

УДК 623.46.620+61:623.8

О РАЗРАБОТКЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБРАЩЕНИЮ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ НА КОРАБЛЯХ ВМФ

В. К. Бородавко, В. В. Шатилов, В. О. Судакова, Т. В. Савинова, О. Е. Симакина

Научно-исследовательский институт кораблестроения и вооружения Военно-морского флота Военного учебно-научного центра Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова», Санкт-Петербург, Россия

DEFINING REQUIREMENTS TO MEDICAL WASTE HANDLING ON BOARD NAVY SHIPS

V. K. Borodavko, V. V. Shatilov, V. O. Sudakova, T. V. Savinova, O. Ye. Simakina

Research Institute of Navy Shipbuilding and Armament, N.G. Kuznetsov Navy Academy, St. Petersburg, Russia

© Коллектив авторов, 2017

В статье представлены материалы по изучению вопроса состояния обращения с медицинскими и биологическими отходами в системе гражданского здравоохранения Российской Федерации и на кораблях Военно-Морского Флота. Показано, что до настоящего времени в Военно-Морском Флоте России остаются нерешенными вопросы законодательного и технологического обеспечения систем обращения и утилизации медицинских и биологических отходов, образующихся на кораблях и судах в период эксплуатации и при возможных аварийных ситуациях. На основании анализа полученных данных доказана возможность применения имеющихся способов обезвреживания, уничтожения, хранения и передачи медицинских отходов, существующих в настоящее время в системе здравоохранения Российской Федерации в Военно-Морском Флоте.

Ключевые слова: морская медицина, корабли Военно-Морского Флота, медицинские отходы, твердые бытовые отходы, обращение с медицинскими отходами, экологическая безопасность.

The present article presents data relevant to addressing the issues of medical and biological waste handling in civilian and naval health care and on board of navy ships in the Russian Federation. It is shown that many of the juridical and technological issues of on-board treatment of medical and biological waste generated during regular exploitation of vessels and upon possible emergency situations are still unresolved in the Navy of the Russian Federation. The analysis of available data suggests that the technologies of waste neutralization, elimination, storage, and deposition currently used in the health care system of the Russian Federation are suitable in the Navy.

Key words: sea medicine, Navy ships, medical waste, solid household waste, medical waste handling, environmental safety.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2017-3-1-48-54>

Введение. В настоящее время медицинским, биологическим и ветеринарным отходам (МБВО), опасным в эпидемиологическом отношении уделяется пристальное внимание. Установлено, что медицинские отходы могут содержать патогенные микроорганизмы и яйца гельминтов, а также могут быть загрязнены токсичными веществами, прежде всего цитостатиками, антибиотиками и другими лекарственными препаратами, дезинфекционными средствами, красителями и радиоактивными веществами [1].

По данным ВОЗ [2, 3]:
— 80% отходов лечебных учреждений относится к обычным отходам (отходы класса А — эпидемиологически безопасные по составу, приближенные к твердым бытовым отходам);
— 15% — инфицированные отходы;
— 1% — отходы в виде острых предметов (металлических, стеклянных, пластмассовых);
— 3% — химические и фармацевтические отходы;

— 1% — относится к специальным отходам, таким как цитостатические и радиоактивные отходы, разбитые ртутные термометры и использованные батарейки.

В процессе сбора и анализа информации о количественном составе отходов здравоохранения авторами была сделана попытка определения ориентировочных нормативов образования отходов лечебно-профилактических учреждений в зависимости от их мощности и типа оказываемой медицинской помощи.

Данные, представленные в материалах зарубежной печати, позволили сделать заключение, что в разных странах принятые нормы накопления медицинских отходов колеблются от 1,3 до 10 кг/день на койку (табл. 1).

Таблица 1
Накопление отходов здравоохранения в регионах мира [4, 5]

Регион	Количество медицинских отходов здравоохранения, кг на койку в сутки
Северная Америка	7–10
Латинская Америка	3
Западная Европа	3–6
Восточная Европа	1,4–2
Средний Восток	1,3–3

Основная часть. По мнению ряда авторов, медицинские отходы не могут быть отнесены в полной мере к отходам производства и потребления, так как обращение с ними основано на принципиально другой схеме. Более того, такие требования к отходам производства и потребления, как минимизация отходов и их рециклинг, могут негативно отразиться на качестве оказываемой населению медицинской помощи [6, 7]. По расчетным данным в России ежегодно образуется от 0,6 до 1,0 млн т медицинских и биологических отходов (за исключением радиоактивных — класса Д) [8, 9]. Фактические данные по образованию медицинских и ветеринарных отходов получить практически невозможно, поскольку статистический учет по данным видам отходов в Российской Федерации находится на этапе становления. В нашей стране в настоящее время разработана только долгосрочная политика обращения с медицинскими и биологическими отходами. Однако все еще не решены задачи формирования нормативно-правового, финансового и технического базиса. Требуют совершенства и профессиональная подготовка

квалифицированных кадров. Недостаточно изучен зарубежный опыт обращения с медицинскими и биологическими отходами, исходя из которого особое место следует уделять решению вопросов безопасного сбора отходов, временного хранения в местах первичного образования и транспортирования к местам обезвреживания.

Аналогичная ситуация существовала в Военно-Морском Флоте, где медицинскими отходами не уделялось никакого внимания. Так, в Приказе ГК ВМФ № 320-90 г. даже отсутствовало само понятие «медицинские отходы».

Вместе с тем следует подчеркнуть, что в настоящее время предпринимаются попытки взять данную ситуацию под контроль. Разрабатываются нормативные документы, в той или иной степени регламентирующие деятельность лиц, ответственных за обращение с опасными биологическими отходами.

При создании системы государственного управления медицинскими и биологическими отходами следует учитывать принципы, определенные международными конвенциями, соглашениями и другими международными нормативными документами, такими как: Базельская Конвенция, подписанная более чем 100 странами и ратифицированная Российской Федерацией [4]; Руководство ВОЗ «Безопасное управление отходами деятельности в области здравоохранения» (1999) [10]; Директива 75/442 ЕС [5].

Наиболее важными, на наш взгляд, являются основные положения данных документов, заключающиеся в определении и реализации следующих принципов:

— принцип «загрязнитель платит», означающий, что все производители отходов, несут юридическую и финансовую ответственность за безопасное и экологически надежное размещение отходов, которые у них образуются;

— принцип «предосторожности», являющийся ключевым, управляющим охраной здоровья и безопасности. В соответствии с этим принципом в случае, когда величина того или иного риска является неопределенной, следует предполагать, что этот риск является значительным, и соответственно должны предприниматься меры для защиты здоровья и безопасности;

— принцип «обязанности соблюдать предосторожность», подразумевающий, что любое лицо, которое обращается или управляет опасными веществами или соответствующим оборудованием, несет этическую ответственность за наивысшую осторожность в этой задаче;

— принцип «близости», рекомендуемый, чтобы переработка и размещение опасных отходов происходили как можно ближе к источнику их образования, для того чтобы минимизировать риск, связанный с их транспортированием.

В настоящее время в качестве действующего нормативного документа, утверждающего накопление отходов в медицинских учреждениях

России приняты «Рекомендации по определению норм накопления твердых бытовых отходов для городов РСФСР» [11]. С учетом международного опыта были определены ориентировочные нормативы образования медицинских отходов в лечебно-профилактических учреждениях Министерства здравоохранения Российской Федерации (табл. 2). При этом сле-

Таблица 2

Ориентировочные нормативы образования медицинских отходов в лечебно-профилактических учреждениях здравоохранения Российской Федерации [6]

Наименование отходов	Класс опасности	Единица измерения	Норматив образования	
			стационарные лечебные учреждения	амбулаторно-поликлинические лечебные учреждения
			на койку в год	на одно посещение
1	2	3	4	5
Патологоанатомические отходы	4	кг	0,6	0,0001
Перевязочный материал	4	кг	15,2	0,0036
Полимерные отходы: одноразовые шприцы и системы после дезинфекции обеззараженные острые предметы	4	кг	16,4	0,0053
Металл, стальной лом обеззараженный	4	кг	6,5	0,0019
Стекло	4	кг	16,4	0,0100
Лабораторные отходы, отнесенные к инфицированным		кг	0,66	0,0005
Химические отходы: дез. средства	—	кг	26,1	0,0094
фиксаж отработанный	4			
отходы проявителя	4			
некондиционные лекарства и препараты	3–4			
токсичные отходы	1			
Радиоактивные отходы	1	кг	0,04	0
Пищевые отходы	4	кг	120,0	0,00185
Пищевые отходы из инфекционных отделений				
Ртутьсодержащие отходы: ртутные термометры	1	кг	2,7	0,0026
люминесцентные лампы		шт.	1,7	0,0006
		шт.	7	0,0070
Рентгеновская пленка	3–4	кг	0,5	0,0003
Фотобумага				
Фотопленка отработанная				
Бумага: макулатура	4	кг	132,0	0,0560
бумажные мешки и коробки	3–4			
Резина обеззараженная	4	кг	4,0	0,00096
Гипсовые повязки	4	кг	0,3	0,0001
Отработанный гипс	4			
Древесина (мебель, неисправный инвентарь)	4	кг	5,4	0,00132
Смет, строительный мусор	4	кг	128	0,0510
Всего			475 кг или 1,44 м ³	0,153 кг или 0,46 л

дует учитывать, что в случае, когда средняя плотность отходов классов Б и В будет составлять 100 кг/м³, ориентировочные нормативы образования медицинских отходов могут изменяться в зависимости от ряда факторов.

В соответствии с требованиями руководящих документов на кораблях и судах ВМФ, в зависимости от их класса и ранга, могут функционировать различные медицинские подразделения, от медицинской амбулатории до полноценного многофункционального госпиталя. В связи с этим объем образующихся медицинских отходов может существенно варьировать.

Так, при повседневной деятельности медицинской службы корабля в зависимости от количества личного состава и длительности автономного плавания, может образовываться в сутки от 0,5 кг до нескольких десятков килограммов медицинских отходов разных классов. Примерное количество образующихся медицинских отходов на кораблях в течение месяца может составлять до 100 кг (табл. 3).

На специализированных кораблях, таких как санитарный катер, госпитальное судно, спаса-

разделений на кораблях и судах ВМФ, а также полное отсутствие современных требований по утилизации медицинских отходов на кораблях ВМФ предопределяет необходимость разработки соответствующих требований по сортировке, сбору, хранению, транспортировке и уничтожению (захоронению) медицинских отходов на кораблях ВМФ.

В рамках выполнения научно-исследовательской работы нами были изучены и проанализированы документы по обращению с медицинскими отходами в гражданском здравоохранении, а также имеющиеся руководящие санитарно-гигиенические, инструктивно-методические и другие документы, регламентирующие обращение с опасными медицинскими отходами. Изучены и обобщены данные по составу и количеству опасных медицинских отходов, образующихся при повседневной деятельности медицинских служб кораблей, а также порядок и организация обращения отходов, принятые на кораблях ВМФ в настоящее время.

В ходе анализа нормативно-правовых документов и данных, опубликованных в доступной литературе, были рассмотрены способы обез-

Таблица 3

Примерное количество медицинских отходов разных классов, образующихся на кораблях в течение месяца

№ п/п	Количество личного состава на корабле	Среднее максимальное количество образующегося медицинских отходов, кг
1	До 10 человек	До 1,25 (0,042 кг/сут)
2	10–100	До 10,25 (0,42 кг/сут)
3	100–500	До 50,0 (1,67 кг/сут)
4	Более 500	До 100,0 (3,33 кг/сут)

тельное судно, транспорт с группой медицинского усиления, максимальное количество медицинских отходов за год будет достигать нескольких тонн.

Количество образующихся медицинских отходов на кораблях и судах ВМФ за период автономных походов можно вычислить, используя данные о заболеваемости личного состава и учитывая рекомендованные нормативы. Так, на кораблях с количеством личного состава 100 человек, за период автономного плавания может образовываться до 150 кг медицинских отходов, а на кораблях с личным составом 1000 человек, может образовываться до 1500 кг медицинских отходов за поход.

Следует подчеркнуть, что специфические условия функционирования медицинских под-

вреживания, уничтожения, хранения и передачи медицинских отходов, существующие в настоящее время в системе здравоохранения РФ с целью последующего их применения в Военно-Морском Флоте.

Полученные данные показали, что до настоящего времени в Военно-Морском Флоте Российской Федерации всё еще остаются нерешенными вопросы законодательного и технологического обеспечения систем обращения с медицинскими и биологическими отходами, образующимися на кораблях и судах в период штатной эксплуатации и при возможных аварийных ситуациях.

Выводы:

1. В настоящее время сохраняется угроза загрязнения планеты промышленными, сель-

скохозяйственными, бытовыми (в том числе) медицинскими отходами.

2. Скопившиеся отходы представляют угрозу человечеству, являясь источником развития заболеваний различной этиологии.

3. Наиболее серьезную биологическую и экологическую опасность для человека представляют тяжелые металлы, нитраты и нитриты, техногенные органические ксенобиотики.

4. В соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения в Министерстве здравоохранения РФ разработаны и введены в действие нормативно-правовые документы, определяющие порядок сбора, хранения, обеззараживания, транспортировки медицинских отходов в лечебно-профилактических учреждениях России.

5. В Министерстве обороны в настоящее время соответствующих нормативно-правовых документов, определяющих порядок обращения с медицинскими отходами, не существует.

6. Специфические условия медицинских подразделений на подвижных объектах военной техники, а также отсутствие требований по утилизации медицинских отходов на кораблях и судах ВМФ предопределяет необходимость разработки требований к организации системы обращения, сбору и утилизации медицинских отходов на них в соответствии с руководящими документами Госсанэпиднадзора РФ.

7. При выполнении работ по сбору, сортировке, перемещению медицинских отходов на кораблях ВМФ следует строго соблюдать требования безопасности, регламентированные разработанными Указаниями и руководящими документами МО РФ и ГК ВМФ, а также Федеральными законами, такими как НРБ-99/2009 и СанПиН.

8. Персонал, занятый на работах с медицинскими отходами, должен быть проинструктирован и иметь защитную спецодежду и средства индивидуальной защиты.

9. Контроль за соблюдением требований безопасности при обращении с медицинскими отходами на кораблях и судах ВМФ возлагается на начальника медицинской службы, как наиболее подготовленного и отвечающего за здоровье личного состава специалиста.

На основании результатов выполненной работы нами были разработаны, обоснованы и сформулированы организационные мероприятия по обращению с медицинскими отходами, образующимися при повседневной деятельности медицинских подразделений кораблей. Предложены варианты использования специализированных технических средств, предназначенных для обезвреживания и уничтожения медицинских отходов на подводных лодках и надводных кораблях ВМФ.

Разработана первая редакция «Методических указаний по организации и порядку обращения с медицинскими отходами на кораблях ВМФ», состоящая из семи разделов и пяти приложений, включающая классификацию, рекомендации по сбору, временному хранению, дезинфекции, приему-передаче, учету и отчетности медицинских отходов на кораблях ВМФ РФ. Первая редакция «Методических указаний...» рассмотрена и согласована Медицинской службой Главного командования ВМФ и органами Госсанэпиднадзора МО РФ (736 ГЦ ГСЭН МО РФ и 988 ЦГСЭН МО РФ). Разработанный документ позволяет в дальнейшем распространить его положения на действующие корабли ВМФ с целью обеспечения повышения экологической безопасности и сохранения эпидемиологического благополучия личного состава.

Литература

1. Будыко М. И. Эволюция биосферы.— Л.: Гидрометеиздат, 1991.
2. Быков А. А., Мурзин Н. В. Проблема анализа безопасности человека, общества и природы.— СПб.: Наука, 2007.
3. Горшков В. Т. Энергетика биосферы и устойчивость состояния окружающей природной среды // Итоги науки и техники. Сер. Теоретические и общие вопросы географии. Т. 7.— М.: ВИНТИ, 1990.
4. Гофман К. Г., Гусев А. Л. Охрана окружающей среды. Модели управления чистотой природной среды.— М.: Экономика, 1977.
5. Зубиков В. А. XXI век. Сценарии будущего: анализ последствий глобального экологического кризиса.— СПб.: ГМТУ, 1995.
6. Биология, охрана природы / под ред. М. Сулея и Б. Уилкокса.— М.: Мир, 1983.
7. Величковский Б. Т., Кирпичей В. И., Суравегина И. Т. Здоровье человека и окружающая среда: учеб. пособие.— М.: Новая школа, 1997.

8. Вронский В. А. Прикладная экология: учебное пособие.— Ростов-на-Дону: Феникс, 1996.
9. Гиляров А. М. Популяционная экология.— М.: Изд-во МГУ, 1990.
10. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
11. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (актуализированная редакция).
12. Федеральный закон от 30.03.1999 № 323-ФЗ «Об основах охраны граждан».
13. СанПиН № 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами».
14. СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность».
15. СП 3.1./3.2.1379-03 «Общие требования по профилактике инфекционных и паразитарных заболеваний».
16. СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (с изменениями и дополнениями).
17. СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест».
18. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».
19. СП 2.6.6.1168-02 «Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002)».
20. СП 2.1.7.1386-03 «Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления».
21. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».
22. СП 3.3.2.1120-02 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям транспортирования, хранению и отпуску гражданам медицинских иммунобиологических препаратов, используемых для иммунопрофилактики аптечными учреждениями и учреждениями здравоохранения» (с изменениями и дополнениями).
23. СП 3.3.2342-08 «Обеспечение безопасности иммунизации».
24. СП 1.3.1285-03 «Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности)».
25. СП 1.3.2322-08 «Безопасность работы с микроорганизмами III–IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней».
26. МУ 3.1.2313-08 «Требования к обеззараживанию, уничтожению и утилизации шприцев инъекционных однократного применения».
27. Вернадский В. И. Биосфера.— М.: Мысль, 1967.
28. Вернадский В. И. Живое вещество.— М.: Наука, 1974.
29. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы и ее окружения.— М.: Наука, 1987.
30. Голуб А. А., Струкова Е. Б. Экономика природопользования.— М.: Аспект Пресс, 1995.
31. Глухов В. С., Лисочкина Т. В., Некрасова Т. П. Экономические основы экологии.— СПб.: СпецЛит, 2007.
32. Зайцев В. А. Безотходные и малоотходные процессы сегодня и завтра.— М.: Знание, 1987.
33. Ичас М. О природе живого: механизмы и смысл.— М.: Мир, 2014.
34. Камшилов М. М. Эволюция биосферы.— М.: Наука, 1979.

References

1. Budyko M. I. *Evolyuciya biosfery*, Leningrad: Gidrometeoizdat, 1991.
2. Bykov A. A., Murzin N. V. *Problema analiza bezopasnosti cheloveka, obshhestva i prirody*, St. Petersburg: Nauka, 2007.
3. Gorshkov V. T., *Itogi nauki i tehniki. Ser. Teoreticheskie i obshhie voprosy geografii*, vol. 7, Moscow: VINITI, 1990.
4. Gofman K. G., Gusev A. L. *Ohrana okruzhayushhej sredy. Modeli upravleniya chistotoj prirodnoj sredy*, Moscow: Ekonomika, 1977.
5. Zubikov V. A. XXI vek. *Scenarii budushhego: analiz posledstvij globalnogo ekologicheskogo krizisa*, St. Petersburg: GMTU, 1995.
6. *Biologiya, ohrana prirody* / pod red. M. Suleya i B. Uilkoksa, Moscow: Mir, 1983.
7. Velichkovskij B. T., Kirpichej V. I., Suravegina I. T. *Zdorove cheloveka i okruzhayushhhaya sreda: ucheb. posobie*, Moscow: Novaya shkola, 1997.
8. Vronskij V. A. *Prikladnaya ekologiya: uchebnoe posobie*, Rostov na Donu: Feniks, 1996.
9. Gilyarov A. M. *Populyacionnaya ekologiya*, Moscow: Izd-vo MGU, 1990.
10. Federalnyj zakon ot 30.03.1999 № 52-FZ «O sanitarno-epidemiologicheskom blagopoluchii naseleniya».
11. SanPiN 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Sanitarno-zashhitnye zony i sanitarnaya klassifikaciya predpriyatij, sooruzhenij i inyh obektov» (aktualizirovannaya redakciya).

12. Federalnyj zakon ot 30.03.1999 № 323-FZ «Ob osnovah ohrany grazhdan».
13. SanPiN № 2.1.7.2790-10 «Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k obrashheniyu s medicinskimi othodami».
14. SanPiN 2.1.3.2630-10 «Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k organizaciyam, osushhestvlyayushhim medicinskuyu deyatelnost».
15. SP 3.1./3.2.1379-03 «Obshhie trebovaniya po profilaktike infekcionnyh i parazitarnyh zabolevanij».
16. SP 1.1.1058-01 «Organizaciya i provedenie proizvodstvennogo kontrolya za soblyudeniem sanitarnyh pravil i vypolneniem sanitarno-protivoepidemicheskikh (profilakticheskikh) meropriyatij» (s izmeneniyami i dopolneniyami).
17. SanPiN 42-128-4690-88 «Sanitarnye pravila sodержaniya territorij naselennyh mest».
18. SanPiN 2.1.7.1322-03 «Gigienicheskie trebovaniya k razmeshheniyu i bezvrezhivaniyu othodov proizvodstva i potrebleniya».
19. SP 2.6.6.1168-02 «Sanitarnye pravila obrashheniya s radioaktivnymi othodami (SPORO-2002)».
20. SP 2.1.7.1386-03 «Opredelenie klassa opasnosti toksichnyh othodov proizvodstva i potrebleniya».
21. SanPiN 2.6.1.2523-09 «Normy radiacionnoj bezopasnosti (NRB-99/2009)».
22. SP 3.3.2.1120-02 «Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k usloviyam transportirovaniya, hraneniyu i otpusku grazhdanam medicinskih immunobiologicheskikh preparatov, ispolzuemyh dlya immunoprofilaktiki aptechnymi uchrezhdeniyami i uchrezhdeniyami zdравоохранения» (s izmeneniyami i dopolneniyami).
23. SP 3.3.2342-08 «Obespechenie bezopasnosti immunizacii».
24. SP 1.3.1285-03 «Bezopasnost raboty s mikroorganizmami I–II grupp patogennosti (opasnosti)».
25. SP 1.3.2322-08 «Bezopasnost raboty s mikroorganizmami III–IV grupp patogennosti (opasnosti) i vzbuditelyami parazitarnyh boleznej».
26. MU 3.1.2313-08 «Trebovaniya k obezrazhivaniyu, unichtozheniyu i utilizacii shpricev inekcionnyh odnokratnogo primeneniya».
27. Vernadskij V. I. *Biosfera*, Moscow: Mysl, 1967.
28. Vernadskij V. I. *Zhivoe veshhestvo*, Moscow: Nauka, 1974.
29. Vernadskij V. I. *Himicheskoe stroenie biosfery i ee okruzheniya*, Moscow: Nauka, 1987.
30. Golub A. A., Strukova E. B. *Ekonomika prirodopolzovaniya*, Moscow: Aspekt Press, 1995.
31. Gluxov B. C., Lisochnikina T. V., Nekrasova T. P. *Ekonomicheskie osnovy ekologii*, St. Petersburg: SpecLit, 2007.
32. Zajcev V. A. *Bezothodnye i maloohodnye processy segodnya i zavtra*, Moscow: Znanie, 1987.
33. Ichas M. *O prirode zhivogo: mehanizmy i smysl*, Moscow: Mir, 2014.
34. Kamshilov M. M. *Evoljuciya biosfery*, Moscow: Nauka, 1979.

Поступила в редакцию: 24.01.2017 г.

Контакт: Шатилов Вадим Викторович, тел.: +7 921 926-96-80

Сведения об авторах:

Бородавко Виктор Константинович — доктор медицинских наук, профессор, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института кораблестроения и вооружения Военно-морского флота Военного учебно-научного центра Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова», Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 30;

Шатилов Вадим Викторович — кандидат медицинских наук, доцент, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института кораблестроения и вооружения Военно-Морского Флота Военного учебно-научного центра Военно-Морского флота «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова», Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 30, тел.: +7 921 926-96-80;

Судакова Вероника Овидиевна — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института кораблестроения и вооружения Военно-Морского Флота Военного учебно-научного центра Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова», Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 30;

Савинова Татьяна Викторовна — научный сотрудник Научно-исследовательского института кораблестроения и вооружения Военно-морского флота Военного учебно-научного центра Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова», Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 30;

Симакина Ольга Евгеньевна — кандидат биологических наук, научный сотрудник Научно-исследовательского института кораблестроения и вооружения Военно-морского флота Военного учебно-научного центра Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова», Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 30.