судеб. медицина> / Семенов Сергей Леонидович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 2001. – 16 с. Библиогр.: 16 назв. Шифр хранения в РНБ: 2003-4/10731.

38. Семенов В.И. Физиологическое и психофизиологическое прогнозирование декомпрессионной устойчивости водолазов : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Семенов Владимир Иванович ; [40-й Гос. науч.-исслед. ин-т аварийно-спасат. дела, водолазных и глубоководных работ, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1995. – 18 с. Библиогр.: 11 назв. Шифр хранения в РНБ: 96-4/19124.

39. Сидоров О.С. Сравнительная оценка методов биологической дозиметрии при определении доз аварийного облучения в отдаленный пострадиационный период : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 03.00.01 <Радиобиология> / Сидоров Олег Сергеевич ; [Мед. радиол. науч. центр Рос. акад. мед. наук, Мед. служба Воен.-мор. флота]. – Обнинск, 2004. – 24 с. Библиогр.: 7 назв. Шифр хранения в ЦНМБ: 02-79422.

40. Следков А.Ю. Нейрофармакологические основы развития и предотвращения НСВД и азотного наркоза : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> : спец. 14.00.17 <Норм. физиология> / Следков Александр Юрьевич ; [Науч.-исслед. ин-т пром. и мор. медицины, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1998. – 45 с. Библиогр.: 27 назв. Шифр хранения в РНБ: 98-4/19187.

41. Солдатов П.Э. Физиолого-гигиеническое обоснование новых методов обеспечения организма кислородом в экстремальных условиях : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Солдатов Павел Эдуардович ; [Ин-т мед.-биол. проблем Рос. акад. наук]. – М., 2006. – 39 с. Библиогр.: 32 назв. Шифр хранения в РНБ: 2006-А/16226.

42. Соловьева З.О. Влияние аргонсодержащих газовых сред при повышенном давлении на состав микрофлоры носоглотки и наружного уха операторов и ее чувствительность к антибиотикам : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Соловьева Зоя Олеговна ; [Ин-т мед.-биол. пробл. Рос. акад. наук]. – М., 2001. – 22 с. Библиогр.: 12 назв. Шифр хранения в РНБ: 2003-4/10724.

43. Сонин Л.Н. Физиологическое обоснование лечения декомпрессионных нарушений : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Сонин Леонид Николаевич ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1998. – 22 с. Библиогр.: 15 назв. Шифр хранения в РНБ: 2008-4/17760.

44. Стрелков Д.Г. Сравнительная оценка функциональных резервов организма человека при действии измененной газовой среды : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 03.00.13 <Физиология> : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Стрелков Дмитрий Геннадиевич ; [Рос. ун-т дружбы народов]. – М., 2007. – 20 с. Библиогр.: 7 назв. Шифр хранения в РНБ: 2007-А/15414.

45. Суворов А.В. Дыхание и газообмен человека в условиях высокой плотности газовой среды : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Суворов Александр Владимирович ; [Ин-т мед.-биол. пробл. Рос. акад. наук]. – М., 1998. – 44 с. Библиогр.: 23 назв. Шифр хранения в РНБ: 2008-4/18745.

46. Титов Р.В. Повреждения внутренних органов в различных типах дыхательного снаряжения при дистантных подводных взрывах: медико-экспериментальное исследование : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 05.26.02 <Безопасность в чрезв. ситуациях> : спец. 14.00.27 <Хирургия> / Титов Руслан Викторович ; [Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины МЧС России]. – СПб., 2006. – 21 с. Библиогр.: 5 назв. Шифр хранения в РНБ: 2006-А/13512.

47. Тугушева М.П. Физиологические эффекты у человека при дыхании подогретой кислородно-гелиевой смесью : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., косм. и мор. медицина> / Тугушева Марина Петровна ; [Ин-т мед.-биол. проблем Рос. акад. наук]. – М., 2008. – 24 с. Библиогр.: 13 назв. Шифр хранения в РНБ: 2008-А/11656.

48. Ушаков С.С. Состояние нервной системы при воздействии повышенного давления водной и газовой среды : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.13 <Нервные болезни> : спец. 03.00.13 <Физиология> / Ушаков Сергей Сергеевич ; [С.-Петерб. гос. педиатр. мед. акад.]. – СПб., 2005. – 22 с. Библиогр.: 7 назв. Шифр хранения в ЦНМБ: 02-91250.

49. Хомчук И.А. Лечебная компрессия в комплексном лечении минно-взрывной травмы на мелководье: (экспериментальное исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.27 <Хирургия> : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор.

медицина> / Хомчук Игорь Анатольевич ; [С.-Петербург. гос. мед. ун-т им. И.П. Павлова]. – СПб., 2000. – 19 с. Библиогр.: 7 назв. Шифр хранения в РНБ: 2002-4/7905.

50. Чернов В.И. Функциональное состояние организма при гипербарической оксигенации, дозированной по парциальному давлению кислорода : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Чернов Василий Иванович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 2004. – 28 с. Библиогр.: 38 назв. Шифр хранения в РНБ: 2005-4/6470.

51. Чудаков А.Ю. Судебно-медицинская и физиологическая характеристики острой общей глубокой акцидентальной гипотермии : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.24 <Судеб. медицина> : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Чудаков Александр Юрьевич ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 1997. – 23 с. Библиогр.: 8 назв. Шифр хранения в РНБ: 2004-4/31143.

52. Чудаков А.Ю. Механизмы повреждающего действия общего переохлаждения на организм человека и судебно-медицинская оценка признаков смерти от холода : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.24 <Судеб. медицина> : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Чудаков Александр Юрьевич ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 2000. – 40 с. Библиогр.: 22 назв. Шифр хранения в РНБ: 2008-4/1559.

53. Чумаков А.В. Состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем у лиц, длительно пребывавших под повышенным давлением на предельных глубинах : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.06 <Кардиология> : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Чумаков Александр Владимирович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 2007. – 26 с. Библиогр.: 18 назв. Шифр хранения в РНБ: 2007-А/26759.

54. Шатровский Н.А. Судебно-медицинская характеристика повреждений из 5,66-мм автомата подводного специального (АПС) (экспериментально-морфологическое исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.24 <Судеб. медицина> / Шатровский Николай Алексеевич ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 2001. – 20 с. Библиогр.: 16 назв. Шифр хранения в РНБ: 2003-4/10738.

55. Шиманская Е.И. Влияние факторов водолазного спуска на геном животных и человека : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 03.00.13 <Физиология человека и животных> / Шиманская Елена Игоревна [Ин-т эволюц. физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова Рос. акад. наук, Науч.-исслед. ин-т биологии Ростов. гос. ун-та]. – Ростов н/Д, 1994. – 24 с. Библиогр.: 19 назв. Шифр хранения в РНБ: Б98-4/5097.

56. Шитов А.Ю. Физиологическое обоснование рационального питьевого режима для профилактики декомпрессионной болезни при спусках на средние глубины : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Шитов Арсений Юрьевич ; [Воен.-мед. акад. им.

С.М. Кирова]. – СПб., 2007. – 24 с. Библиогр.: 17 назв. Шифр хранения в РНБ: 2007-А/8390.

57. Шкурат Т.П. Генетические последствия действия кислорода и газовых смесей под давлением на животных и человека : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> : спец. 03.00.15 <Генетика> / Шкурат Татьяна Павловна ; [Науч.-исслед. ин-т биологии Ростов. гос. ун-та]. – Ростов н/Д, 2000. – 47 с. Библиогр.: 47 назв. Шифр хранения в ЦНМБ: 02-55957.

58. Шулагин Ю.А. Мониторинг эндогенной моноокси углерода у человека и животных методами лазерного спектрального анализа : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Шулагин Юрий Алексеевич ; [Ин-т мед.-биол. пробл. Рос. акад. наук]. – М., 2005. – 22 с. Библиогр.: 17 назв. Шифр хранения в РНБ: 2006-4/7076.

59. Яковлева В.П. Характеристика гемодинамики и некоторых показателей метаболизма у пловцов-подводников высокой квалификации в динамике годичного тренировочного цикла : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 03.00.13 <Физиология> / Яковлева Вера Павловна ; [Челяб. гос. пед. ун-т]. – Челябинск, 2009. – 22 с. Библиогр.: 11 назв. Шифр хранения в РНБ: 2009-А/22623.

60. Ярин Ю.М. Применение облучателя ксенонного «Яхонт-Ф» для профилактики и лечения заболеваний верхних дыхательных путей, уха, в том числе при подготовке и выполнении космических полетов и глубоководных погружений : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.04 <Болезни уха, горла и носа> : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Ярин Юрий Михайлович ; [Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова]. – М., 1999. – 26 с. Библиогр.: 4 назв. Шифр хранения в РНБ: 2009-4/7979.

Психофизиологические и психологические аспекты

См. также 15, 16, 38

61. Берг Т.Н. Психологическая адаптация младших специалистов подводного флота : автореф. дис. ... канд. психол. наук : спец. 19.00.03 <Психология труда, инженер. психология, эргономика> / Берг Татьяна Николаевна ; [Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова]. – М., 2003. – 26 с. Библиогр.: 4 назв. Шифр хранения в РНБ: 2005-4/12533.

62. Зун С.А. Оказание психиатрической помощи при ликвидации последствий аварии на атомной подводной лодке «Курск» (клинико-организационные аспекты) : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.18 <Психиатрия> / Зун Сергей Андреевич ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 2002. – 22 с. Библиогр.: 7 назв. Шифр хранения в РНБ: 2004-4/7526.

63. Костров А.Н. Психологическое обеспечение безопасности службы моряков-подводников : автореф. дис. ... канд. психол. наук : спец. 19.00.03 <Психология труда, инженер. психология, эргономика> / Костров Александр Николаевич ; [Воен. ун-т]. – М., 2003. – 23 с. Библиогр.: 7 назв. Шифр хранения в РНБ: 2006-4/24874.

64. Максимов О.Б. Аудиовизуальная коррекция дезадаптивных нервно-психических состояний у корабельных специалистов : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Максимов Олег Борисович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 2007. – 18 с. Библиогр.: 8 назв. Шифр хранения в РНБ: 2007-А/5137.

65. Попова Г.В. Психолого-педагогическое моделирование подготовки командиров к управлению вновь сформированными экипажами : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 <Общ. педагогика, история педагогики и образования> / Попова Галина Валентиновна ; [С.-Петерб. ун-т МВД России]. – СПб., 2006. – 23 с. Библиогр.: 10 назв. Шифр хранения в РГБ: 9 06-4/132-8.

66. Рыбников В.Ю. Психологическое прогнозирование надежности деятельности специалистов экстремального профиля : автореф. дис. ... д-ра психол. наук : спец. 19.00.03 <Психология труда инженер. психология> / Рыбников Виктор Юрьевич ; [С.-Петерб. ун-т МВД России, С.-Петерб. гос. ун-т]. – СПб., 2000. – 44 с. Библиогр.: 47 назв.

67. Рябцев К.Л. Психофизиологическое состояние человека при моделировании некоторых факторов систематической внекорабельной деятельности : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Рябцев Кирилл Леонидович ; [Всерос. центр медицины катастроф «Защита»]. – М., 1996. – 20 с. Библиогр.: 5 назв. Шифр хранения в ЦНМБ: 02-36207.

68. Шубин А.В. Психофизиологические детерминанты успешности профессиональной деятельности офицеров-подводников в аварийных ситуациях : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Шубин Александр Владимирович ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. – СПб., 2000. – 16 с. Библиогр.: 8 назв.

Педагогические аспекты

См. также 35, 59, 65

69. Вязигин А.Ю. Структура и дозирование тренировочных нагрузок на занятиях с пловцами-подводниками 10–11 лет на этапе общей базовой подготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 <Теория и методика физ. воспитания, спорт. тренировки, оздоровительной и адаптивной физ. культуры> / Вязигин Алексей Юрьевич ; [Краснояр. гос. пед. ун-т]. – Красноярск, 2003. – 22 с. Библиогр.: 7 назв. Шифр хранения в РНБ: 2003-А/12393.

70. Гришин А.Ф. Физическая подготовка в подводной охоте в годичном цикле на этапе углубленной тренировки : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 <Теория и методика физ. воспитания, спорт. тренировки, оздоровительной и адаптивной физ. культуры> / Гришин Алексей Федорович ; [Адыг. гос. ун-т]. – Майкоп, 2009. – 26 с. Библиогр.: 11 назв. Шифр хранения в РНБ: 2009-А/10908.

71. Липовка В.П. Подготовка военнослужащих спецподразделений к ведению боевых действий на

поверхности воды и под водой : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 <Теория и методика физ. воспитания, спорт. тренировки, оздоровительной и адаптивной физ. культуры> : спец. 13.00.08 <Теория и методика проф. образования> / Липовка Владимир Петрович ; [Воен. ин-т физ. культуры]. – СПб., 2003. – 48 с. – (Для служеб. пользования). Библиогр.: 52 назв. Шифр хранения в РНБ: ДСП 2003-50/28.

72. Поляков А.А. Нетрадиционные средства обучения курсантов-подводников военно-прикладному плаванию : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 <Теория и методика физ. воспитания, спорт. тренировки и оздоровительной физ. культуры> / Поляков Андрей Алексеевич ; [Воен. ин-т физ. культуры]. – СПб., 1997. – 22 с. Библиогр.: 8 назв. Шифр хранения в РНБ: БА97/10019.

73. Святецкий В.Н. Реабилитация подводников и ветеранов подразделений особого риска с дезадаптивными нервно-психическими состояниями : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 05.26.02 <Безопасность, защита, спасение и жизнеобеспечение населения в чрезвычай. ситуациях> : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Святецкий Вилий Николаевич ; [Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины МЧС России]. – СПб., 1999. – 19 с. Библиогр.: 5 назв. Шифр хранения в РНБ: А99/7824.

74. Черняк С.В. Водолазная подготовка курсантов в образовательном процессе учебных заведений Военно-морского флота Российской Федерации : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.08 <Теория и методика проф. образования> / Черняк Сергей Владимирович ; [Воен. ин-т физ. культуры]. – СПб., 2006. – 24 с. – (Для служеб. пользования). Библиогр.: 10 назв. Шифр хранения в РГБ: [ДСП] Др-07/8.

Технические аспекты

См. также 4, 23

75. Власенко О.М. Разработка автоматической системы регулирования температуры дыхательной смеси для обогреваемой спецодежды глубоководных водолазов : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.13.06 <Автоматизация и упр. технол. процессами и пр-вами> / Власенко Ольга Михайловна ; [Моск. гос. ун-т дизайна и технологии]. – М., 2009. – 24 с. Библиогр.: 12 назв. Шифр хранения в РНБ: 2009-А/13286.

76. Демчишин М.Д. Конструктивные особенности водолазного колокола и технология его использования в целях обеспечения безопасности спусков водолазов-глубоководников : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.11.14 <Технология приборостроения> / Демчишин Михаил Денисович ; [Моск. акад. рынка труда и информац. технологий]. – М., 2003. – 32 с. Библиогр.: 9 назв. Шифр хранения в РНБ: 2005-4/15075.

77. Доманский В.К. Применение гидронных химических источников тока, предназначенных для энергоустановок подводных аппаратов, в системе защиты человека от переохлаждения в морской

воде : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.08.05 <Судовые энергетич. установки и их элементы> / Доманский Василий Константинович ; [С.-Петерб. гос. мор. техн. ун-т]. – СПб., 2000. – 16 с. Библиогр.: 15 назв. Шифр хранения в РНБ: 2008-4/8759.

78. Никитченко И.И. Исследование температурных параметров подкомбинезонного пространства глубоководного водолаза как объекта системы автоматического регулирования температуры искусственной среды обитания : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.13.06 <Автоматизация и упр. технол. процессами и пр-вами> / Никитченко Инна Игоревна ; [Моск. гос. ун-т дизайна и технологии]. – М., 2003. – 27 с. Библиогр.: 6 назв. Шифр хранения в РНБ: 2003-А/7137.

79. Синицын М.А. Система автоматического регулирования температуры дыхательной смеси в аппаратах внешнего дыхания : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.13.06 <Автоматизация и упр. технол. процессами и пр-вами> / Синицын Михаил Алексеевич ; [Моск. гос. ун-т дизайна и технологии]. – М., 2005. – 22 с. Библиогр.: 13 назв. Шифр хранения в РНБ: 2005-4/30364.

80. Старкова Л.В. Разработка технологии деконтаминации санитарно-гигиенической воды глубоководных водолазных комплексов микроволновой энергией : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.26.02 <Безопасность, защита, спасение и жизнеобеспечение населения в чрезв. ситуациях> : спец. 14.00.32 <Авиац., космич. и мор. медицина> / Старкова Любовь Валентиновна ; [Ин-т мед.-биол. пробл. Рос. акад. наук]. – М., 1999. – 25 с. Библиогр.: 4 назв. Шифр хранения в РНБ: 2009-4/15476.

81. Чайкина Г.В. Система поддержки принятия решений при оценке профессионального здоровья экипажей подводных лодок : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.13.01 <Упр. в техн. системах> / Чайкина Галина Владимировна ; [Моск. гос. ин-т радиотехники, электроники и автоматизации]. – М., 1998. – 28 с. Библиогр.: 5 назв. Шифр хранения в РГБ: 98-А/19782.

82. Чипан И.М. Специальная и терминологическая лексика подъязыка морских специальностей (подводный флот) : автореф. дис. ... канд. филол. наук : спец. 10.02.01 <Рус. язык> / Чипан Ирина Максимовна ; [С.-Петерб. гос. ун-т]. – СПб., 2000. – 16 с. Библиогр.: 8 назв. Шифр хранения в РНБ: А2000/11024.

83. Ярославцев А.Н. Разработка методики обоснования проектных и функциональных параметров обитаемых подводных аппаратов для перевозки пассажиров : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.08.03 <Проектирование и конструкция судов> / Ярославцев Алексей Николаевич ; [С.-Петербург. гос. мор. техн. ун-т]. – СПб., 1999. – 21 с. Библиогр.: 5 назв. Шифр хранения в РНБ: А99/8951.

Экологические аспекты

84. Гретченко И.И. Минимизация потенциальных вредных воздействий затопленного химиче-

ского оружия при строительстве и эксплуатации морских участков Северо-Европейского газопровода : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.26.02 <Безопасность в чрезв. ситуациях> / Гретченко Игорь Иванович ; [С.-Петерб. гос. технол. ин-т]. – СПб., 2007. – 20 с. – (Для служеб. пользования). Библиогр.: 6 назв. Шифр хранения в РНБ: ДСП 2008-50/139.

85. Козодубов А.А. Эколого-правовые проблемы эксплуатации и утилизации атомных подводных лодок в России : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : спец. 12.00.06 <Природоресурсное право, аграрное право, экологич. право> / Козодубов Алексей Анатольевич ; [Ин-т государства и права Рос. акад. наук]. – М., 2005. – 26 с. Библиогр.: 3 назв. Шифр хранения в РНБ: 2006-4/8299.

86. Лямин П.Л. Разработка комплекса мероприятий, обеспечивающих минимизацию техногенного воздействия предприятий, утилизирующих атомные подводные лодки : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 03.00.16 <Экология> / Лямин Павел Леонидович ; [С.-Петерб. гос. технол. ин-т (техн. ун-т)]. – СПб., 2004. – 20 с. Библиогр.: 6 назв. Шифр хранения в РНБ: 2005-4/31504.

87. Пименов А.О. Горно-геологическое и экологическое обоснование технологии радиационно-безопасной долговременной локализации выведенных из состава Военно-морского флота аварийных атомных подводных лодок и продуктов их утилизации : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 25.00.36 <Геоэкология> : спец. 05.08.05 <Судовые энергетич. установки и их элементы> / Пименов Александр Олегович ; [ВНИПИПромтехнологии]. – М., 2007. – 37 с. – (Для служеб. пользования). Библиогр.: 24 назв. Шифр хранения в РНБ: ДСП 2008-50/135.

88. Сергиенко М.А. Оптимизация технологии переработки жидких радиоактивных отходов дезактивации атомных подводных лодок : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 01.04.07 <Физика конденсированного состояния> / Сергиенко Михаил Андреевич ; [Белгород. гос. ун-т]. – М., 2003. – 19 с. – (Для служеб. пользования). Библиогр.: 6 назв. Шифр хранения в РНБ: ДСП 2004-50/73.

89. Таиров Т.Н. Информационная поддержка радиационного и химического мониторинга длительного технологического хранения на плаву блоков реакторных отсеков утилизированных подводных лодок : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.13.01 <Систем. анализ, упр. и обработка информации> / Таиров Таир Надырович ; [Моск. гос. акад. тонкой хим. технологии им. М.В. Ломоносова]. – М., 2005. – 15 с. Библиогр.: 16 назв. Шифр хранения в РНБ: 2006-4/20587.

90. Черкаев Г.В. Методология оценки техногенного воздействия на геотехническую систему на заключительных этапах жизненного цикла атомных подводных лодок : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 25.00.36 <Геоэкология> / Черкаев Георгий Владимирович ; [Рос. гос. гидрометеорол. ун-т (РГГМУ)]. – СПб., 2006. – 18 с. Библиогр.: 5 назв. Шифр хранения в РНБ: 2006-А/7457.

Ushakov I.B., Bogomolov A.V., Kukushkin Yu.A. Methodological aspects of the dynamic control of the functional states of operators of hazardous occupations // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 6–12.

Abstract. As a result of systematic analysis of the features of formation and development of functional states of the operator, the characteristic signs of functional states, and the basic mathematical approaches to their diagnosis, there have been formulated and disclosed the methodological aspects of dynamic control of the functional states of operators of hazardous occupations for all stages of their professional activities.

Key words: functional status, functional reliability, the operators of hazardous occupations, human ecology of hazardous occupations.

Kutsenko V.P., Nosov A.V., Budarin S.N. Modernization of a universal purpose information-operating system for working out of administrative decisions in situations of accidents with emission of poison substances in sea areas of the chemical weapon flooding // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 13–16.

Abstract. A universal purpose information-operating system (IUS MN) which is used today in a number of modern projects of ships for navy not fully corresponds the requirements shown to the system for solving problems of providing ship functioning durability in case of radiation or chemical situation worsening. Particularly, IUS MN does not provide control of chemical situation during decompression of weapons containing poison substances and more during their detonation. This circumstance demands the further information-operating system modernization and perfection including both its physical components and software. Practical instructions on assessment of consequences of accident emission of hazardous substances (ПД-03-26-2007) based on the principals of assessment of consequences of accident emission of hazardous substances ('Toxi-3') and earlier developed principals 'Toxi-1' and 'Toxi-2' are not adjusted for ships. Variants of calculations for assessment of consequences of accident emissions of weapon poison substances during the technical works in chemically dangerous areas of Baltic Sea have been considered.

Key words: Emergency situation, poison substances, system IUS MN, a medical control panel, the ships, estimation technique, emission, dense gas.

Vologzhanin D.A., Grebenyuk A.N., Bala A.M. Features of the sensitization to chemical allergens in individuals with occupational exposure to highly toxic chemicals // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 17–21.

Abstract. Results of application tests with chemicals most frequently being the reason of contact

allergic dermatitis in individuals with occupational exposure to highly toxic chemicals are provided. It is shown, that the contact sensitization in the given category of persons occurs more often than in patients without occupational exposure to highly toxic substances, but suffering from eczema. It is established, that in most cases in individuals with occupational exposure to chemicals, the contact sensitization is polyvalent, but is not characterized by high intensity. Contact sensitization to cobalt, thiomersal, and mixture of thiuram derivatives is the most expressed and common.

Key words: allergy, allergic contact dermatitis, sensitization, chemical allergens, highly toxic chemicals.

Andrusenko A.N., Zverev D.P., Shitov A.Yu. Functional state of the cadets of higher naval schools and submariners during rescue training // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 22–27.

Abstract. We examined the functional state during rescue training in 78 cadets of higher naval schools and 17 sailors and petty officers performing military service under the contract at the nuclear submarine. Baseline functional states of cadets and submariners were similar. In conducting rescue training, more evident decrease in reserve capacity of the cardiovascular system and reducing the strength of excitatory processes in their central nervous system were observed in submariners.

Key words: divers, submariners, ship's hygiene, functional state, rescue training, cardiovascular system, central nervous system.

Medvedev L.G., Sovetov V.I., Dmitruk D.I., Statsenko A.V., Nikonov S.V. Safe terms of submariner stay in compartments of a sunk submarine // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 28–32.

Abstract. In model research with participation of divers, safe terms of submariner stay in compartments of a sunk submarine on the depth up to 100 m were identified. By extrapolation of the animal research, the critical terms and terms of personnel death were estimated. Phase pattern of changes of the body functional state in accident-related conditions was determined.

Key words: submariners, sunk submarine compartments, terms of submariner survival in accident-related conditions.

Starovoyt A.V., Pastushenkov V.L., Shitov A.Yu., Myasnikov A.A., Starkov A.V. Assessment of the effectiveness of metabolic cytoprotectors in emergency prevention of acute decompression sickness in the experiment // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 33–40.

Abstract. The data on the effectiveness of metabolic therapy by Remaxol® cytoprotector for

emergency prevention of acute severe decompression sickness in the experiment on 45 mongrel male rabbits are provided. It is shown that a single intravenous administration of Remaxol® at a dose of 18 mg/kg of animal body weight (dose calculated for succinic acid) reduces the prooxidant effect of inadequate decompression, leads to the reduction in the frequency of deaths due to the acute decompression sickness, and increases the duration of survival of animals.

Key words: emergencies, underwater medicine, acute decompression sickness, emergency prevention, Remaxol, antioxidant system, lipid peroxidation.

Legeza V.I., Seleznev A.B., Zargarova N.I., Kondakov A.Yu. Experimental study of medicoprophylactic application of interleukin-1 β (betaleukin) in combined radiation injuries // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 41–45.

Abstract. In experiments on rats with combined radiation injuries (superficial and deep radiation burn combined with total γ -irradiation) it was shown that system application of recombinant human interleukin-1 β (betaleukin) facilitates substantial mitigation of destructive processes in the wound and accelerates its healing. Possible mechanisms of radioprotective action of cytokines in combined radiation injuries are discussed.

Key words: combined radiation injuries, betaleukin, medicoprophylactic radioprotective action.

Nosov A.V., Kutsenko V.P. Factors of chemical danger during technical activities in sea areas of chemical weapon submersion // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 46–50.

Abstract. Leading world countries' refusal to use out-of-date samples of chemical weapons of the first generations became one of Second World War results. Occurrence of a new kind of danger to crews of the courts performing sea technical works in such areas became a consequence of destruction of poison substances stocks by submersion in water areas of the World Ocean. For the purpose of optimization of medical maintenance of potentially dangerous works in areas of chemical weapon submersion, the analysis of factors of the chemical danger capable to become the cause of intoxications and other forms of toxic process in personnel of sea technical objects is carried out.

Key words: chemical danger, sea technical activities, medical protection, poison substances.

Sovetov V.I. Future of medical support during the Russian navy operations on rescue of military personnel of damaged submarines using free ascent method // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 51–53.

Abstract. Simulation studies presented safe conditions of military personnel free ascent out of sections of damaged submarines resting on the bottom at depths up to 200 meters. Critical and dangerous variants of free

ascent of military personnel from the depths up to 250 meters were calculated by method of mathematical simulation of the body tissues nitrogen in gassing – off gassing, extrapolation of the studies' results to animals and carrying out tests with the divers' assistance.

Key words: submariners, search and rescue supply, free ascent, the body nitrogen in gassing – off gassing, decompression sickness.

Vladimirov M.V., Holmjansky M.A., Snopova E.M. Classification of potentially dangerous underwater objects // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 54–57.

Abstract. There was developed a classification of underwater potentially dangerous objects according to their own characteristics and a wide complex of features normalizing their relations with surrounding environment. On the basis of classification, five groups of the danger caused underwater potentially dangerous objects are determined.

Key words: features, underwater potentially dangerous objects, danger, emergencies, classification, features, characteristics.

Grigoriev A.G., Vladimirov M.V. Main tendencies in distribution of major natural and technogenic radionuclides in the bottom sediments from the eastern part of the Gulf of Finland // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 57–61.

Abstract. In this paper, based on the results of analytical data processing and methods of mathematical statistics the authors show that: 1) facies conditions exert a significant influence on the conditions of migration and distribution of radionuclides in bottom sediments of the Gulf of Finland, 2) the main factor affecting the characteristics of accumulation of ^{137}Cs , ^{40}K , and ^{232}Th in bottom sediments of the Gulf of Finland is their lithological composition, 3) in deposits of areas with weak accumulation of sediment, radiocesium is mainly accumulated due to its sorption immediately from the bottom water, and in sediments of sedimentary basins - mainly in clay sediments that adsorbed radiocesium on the ground, and then were washed out in the waters of the Gulf, 4) the main factor affecting the characteristics of ^{226}Ra accumulation in bottom sediments of the Gulf of Finland is mainly the presence of alkali and sorption geochemical barrier at the water-bottom interface.

Key words: Gulf of Finland, radionuclides, bottom sediments, characteristics of accumulation.

Ivanov G.I., Efremkin I.M., Ponomarenko T.V. The estimation methods of the condition of the Arctic shelf geoecosystems // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 62–65.

Abstract. A problem of methodological choice for estimation of a geosystems condition of the Arctic shelf (differentiated and integrated) is considered. Along with

already used methods of analytical control and biomapping, the method of biotesting by means of the *Tetrachymena pyriformis* protozoa culture is proposed. The detailed description of a technique both at a field stage, and as a laboratory part is given. On an example of the Barents Sea the high sensitivity of a method verified by direct hydrochemical and lithological-mineralogical supervision is shown.

Key words: microbiology, biotesting, *Tetrachymena pyriformis*, condition estimation, ecosystem, Arctic shelf, Barents Sea.

Bobritskaya Yu.M. To the issue of specialists training for the development of international projects in the field of medical-sociological and geoecological research and participation in their realization // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 66–69.

Abstract. Expert training for work on international projects is one of the main conditions of their successful development and realization. The possible ways of experts training intensification through raising their motivation for studying foreign languages in higher school are discussed.

Key words: motivation determinants, cognitive motives, professional motives.

Fokin D.P. Assessment of geoecological condition influence on spawning grounds of commercial fish species in eastern part of the Gulf of Finland (according to the federal monitoring data) // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 70–74.

Abstract. In recent years, anthropogenic load of water areas has increased dramatically that inevitably leads to contamination of environment with such dangerous substances as heavy metals, oil products, etc. In our case, a study object was near-bottom waters and bottom sediments. During the past ten years, the information on pollutants in these media was obtained. It allows revealing trends and a level of influence on spawning grounds of some fish species in the Nevsky and Luzhsky bays of the Gulf of Finland, near Krasnogorsky raid, due to activation of different human activities. The results of monitoring testify the dramatic change of granulometric composition of bottom sediments, increase in heavy metal and oil product content in near-bottom waters and bottom sediments. Ecological deterioration leads to a loss of natural places of fish residence and spawning; and it, in turn, results in increased diseases and decreased number of young and mature specimens.

Key words: ecology, bottom sediments, near-bottom waters of Gulf of Finland.

Evdokimov V.I., Goryachkina T.G. Overview of innovations in the sphere of personnel safety on underwater facilities // Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 75–83.

Abstract. The study presents general data on innovative activity in Russia and on submarine potentially hazardous objects. It shows the procedure of searching in electronic databases of Rospatent the items of industrial property. For the period of 1994–2009 there were studied 183 inventions' patents in the sphere of safety for personnel activity on underwater facilities. Methods and devices on study and assessment of functional state of divers and submariners amount to 13 %, on submarine and special equipment – 17 %, on oxygen-breathing equipment – 27 %, on migration and communication – 14 %, on rescue works – 29 %. 70 % of studied patents referred to the section B 'Various technological processes, transporting' according to international patent classification. In structure of patents belonging to this section 91 % referred to class B63 'Water and other floating crafts, their equipment', among which 60 % were patents of subclass B63C 'Building slips and docks equipment, inwards and outwards of the watercrafts from docks and slips, rescue means on water, diver equipment, equipment for rescue and detecting the objects under water'. 10–12 % of patents are considered to have low possibility of industrial usage.

Key words: innovations, Russian inventions, submarine potentially hazardous objects, safety of personnel activity, submariners, divers.

Evdokimov V.I. Acute professional issues of submariners and divers: bibliographical list of dissertations abstracts (for the period of 1994–2009) / Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situation. – 2010. – N 4, part 2. – P. 84–89.

Abstract. Ninety dissertations abstracts reviewed by dissertation boards of Russia in 1994–2009 are presented. Bibliographical description is made according to state standard GOST 7.1-2003. In addition a number of scientific papers published by a dissertation author and storage codes of the abstract in Russian State Library (Moscow), Russian National Library (Saint-Petersburg), Central Scientific Medical Library (Moscow) are given.

- Андрусенко Андрей Николаевич – адъюнкт при каф. физиологии подвод. плавания Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (190013, Санкт-Петербург, Загородный пр., д. 47), тел. (812) 495-72-43, e-mail: arseniyshitov@mail.ru;
- Бала Анатолий Михайлович – врач-аллерголог ООО «Медицинский комплекс» (398059, г. Липецк, ул. Калинина, д. 1 «Б»), тел. +7-905-201-98-79, e-mail: amsv@inbox.ru;
- Бобрицкая Юлия Михайловна, ст. препод. Санкт-Петерб. лесотехн. акад. (Санкт-Петербург, ул. Софьи Ковалевской, д. 10, кор. 2), тел. (812) 536-10-66, e-mail: blikspb@gmail.com;
- Богомолов Алексей Валерьевич – зам. нач. центра Гос. науч.-исслед. испытат. ин-та воен. медицины Минобороны РФ, д-р техн. наук проф. (127083, Москва, Петровско-Разумовская аллея, д. 12 «А»), тел. (495) 612-80-31, e-mail: a.v.bogomolov@gmail.com;
- Бударин Сергей Николаевич – нач. отд. 14К, 3-го фил. Воен.-мор. акад. им. Н.Г. Кузнецова (190013, Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 30), канд. техн. наук, тел. 8-901-32000-47;
- Владимиров Максим Викторович – зам. нач. Департамента пожарно-спасат. сил, спец. пожар. охраны и сил гражд. обороны МЧС России, канд. геол.-минерал. наук, тел. 8 (926) 246-91-90, e-mail: vladimirovs2001@mail.ru;
- Вологжанин Дмитрий Александрович – доц. каф. воен.-полевой терапии Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), д-р мед. наук доц., тел. +7-911-913-69-86, e-mail: volog@bk.ru;
- Горячкина Татьяна Георгиевна – патентный поверенный (рег. № 152), канд. техн. наук (105425, Москва, Сиреневый б-р, д. 12, кор. 1, кв. 50), тел. +7-916-646-59-15, e-mail: goriachkina_t@ifst.ru;
- Гребенюк Александр Николаевич – нач. каф. воен. токсикологии и мед. защиты Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова – гл. токсиколог-радиолог Минобороны РФ (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), д-р мед. наук проф., тел. (812) 329-71-60, факс (812) 292-34-94, e-mail: grebenyuk_an@mail.ru;
- Григорьев Андрей Глебович – ст. науч. сотр. Всерос. науч.-исслед. геологич. ин-та (ФГУП ВСЕГЕИ), канд. геол.-минерал. наук, тел. (812) 559-14-53, e-mail: Andrey_Grigiryev@vsegei.ru;
- Дмитрук Анатолий Иванович – ст. науч. сотр. 40-го ГосНИИ Минобороны РФ, руковод. лаб. «Медтехника» ООО «НПК Оптима», д-р мед. наук проф., тел. 8-921-309-10-67, e-mail: dmitrouk@mail.ru;
- Евдокимов Владимир Иванович – проф. учеб. отд. Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), д-р мед. наук проф., тел. (812) 933-46-16, e-mail: evdok@omnisp.ru;
- Ефремкин Иван Михайлович – нач. отд. экол. безопасности ООО «Севморнефтегаз» (115162, Москва, ул. Лестева, д. 8, корп. 1), канд. техн. наук, тел. (495) 777-33-86;
- Зверев Дмитрий Павлович – препод. каф. физиологии подвод. плавания Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (190013, Санкт-Петербург, Загородный пр., д. 47), тел. (812) 495-72-43;
- Иванов Геннадий Иванович – гл. науч. сотр. НПО по мор. геолого-разведочным работам «Севморгео» (198095, Санкт-Петербург, ул. Розенштейна, д. 36), д-р геол.-минерал. наук, тел. (812) 252-24-47, факс (812) 252-44-16, e-mail: ivanov_gena@mail.ru, gennady@sevmorgeo.com;
- Кукушкин Юрий Александрович – вед. науч. сотр. Гос. науч.-исслед. испытат. ин-та воен. медицины Минобороны РФ, д-р техн. наук проф. (127083, Москва, Петровско-Разумовская аллея, д. 12 «А»), тел. (495) 612-80-31, e-mail: kukushkina@gmail.com;
- Куценко Валерий Петрович – доц. каф. экстремальной медицины Гос. мед. акад. им. И.И. Мечникова (195067, Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 47), канд. мед. наук, тел. 8-952-38967-78, e-mail: val9126@mail.ru;
- Медведев Леонид Григорьевич – д-р мед. наук проф., засл. деят. науки и засл. изобретатель РФ, тел. +7-921-594-31-42, e-mail: medvedevlg@mail.ru;
- Мясников Алексей Анатольевич – нач. каф. физиологии подвод. плавания Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, д-р мед. наук проф. (190013, Санкт-Петербург, Загородный пр., д. 47), тел. 8 (812) 495-72-43, 316-57-33;
- Никонов Сергей Викторович – ст. инженер технич. упр. Воен.-мор. флота Минобороны РФ, канд. мед. наук, тел. 8-905-548-30-46;
- Носов Андрей Викторович – доц. каф. воен. токсикологии и мед. защиты Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), канд. мед. наук, тел. 8-905-269-54-75, e-mail: nosov70@rambler.ru;
- Пастушенко Владимир Леонидович – нач. каф. клинич. биохимии и лаб. диагностики Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, д-р мед. наук проф. (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), тел. (812) 292-32-25;
- Пономаренко Татьяна Васильевна – нач. отд. экологии 58-го Центр. проектного ин-та (ОАО 58 ЦПИ), тел. (812) 388-41-96;
- Снопова Екатерина Михайловна – зам. директора Науч. предприятия «Центр инновационных технологий», аспирант Санкт-Петерб. гос. ун-та, тел. 8 (905) 226-50-35, e-mail: e-msporova-katya@mail.ru;
- Советов Владимир Игоревич – гл. науч. сотр. 40-го ГосНИИ Минобороны РФ, д-р мед. наук проф., тел. +7-921-393-62-27, e-mail: svi@oxumed.ru;
- Старков Александр Васильевич – нач. каф. воен. и экстрем. медицины Санкт-Петерб. гос. мед. ун-та им. И.П. Павлова, канд. мед. наук доц. (197022, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, д. 6/8), тел.: (812) 234-44-03, e-mail: stark-4@mail.ru;
- Старовойт Алексей Владимирович – адъюнкт при каф. клинич. биохимии и лаб. диагностики Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), тел. (812) 292-32-25, +7-921-441-22-80, e-mail: Alexstar.home@mail.ru;
- Стаценко Анатолий Васильевич – зам. нач. каф. Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), канд. мед. наук, тел. 8-812-972-45-80, e-mail: Statsenko-a@mail.ru;
- Ушаков Игорь Борисович – директор Гос. науч. центра РФ – Ин-т мед.-биол. пробл. РАН, чл.-кор. РАН, акад. РАМН, д-р мед. наук проф., засл. врач РФ (123007, Москва, Хорошевское шоссе, д. 76 «А»), тел. (499) 195-30-20, e-mail: ibushakov@gmail.com;
- Фокин Денис Петрович – вед. инж. НПО по мор. геолого-разведочным работам «Севморгео» (198095, Санкт-Петербург, ул. Розенштейна, д. 36), тел. (812) 252-21-126, факс (812) 252-21-12, e-mail: fdp_51@mail.ru;
- Холмянский Михаил Аркадьевич – директор Науч. предприятия «Центр инновационных технологий», д-р геол.-минерал. наук, тел. 8-931-201-52-31, e-mail: holm36@rambler.ru;
- Шитов Арсений Юрьевич – ст. препод. каф. физиологии подвод. плавания Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, канд. мед. наук (190013, Санкт-Петербург, Загородный пр., д. 47), тел. (812) 495-72-43, e-mail: arseniyshitov@mail.ru.

Общеметодологические проблемы

Ушаков И.Б., Богомолов А.В., Кукушкин Ю.А. Методологические аспекты динамического контроля функциональных состояний операторов опасных профессий. № 4, ч. 2 (6–12).

Медицинские проблемы

Адмакин А.Л., Санников М.В. Опыт применения комплексного подхода в системе реабилитации пострадавших с послеожоговыми рубцами и контрактурами. № 3 (40–44).

Адхамов Б.М., Тегза В.Ю., Закурдаев В.В., Фурманов Е.Е. Конкуренция и качество санаторных услуг Министерства обороны Российской Федерации. № 1 (39–43).

Александрин С.С., Племянникова Е.В., Макарова Н.В. Клинико-эпидемиологическая характеристика метаболического синдрома у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС, проживающих на территории Северо-Западного региона России. № 3 (15–18).

Александрин С.С., Племянникова Е.В., Макарова Н.В. Эпидемиология метаболического синдрома у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС, проживающих на территории Северо-Западного региона России. № 4, ч. 1 (5–9).

Александрин С.С., Шаповалов С.Г., Листопадов Ю.И., Белых А.Н. Эпидемиологический анализ ожоговой травмы в мирное время и в период контртеррористической компании в Чеченской Республике. № 2 (5–9).

Андреева Г.О., Барсуков И.Н., Емельянов А.Ю. Комплексная терапия посттравматических плечевых плексопатий. № 2 (25–28).

Андрусенко А.Н., Зверев Д.П., Шитов А.Ю. Функциональное состояние курсантов высших военно-морских учебных заведений и подводников при проведении спасательной подготовки. № 4, ч. 2 (22–27).

Барсуков И.Н., Андреева Г.О., Тарасов А.Ю. Комплексная терапия алгических форм диабетической полиневропатии. № 1 (43–45).

Бацков С.С., Андреев А.А., Давыдова Н.И., Бычкова Н.В. Клинико-иммунологическая характеристика аутоиммунного панкреатита у участников ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС. № 3 (10–15).

Беляев В.Р., Зарубин А.А. Алгоритм обработки входящих информационных потоков в круглосуточном медицинском диспетчерском пульте (контакт-центре) и его значимость для определения организационно-штатной структуры. № 3 (45–47).

Биккинина Г.М., Исхаков Э.Р. Влияние экстремальных ситуаций на факторы риска хронических заболеваний у сотрудников органов внутренних дел. № 1 (31–33).

Боченков А.А., Загородников Г.Г. Состояние здоровья и адаптации летного состава в экстремальных климатических условиях Крайнего Севера. № 4, ч. 1 (21–24).

Бутырина Е.В., Маматова Н.Т., Кожевникова В.В., Тихомирова О.В. Особенности и распространенность нарушений сна у лиц с высоким уровнем профессионального стресса. № 2 (21–24).

Веденеев Е.В., Семенова О.Н., Ягашкина С.И. Проблемы организации лечения пациентов с хронической сердечной недостаточностью – жителей блокадного Ленинграда. № 2 (43–45).

Вишнякова Н.М. Пожизненный радиационный риск стохастических эффектов облучения пациентов разного пола и возраста при рентгенологических процедурах. № 4, ч. 1 (10–14).

Вологжанин Д.А., Гребенюк А.Н., Бала А.М. Особенности сенсibilизации к химическим аллергенам у лиц, имеющих профессиональный контакт с высокотоксичными соединениями. № 4, ч. 2 (17–21).

Комлев А.Д., Кузьев А.И., Ласкин Г.М., Кузенкова В.Е. Влияние блокатора If-каналов ивабрадина на показате-

ли функции внешнего дыхания у больных с хронической обструктивной болезнью легких в период стабильного течения заболевания. № 1 (28–31).

Костюк Г.П., Синенченко А.Г., Дегтяренко В.И. Особенности пограничных психогенных расстройств у военнослужащих, проходящих службу по призыву в экстремальных условиях учебно-боевой обстановки. № 1 (13–16).

Котенко П.К., Киреев С.Г., Головинова В.Ю. Прогнозирование заболеваемости сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России с использованием нейронных сетей. № 4, ч. 1 (15–21).

Краснов В.Н., Юркин М.М., Крюков В.В., Курмышева Н.Я. Терапия психических расстройств у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС. № 2 (15–21).

Кузин А.А. Эпидемиологическая значимость госпитальной инфекции при лечении пострадавших с тяжелыми травмами. № 1 (24–27).

Кузнецов С.В., Толмачев И.А., Тюрин М.В. Судебно-медицинское значение контактных следов крови, образованных от клинков острых предметов на материалах объектов места происшествия. № 2 (46–50).

Легеза В.И., Ремизов Д.В., Слухай С.И. Лечебные свойства современных перевязочных средств (обзор литературы). № 2 (31–39).

Макаров А.Б., Дергунов А.В. Характеристика особенностей патогенеза эндогенной интоксикации посттравматического перитонита у пострадавших при экстремальных состояниях и стихийных бедствиях. № 2 (39–42).

Медведев Л.Г., Советов В.И., Дмитрук Д.И., Стаценко А.В., Никонов С.В. Безопасные сроки пребывания подводников в отсеках затонувшей подводной лодки. № 4, ч. 2 (28–32).

Мурашов О.В. Экспертная оценка догоспитальной помощи со стороны населения пострадавшим в чрезвычайных ситуациях с различными видами травм. № 3 (27–30).

Мурашов О.В., Евдокимов В.И. Оптимизация оказания первой медицинской помощи пострадавшим посредством эффективной медицинской подготовки школьников. № 4, ч. 1 (49–52).

Надыров Э.А., Масыкин В.Б., Никонович С.Н. Эпидемиология рака молочной железы у женщин, проживающих на территориях, пострадавших вследствие аварии на Чернобыльской АЭС. № 1 (17–19).

Новицкий А.А., Александрин С.С., Дударенко С.В. Механизм развития патологии внутренних органов в условиях экологического и профессионального перенапряжения регуляторных систем организма человека. № 1 (5–9).

Носов А.В. Особенности оказания медицинской помощи в районах затопления отравляющих веществ. № 2 (10–14).

Носов А.В., Куценко В.П., Бударин С.Н. Модернизация информационно-управляющей системы многоцелевого назначения для принятия управленческих решений при авариях с выбросом отравляющих веществ в акваториях затопления химического оружия. № 4, ч. 2 (13–16).

Попов А.В., Суворов М.М., Богословский М.М. Профессиональные миофиброзы: клиника, диагностика, лечение (обзор литературы). № 4, ч. 1 (39–44).

Рожко А.В. Зависимость роста тиреоидной патологии от полученной дозы облучения у детей и подростков, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС. № 1 (49–53).

Самохвалов И.М., Головкин К.П., Пичугин А.А., Денисенко В.В. Возможности применения метода временно-го внутриполостного гемостаза при ранениях и травмах живота. № 4, ч. 1 (32–38).

Сидоров А.А. Профилактика заболеваемости с временной утратой трудоспособности как фактор предупреждения чрезвычайных ситуаций на предприятии жилищно-коммунального хозяйства мегаполиса. № 1 (19–24).

Сидоров А.А., Зайцев В.М., Дохов М.А., Листопадов Ю.И. Предварительные медицинские осмотры как источник информации о здоровье работников предприятия, обеспечивающего экологическую безопасность мегаполиса. № 3 (35–39).

Сидоров М.Г., Хирманов В.Н. Оценка участия бригад скорой медицинской помощи в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в Санкт-Петербурге в 2006–2007 гг. № 3 (23–26).

Синенченко А.Г., Костюк Г.П. Санитарные потери психиатрического профиля среди военнослужащих Советской Армии в годы Великой Отечественной войны. № 3 (19–22).

Сиротко О.В. Возможности ультразвуковой диагностики поражений суставов при реактивном артрите. № 2 (55–59).

Скорняков В.В., Иванов В.В., Григорьев С.Г. Особенности структуры ранений в голову в период контртеррористической операции в Чеченской Республике. № 1 (10–13).

Соколова Н.А., Иванова Н.Е., Иванов А.Ю., Козырева Л.В. Варианты вегетативной дисфункции и реактивность нервной системы при нетравматических внутричерепных кровоизлияниях по данным вариабельности сердечного ритма. № 4, ч. 1 (44–49).

Солдатов Е.А., Кульнев С.В., Швец В.А., Бигунец В.Д. Перспективы использования беспилотных летательных аппаратов в интересах медицинской службы в ходе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. № 2 (50–55).

Сорокин Н.В., Гордиенко А.В., Леонтьев О.В. Структура больных с ишемической болезнью сердца на госпитальном этапе реабилитации и эффективность групповой психотерапии. № 1 (46–48).

Сосюкин А.Е., Парцерняк А.С. Маркеры преждевременного старения у лиц с полиморбидной сердечно-сосудистой патологией, работающих на объектах хранения и уничтожения химического оружия № 3 (31–34).

Сысоев В.Н., Юрченко И.А., Козлова И.Ю., Корнилова А.А. Оценка и прогнозирование функционального состояния организма и работоспособности на период длительного рабочего цикла. № 1 (34–39).

Тихомирова О.В., Котлярова Е.В., Никифорова И.Д., Кожевникова В.В., Захарова Н.И., Макарова Н.В. Диагностическая значимость перфузионной компьютерной томографии в оценке хронической ишемии головного мозга у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. № 3 (5–10).

Шаповалов С.Г. Экспандерная дермотензия в системе реабилитации пациентов, перенесших ожоги. № 4, ч. 1 (24–31).

Щербук А.Ю., Башков Л.Л., Донсков В.В. Возможности использования инновационных нейрореабилитационных технологий в Санкт-Петербурге. № 2 (28–31).

Профилактика и лечение СПИДа

Волова Л.Ю. Реализация программ вторичной профилактики как фактор сдерживания эпидемии ВИЧ-инфекции в Ямало-Ненецком автономном округе. № 1 (54–59)

Додонов К.Н., Воронин Е.Е., Крюкова Н.В., Фомина М.Ю., Давыдова Т.Н. Медико-психологические проблемы лечения детей с ВИЧ-инфекцией, лишенных родительского попечения. № 2 (60–67).

Жолобов В.Е. Причины смерти больных с ВИЧ/СПИДом по материалам отчетно-статистических данных. № 4, ч. 1 (53–56).

Рахманова А.Г., Жолобов В.Е., Ястребова Е.Б. Учебно-методический комплекс курса ВИЧ-медицины для подготовки специалистов по оказанию медико-социальной и психологической помощи. № 4, ч. 1 (56–62).

Регушевская Е.В., Дубикайтис Т.А., Кузнецова О.Ю., Болахан В.Н. Социально-экономические характеристики и сексуальное поведение женщин репродуктивного возраста Санкт-Петербурга. № 1 (59–63).

Клиническая лабораторная диагностика

Горейко Т.В., Дрыгина Л.Б. Использование метода иммуноблотинга в диагностике хронической инфекции вируса Эпштейна–Барр. № 3 (58–61).

Дрыгин А.Н., Шустов С.Б., Пастушенков В.Л. Влияние инициации процессов перекисного окисления липидов на клинико-лабораторные показатели внутриклеточного метаболизма глюкозы у больных с сахарным диабетом. № 2 (71–74).

Дрыгин А.Н., Шустов С.Б., Пастушенков В.Л. Состояние нейрогормональной регуляции и метаболизма у больных с сахарным диабетом и атеросклерозом. № 3 (48–53).

Захарова Н.И., Тихомирова О.В., Дрыгина Л.Б., Кожевникова В.В., Киндяшова В.В., Макарова Н.В. Значение повышения уровня высокочувствительного С-реактивного белка и гомоцистеина в развитии сосудистых когнитивных нарушений у мужчин. № 4, ч. 1 (63–66).

Калинина Н.М., Тимченко В.Н., Баннова С.Л. Особенности параметров клеточного звена иммунитета у детей дошкольного и школьного возраста, больных с инфекционным мононуклеозом Эпштейна–Барр вирусной этиологии, в разгар болезни. № 3 (54–57).

Мельникова С.В., Дрыгина Л.Б. Сравнительная оценка поствакцинальных актител у медицинских работников, привитых против гепатита В по стандартной и экстренной схемам. № 4, ч. 1 (67–69).

Семенов А.В., Вашукова С.С., Рахманова А.Г. Предварительные итоги лабораторной диагностики вирусных гепатитов В и С в рамках приоритетной национальной программы «Здоровье» в Санкт-Петербурге. № 3 (61–64).

Сироткина О.В. Молекулярно-генетические механизмы активации тромбоцитов и чувствительности к антиагрегантным препаратам у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями. № 4, ч. 1 (69–76).

Тишко А.Н. Цистатин С и его значение в диагностике поражения почек у больных с длительно текущим ревматоидным артритом. № 1 (74–78).

Биологические проблемы

Воробьева В.В., Шабанов П.Д. Биоэнергетические феномены при стрессирующем воздействии локальной вибрации и защитном действии янтарной кислоты. № 4, ч. 1 (87–92).

Гайдаш А.А., Денисов А.В., Тюрин М.В., Самохвалов И.М. Новый взгляд на морфогенез огнестрельных переломов. № 4, ч. 1 (81–87).

Давыдова Н.И., Бычкова Н.В., Калинина Н.М., Дрыгина Л.Б., Пояркова Н.А. Особенности нарушений иммунитета и функциональной активности слизистой оболочки желудка в группе пожарных. № 1 (64–66).

Легеза В.И., Селезнев А.Б., Заргарова Н.И., Кондаков А.Ю. Экспериментальное исследование лечебно-профилактического применения интерлейкина-1 β (беталейкина) при сочетанных радиационных поражениях. № 4, ч. 2 (41–45).

Медведев Л.Г., Советов В.И., Стаценко А.В., Никитин С.В. Перспективы и возможности повышения эффективности спасения подводников. № 2 (68–70).

Носов А.В., Куценко В.П. Факторы химической опасности при проведении технических работ в акваториях затопления химического оружия. № 4, ч. 2 (46–50).

Советов В.И. Перспективы медицинского обеспечения операций Военно-морского флота России по спасению личного состава аварийных подводных лодок методом свободного всплытия. № 4, ч. 2 (51–53).

Старовойт А.В., Пастушенков В.Л., Шитов А.Ю., Мясников А.А., Старков А.В. Оценка эффективности метаболических цитопротекторов при экстренной профилактике острой декомпрессионной болезни в эксперименте. № 4, ч. 2 (33–40).

Стаценко А.В., Советов В.И. Критерии безопасности водолазов при спусках с использованием кислорода. № 1 (67–69).

Шантырь И.И., Дрыгина Л.Б., Хижа В.В. Обоснование включения нутрицевтиков в комплексную терапию пострадавших в техногенных катастрофах. № 1 (70–74).

Психологические проблемы

Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., Цуциева Ж.Ч. Концепция, принципы, психологические механизмы и структурно-функциональная модель формирования и коррекции посттравматических стрессовых расстройств у детей, жертв террористических актов. № 4, ч. 1 (93–98).

Баранова О.В. Содержательные и структурные компоненты психических состояний у лиц, переживших аварию на Чернобыльской АЭС. № 3 (81–84).

Белко А.А., Лытаев С.А. Сравнительное исследование клинико-психологических характеристик кризисных состояний личности. № 1 (85–89).

Бычковская И.Б., Сарапульцева Е.И., Иголкина Ю.В., Федорцева Р.Ф., Алексанин С.С. Нестохастические эффекты как новый тест радиационной опасности для биоты. Сообщение 2. Наследственные формы повреждения. № 3 (65–69).

Зарубина И.В., Юнусов И.А., Шабанов П.Д. Антиоксидантные эффекты метаболических протекторов при экспериментальном травматическом токсикозе. № 3 (69–74).

Леонтьева М.В. Особенности употребления наркотиков в образовательных учреждениях г. Архангельска. № 1 (90–92).

Мазрухо А.Б., Каминский Д.И., Телесманич Н.Р. Использование новых питательных сред на этапах подготовки сотрудников специализированных противоземлетрясения бригад к работе в зонах чрезвычайных ситуаций. № 3 (75–80).

Соколова Э.А. Мультидисциплинарный подход к изучению подростковой преступности. № 2 (75–80).

Цветков Ю.В., Юсупов В.В. Профессионально важные качества офицеров-воспитателей общеобразовательных учебных заведений Министерства обороны России. № 1 (79–84).

Яковлев А.Г., Болехан В.Н., Кузнецов С.М. Микробный фактор риска при использовании компьютерной техники в лечебно-профилактических учреждениях. № 3 (73–75).

Геоэкологические проблемы

Бобрицкая Ю.М. К вопросу о подготовке специалистов для разработки и участия в проведении международных проектов в области медико-социологических и геоэкологических исследований. № 4, ч. 2 (66–69).

Владимиров М.В., Холмянский М.А. Экспертная прогнозная система изучения подводных потенциально опасных объектов. № 4, ч. 1 (77–80).

Владимиров М.В., Холмянский М.А., Снопина Е.М. Классификация подводных потенциально опасных объектов. № 4, ч. 2 (54–57).

Григорьев А.Г., Владимиров М.В. Основные закономерности распределения главных природных и техногенных радионуклидов в донных осадках акватории восточной части Финского залива. № 4, ч. 2 (57–61).

Иванов Г.И., Ефремкин И.М., Пономаренко Т.В. Методы оценки состояния экосистем арктического шельфа. № 4, ч. 2 (62–65).

Фокин Д.П. Оценка влияния геоэкологической обстановки в восточной части Финского залива на состояние нерестилищ промысловых видов рыб (по данным федерального мониторинга). № 4, ч. 2 (69–74).

Науковедение. Организация и проведение научных исследований

Алексанин С.С., Евдокимов В.И., Рыбников В.Ю. Анализ работы диссертационных советов при Всероссийском центре экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России в 1998–2009 гг. № 2 (81–89).

Евдокимов В.И. Проблемы профессиональной деятельности подводников и водолазов: библиографический указатель авторефератов диссертаций (1994–2009 гг.). № 4, ч. 2 (84–89).

Евдокимов В.И. Физиолого-гигиенические проблемы профессиональной деятельности, оценка и лечение состояния здоровья у спасателей и пожарных: библиографический список авторефератов диссертаций. № 3 (18, 26, 30, 80, 85–86).

Евдокимов В.И., Горячкина Т.Г. Анализ инноваций в сфере безопасности деятельности персонала подводных объектов. № 4, ч. 2 (75–83).

Ханмагомедова Г.А., Евдокимов В.И., Лысенко С.А. Иностранные журналы по медицине катастроф, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и экстренной медицине. № 2 (90–94).

General Theoretic Issues

Ushakov I.B., Bogomolov A.V., Kukushkin Yu.A. Methodological aspects of the dynamic control of the functional states of operators of hazardous occupations. N 4, part 2 (6–12).

Medical Issues

Adhamov B.M., Tegza V.Yu., Zakurdaev V.V., Furmanov E.E. Competition and quality of sanatorium services of the Ministry of Defence of the Russian Federation. N 1 (39–43).

Admakin A.L., Sannikov M.V. Integrated approach in rehabilitation of patients with after-burn scars and contractures. N 3 (40–44).

Aleksanin S.S., Plemyanikova E.V., Makarova N.V. Clinico-epidemiological description of metabolic syndrome at liquidators of Chernobyl Atomic Power Station (CAPS) accident living in the north-west region of Russia. N 3 (15–18).

Aleksanin S.S., Plemyanikova E.V., Makarova N.V. Metabolic syndrome epidemiology for liquidators of Chernobyl Atomic Power Station (CAPS) accident living in the north-west region of Russia. N 4, part 1 (5–9).

Aleksanin S.S., Shapovalov S.G., Listopadov Y.I., Belykh A.N. The epidemiological analysis of burning injuries in peace time and in an extreme situation during the counter-terrorist company in the Chechen Republic. N 2 (5–9).

Andreeva G.O., Barsukov I.N., Emelianov A.U. Complex therapy of posttraumatic humeral plexopathies. N 2 (25–28).

Andrusenko A.N., Zverev D.P., Shitov A.Yu. Functional state of the cadets of higher naval schools and submariners during rescue training. N 4, part 2 (22–27).

Barsukov I.N., Andreeva G.O., Tarasova A.Yu. Complex therapy of algescic forms of diabetic polyneuropathia. N 1 (43–45).

Batskov S.S., Andreev A.A., Davydova N.I., Bychkova N.V. Clinico-immunological characteristics of autoimmune pancreatitis at liquidators of Chernobyl Atomic Power Station (CAPS) accident. N 3 (10–15).

Belyaev V.R., Zarubyn A.A. Processing algorithm of the in-coming information in the round-the-clock medical dispatching desk (contact center) and its significance for determining the organizational and staff structure. N 3 (45–47).

Bikkinina G.M., Iskhakov E.R. Influence of extreme situations on behavioral risk factors of chronic diseases in employees of law-enforcement bodies. N 1 (31–33).

Bochenkov A.A., Zagorodnikov G.G. Health state and adaptation of flying personnel in extreme environmental conditions of the High North. N 4, part 1 (21–24).

Butyrina E.V., Mamatova N.T., Kozhevnikova V.V., Tikhomirova O.V. The peculiarities and prevalence of sleep disturbances in men with high level of professional stress. N 2 (21–24).

Komlev A.D., Kuzyaev A.I., Laskin G.M., Kuzenkova V.E. Influence of the IF-channel blocker ivabradine on pulmonary function test in patients with chronic obstructive pulmonary disease during a stable clinical course. N 1 (28–31).

Kostyuk G.P., Sinenchenko A.G., Degtyarenko V.I. Peculiarities of reactive borderline mental disorders in the conscripts in emergency combat situations. N 1 (13–16).

Kotenko P.K., Kireyev S.G., Golovinova V.Yu. Prognosis of morbidity rate among the staff of the Federal Fire-Fighting Service, EMERCOM of Russia using neural networks. N 4, part 1 (15–21).

Krasnov V.N., Yurkin M.M., Kryukov V.V., Kurmysheva N.Ya. Therapy of mental disorders among Chernobyl accident liquidators. N 2 (15–21).

Kutsenko V.P., Nosov A.V., Budarin S.N. Modernization of a universal purpose information-operating system for

working out of administrative decisions in situations of accidents with emission of poison substances in sea areas of the chemical weapon flooding. N 4, part 2 (13–16).

Kuzin A.A. The epidemiological importance of a hospital infection in treatment of patients with severe trauma. N 1 (24–27).

Kuznetsov S.V., Tolmachev I.A., Tyurin M.V. Forensic medical significance of the contact blood traces, formed by the blades of sharp objects on the materials of the scene objects. N 2 (46–50).

Legeza V.I., Remizov D.V., Sluhai S.I. Therapeutic properties of modern dressings (survey of literature). N 2 (31–39).

Makarov A.B., Dergunov A.V. Description of pathogenesis of posttraumatic peritonitis endogenous intoxication in patients injured in emergencies and natural disasters. N 2 (39–42).

Medvedev L.G., Sovetov V.I., Dmitruk A.I., Statsenko A.V., Nikonov S.V. Safe terms of submariner stay in compartments of a sunk submarine. N 4, part 2 (28–32).

Murashov O.V. Expert evaluation of pre-hospital assistance by local people for the victims of emergency situations with different kinds of injuries. N 3 (27–30).

Murashov O.V., Evdokimov V.I. Optimization of first aid by means of effective medical education of schoolchildren. N 4, part 1 (49–52).

Nadyrov E.A., Masyakin V.B., Nikonovich S.N. Breast cancer epidemiology in women residing in territories contaminated after the Chernobyl accident. N 1 (17–19).

Nosov A.V. Delivery features of medical care in the poison gases dumping areas. N 2 (10–14).

Novitskiy A.A., Aleksanin S.S., Dudarenko S.V. The mechanism of development of pathology of internal organs in conditions of ecological and professional overstrain of human regulatory systems. N 1 (5–9).

Popov A.V., Suvorov M.M., Bogoslovsky M.M. Occupational myofibroses: clinic, diagnosis, treatment (scientific overview). N 4, part 1 (39–44).

Rozhko A. Relation of Thyroid Pathology Increase to Received Exposure Dose among Children and Adolescents affected as a result of the Chernobyl Accident. N 1 (49–53).

Samokhvalov I.M., Golovko K.P., Pichugin A.A., Denisenko V.V. Usage of the Temporary Intraabdominal Hemostasis Method in Abdominal Trauma. N 4, part 1 (32–38).

Shapovalov S.G. Expander dermatension in rehabilitation system for patients after burns. N 4, part 1 (22–31).

Shcherbuk A.Y., Bashkov L.L., Donskov V.V. The possibilities of application of innovation neurorehabilitation methods in St. Petersburg. N 2 (28–31).

Sidorov A.A. Prevention of morbidity with temporal disability as factor of emergency situation prevention in the enterprise of housing and utilities infrastructure industry in megapolis. N 1 (19–24).

Sidorov M.G., Khirmanov V.N. Estimation of ambulance teams participation at liquidation of consequences of emergencies in St.-Petersburg in 2006–2007. N 3 (23–26).

Sinenchenko A.G., Kostyuk G.P. Medical casualties of psychiatric profile among servicemen of the Soviet Army during the Second World War. N 3 (19–22).

Sirotko O.V. Opportunities of ultrasound diagnostics of joint lesion in reactive arthritis. N 2 (55–59).

Skornyakov V.V., Ivanov V.V., Grigorjev S.G. The structural characteristics of the wounded in the head during the counter-terrorist operation in the Chechen Republic. N 1 (10–13).

Sokolova N.A., Ivanova N.E., Ivanov A.Yu., Kozyreva L.V. Vegetative dysfunction variants and reactivity of vegetative nervous system in nontraumatic intracranial hemorrhages on the basis of data analysis of heart rate variability. N 4, part 1 (44–49).

Soldatov E.A., Koulnev S.V., Shvets V.A., Bigunets V.D. Opportunities of unmanned aircraft usage for the benefit of medical service during mitigation of emergency consequences. N 2 (50–55).

Sorokin N.V., Gordienko A.V., Leontev O.V. Structure of patients with coronary heart disease at the hospital stage of their rehabilitation and efficiency of the group psychotherapy. N 1 (46–48).

Sosyukin A.E., Partsernyak A.S. Markers of premature aging at individuals with polymorbid cardiovascular pathology working on objects of storage and disposal of chemical weapons. N 3 (31–34).

Sydorov A.A., Zaytsev V.M., Dokhov M.A., Listopadov Yu.I. Preliminary medical examinations as a source of information about health of the enterprise workers providing the ecological security of the megapolis. N 3 (35–39).

Sysoev V.N., Yurchenko I.A., Kozlova I.Yu., Kornilova A.A. Assessment and prediction of functional state and working capacity during long shift cycle. N 1 (34–39).

Tikhomirova O.V., Kotlyarova E.V., Nikiforova I.D., Kozhevnicova V.V., Zakharova N.I., Makarova N.V. The diagnostic value of computed tomographic perfusion in estimation of chronic brain ischemia at liquidators of Chernobyl Atomic Power Station (CAPS) accident. N 3 (5–10).

Vedeneev E.V., Semenova O.N., Yagashkina S.I. Main difficulties experienced by hospital practitioners in medical care of patients with chronic cardiac insufficiency survived – residents of blockade Leningrad. N 2 (43–45).

Vishnyakova N.M. Lifetime Radiation Risk of the Stochastic Exposure Effects of X-ray Examinations for the Patients of Different Gender and Age. N 4, part 1 (10–14).

Vologzhanin D.A., Grebenyuk A.N., Bala A.M. Features of the sensitization to chemical allergens in individuals with occupational exposure to highly toxic chemicals. N 4, part 2 (17–21).

Prevention and Treatment of AIDS/HIV-infection

Dodonov K.N., Voronin E.E., Kryukova N.V., Fomina M.Yu., Davydova T.N. Medical and psychological problems of treatment of children with HIV-infection deprived of parental care. N 2 (60–67).

Rakhmanova A.G., Zholobov V.E., Yastrebova E.B. Education and methodic complex course of HIV-medicine aimed at training of the specialists on medical social and psychological assistance. N 4, part 1 (56–62).

Regushevskaya E.V., Dubikaytis T.A., Kuznetsova O.Y., Bolekhan V.N. Socio-economic characteristics and sexual behavior of reproductive age women in Saint Petersburg. N 1 (59–63).

Volova L. Yu. Implementation of programs of secondary prevention as a factor of inhibition of HIV-infection epidemic in Yamal-Nenets autonomous region. N 1 (54–59).

Zholobov V.E. Mortality causes of HIV/AIDS infected patients according to reported and statistics data. N 4, part 1 (53–56).

Clinical Laboratory Diagnostics

Drygin A.N., Pastushenkov V.L., Shustov S.B. The effect of lipid peroxidation process initiation on the clinico-laboratory parameters of intracellular glucose metabolism in patients suffering from diabetes mellitus. N 2 (71–74).

Drygin A.N., Shustov S.B., Pastushenkov V.L. Neuro-hormonal regulation and metabolism state in patients with diabetes mellitus and atherosclerosis. N 3 (48–53).

Goreyko T.V., Drygina L.B. Diagnostic possibilities of immunoblot analysis (IB) in diagnostics of a chronic infection of Epstein-Barr (EBV) virus. N 3 (58–61).

Kalinina N.M., Timchenko V.N., Bannova S.L. Distinction characteristic of the cell link immunoresistance at the school

and pre-school age children infectious mononucleosis Epstein-Barr virus at the height of disease. N 3 (54–57).

Melnikova S.V., Drygina L.B. Comparative estimation of postvaccination antibodies at the medical personnel vaccinated against hepatitis B under standard and emergency schemes. N 4, part 1 (67–69).

Semenov A.V., Vashukova S.S., Rakhmanova A.G. Preliminary results of viral hepatitis B and C laboratory diagnostics in the framework of priority national program «Health» in Saint-Petersburg. N 3 (61–64).

Sirotkina O.V. The molecular-genetic mechanisms of platelets' activation and sensitivity to antiplatelet therapy in patients with cardio-vascular disease. N 4, part 1 (69–76).

Tishko A.N. Cystatin C and its significance in diagnostics of kidney damage in patients with longstanding rheumatoid arthritis. N 1 (74–78).

Zakharova N.I., Tikhomirova O.V., Drygina L.B., Kozhevnicova V.V., Kindyashova V.V., Makarova N.V. Consequences of elevated high sensitive C-reactive protein and homocysteine to vascular cognitive impairment in middle-aged men. N 4, part 1 (63–66).

Biological Issues

Bychkovskaya I.B., Sarapultseva E.I., Igolkina Yu.V., Fedortseva R.F., Aleksanin S.S. Nonstochastic effects as a new radiation safety test for biota in post-accident situations. Message 2. Inherited forms of injuries. N 3 (65–69)

Davydova N.I., Bychkova N.V., Kalinina N.M., Drygina L.B., Poyarkova N.A. Features of immune disorders and functional activity of gastric mucosa in firemen. N 1 (64–66).

Gaidash A.A., Denisov A.V., Tyurin M.V., Samokhvalov I.M. A new look on the morphogenesis of gunshot fractures. N 4, part 1 (81–87).

Legeza V.I., Seleznev A.B., Zargarova N.I., Kondakov A.Yu. Experimental study of medicoprophylactic application of interleukin-1 β (betaleukin) in combined radiation injuries. N 4, part 2 (41–45).

Mazrukho A.B., Kaminsky D.I., Telesmanich N.R. The use of novel nutrient media in the stages of training of members of the Specialized Anti-Epidemic Teams (SAET) for the work in zones of emergency situations. N 3 (75–80).

Medvedev L.G., Sovetov V.I., Statsenko A.V., Nikonov S.V. Prospects and opportunities of efficiency improvement in submariner rescue. N 2 (68–70).

Nosov A.V., Kutsenko V.P. Factors of chemical danger during technical activities in sea areas of chemical weapon submersion. N 4, part 2 (46–50).

Shantyr I.I., Drygina L.B., Khizha V.V. Rationale for including nutraceuticals jelly to the comprehensive therapy of victims of technogenic disasters. N 1 (70–74).

Sovetov V.I. Future of medical support during the Russian navy operations on rescue of military personnel of damaged submarines using free ascent method. N 4, part 2 (51–53).

Starovoyt A.V., Pastushenkov V.L., Shitov A.Yu., Myasnikov A.A., Starkov A.V. Assessment of the effectiveness of metabolic cytoprotectors in emergency prevention of acute decompression sickness in the experiment. N 4, part 2 (33–40).

Statsenko A.V., Sovetov V.I. Estimation of criteria of divers' safety during dive using oxygen. N 1 (67–69).

Vorobieva V.V., Shabanov P.D. The bioenergetic phenomena in stress exposure to local vibration and defensive action of succinate. N 4, part 1 (87–92).

Yakovlev A.G., Bolekhan V.N., Kuznetsov S.M. Microbial factor of risk in cases of computer technology use in health care centers. N 3 (73–75).

Zarubina I.V., Yunusov I.A., Shabanov P.D. Antioxidant effects of metabolic protectors in experimental traumatic toxicosis. N 3 (69–74)

Psychological Issues

Aleksanin S.S., Rybnikov V.Yu., Tsutsieva Zh.Ch. Concept, principals, psychological mechanisms and structural-functional model of forming and correcting the posttraumatic stress disorder at children victims of terroristic acts. N 4, part 1 (93–98).

Baranova O.V. Substantial and structural components of mental state at those survived from Chernobyl atomic power station (CAPS) accident. N 3 (81–84).

Belko A., Lytaev S. Comparative research of clinic-psychological characteristics of critical states. N 1 (85–89).

Leonteva M.V. Peculiarities of drug consumption in educational establishments of Arkhangelsk city. N 1 (90–92).

Sokolova E.A. Multidisciplinary approach to juvenile delinquency study. N 2 (75–80).

Tsvetkov Yu.V., Yusupov V.V. Professionally important qualities of officers-tutors in general educational military educational institutions of the Defense Ministry of Russia. N 1 (79–84).

Geoenvironmental Issues

Bobritskaya Yu.M. To the issue of specialists training for the development of international projects in the field of medical-sociological and geocological research and participation in their realization. N 4, part 2 (66–69).

Fokin D.P. Assessment of geocological condition influence on spawning grounds of commercial fish species in eastern part of the Gulf of Finland (according to the federal monitoring data). N 4, part 2 (69–74).

Grigoriev A.G., Vladimirov M.V. Main tendencies in distribution of major natural and technogenic radionuclides

in the bottom sediments from the eastern part of the Gulf of Finland. N 4, part 2 (57–61).

Ivanov G.I., Efremkin I.M., Ponomarenko T.V. The estimation methods of the condition of the Arctic shelf geoecosystems. N 4, part 2 (62–65).

Vladimirov M.V., Holmjansky M.A., Snopova E.M. Classification of underwater potentially dangerous objects. N 4, part 2 (54–57).

Vladimirov M.V., Holmyansky M.A. Expert prediction system of studying of underwater potentially dangerous objects. N 4, part 1 (77–80).

Science of Science.

Development and Support of Research Studies

Aleksanin S.S., Evdokimov V.I., Rybnikov V.Yu. Analysis of the activities of dissertation boards at the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia, in 1998–2009. N 2 (81–89).

Evdokimov V.I. Acute professional issues of submariners and divers: bibliographical list of dissertations abstracts (for the period of 1994–2009). N 4, part 2 (84–89)

Evdokimov V.I. Physiologo-hygienic problems of professional occupation, health assessment and treatment at rescuers and firefighters: bibliographical list of dissertations abstracts. N 3 (18, 26, 30, 80, 85–86).

Evdokimov V.I., Goryachkina T.G. Overview of innovations in the sphere of personnel safety on underwater facilities. N 4, part 2 (75–83).

Khanmagomedova G.A., Evdokimov V.I., Lysenko S.A. Foreign journals of disaster medicine, liquidation of emergency aftermath, and emergency medicine. N 2 (90–94).

1. Автор(ы) представляет(ют) распечатанный экземпляр статьи, подписанный на титульном листе всеми авторами с указанием даты, и электронную версию статьи на любых носителях (электронную версию можно направить по электронному адресу журнала). В сопроводительном письме следует указать фамилии, имена и отчества авторов полностью, их занимаемые должности, ученые звания и ученые степени, телефон, почтовый и электронный адрес, по которым заинтересованные читатели могут вести переписку. Статьи рассматриваются редакцией только после получения бумажного и электронного вариантов.

В состав электронной версии статьи должен входить файл, содержащий текст статьи (в формате Microsoft Word – любая версия, без переносов слов). Если в файл со статьей включены иллюстрации и таблицы, то необходимо дополнительно представить файлы с иллюстрациями и таблицами.

При посылке файлов по e-mail желательно придерживаться следующих правил:

- указывать в поле subject (тема) фамилию первого автора и дату представления статьи (например, egorov12.01.2007; egorov11.01.2007. Ris-1; egorov12.01.2007_Tab1);

- использовать вложение файлов;
- в случае больших файлов следует использовать общеизвестные архиваторы (ARJ, ZIP).

2. Оформление статьи должно соответствовать ГОСТу 7.89–2005 «Оригиналы текстовые авторские и издательские». Диагнозы заболеваний и формы расстройств поведения следует соотносить с МКБ-10. Единицы измерений приводятся по ГОСТу 8.471–2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».

3. Текст статьи набирается шрифтом Arial 11, интервал полуторный. Поля с каждой стороны по 2 см. Объем передовых и обзорных статей не должен превышать 15 стр., экспериментальных и общетеоретических исследований – 10 стр. В этот объем входят текст, иллюстрации (фотографии, рисунки) – не более четырех, таблицы (не более трех) и список литературы.

4. Схема построения статьи:

- а) инициалы и фамилии авторов, название статьи (прописными буквами), учреждение, город (указываются для каждого из авторов);
- б) реферат, ключевые слова;
- в) краткое введение;
- г) методы (материал и методы);
- д) результаты и анализ исследований;
- е) заключение (выводы);

ж) список литературы.

5. Реферат объемом не более $1/3$ стр. и ключевые слова, переведенные на английский язык, дополнительно представляются на отдельном листе.

6. Алфавитный список литературы должен содержать, кроме основополагающих, публикации за последние 5–10 лет и соответствовать ГОСТу 7.1–2003 «Библиографическая запись...». В экспериментальных и общетеоретических статьях цитируются не более 10–15 документов.

Для книг (статей) одного–трех авторов библиографическое описание приводится с заголовка, который содержит, как правило, фамилию и инициалы первого автора. В области ответственности (после косой линии) авторы указываются в последовательности, приведенной на титульном листе. Книги (статьи) четырех и более авторов приводятся с заглавия, а все авторы указываются в области ответственности:

Пальцев М.А. О биологической безопасности / М.А. Пальцев // Вестн. РАН. – 2003. – Т. 73, № 2. – С. 99–103.

Новиков В.С. Психологические последствия аварии / Новиков В.С., Никифоров А.М., Чепрасов В.Ю. // Воен.-мед. журн. – 1996. – № 6. – С. 57–62.

Профессиональная и медицинская реабилитация спасателей / С.Ф. Гончаров, И.Б. Ушаков, К.В. Лядов, В.Н. Преображенский. – М.: ПАРИТЕТ ГРАФ, 1999. – 320 с.

Разработка Всесоюзного регистра лиц, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на ЧАЭС / А.Ф. Цыб [и др.] // Мед. радиология. – 1989. – № 7. – С. 3–6.

Обязательно следует приводить место издания (издательство, если оно имеется), год издания, общее количество страниц. Для отдельных глав, статей приводятся страницы начала и конца документа.

7. Требования к рисункам: допускаются только черно-белые рисунки, заливка элементов рисунка – косая, перекрестная, штриховая; формат файла – TIFF, любая программа, поддерживающая этот формат (Adobe PhotoShop, CorelDRAW и т. п.); разрешение – не менее 300 dpi; ширина рисунка – не более 150 мм, высота рисунка – не более 130 мм, легенда рисунка должна быть легко читаемой, шрифт не менее 8–9 пт.

Присланные статьи рецензируются членами редколлегии, редакционного совета и ведущими специалистами отрасли. При положительном отзыве статьи принимаются к печати. Рукописи авторам не возвращаются.

Плата за публикацию рукописей с аспирантов не взимается.