

Резюме

**САНІТАРНО-ПАРАЗИТОЛОГІЧНИЙ
КОНТРОЛЬ ВОДОПОСТАЧАННЯ В
ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

*Кратенко І.С., Чегодайкина Н.С.,
Павленко Р.Г.*

Розповсюдження паразитарних хвороб серед населення багато в чому залежить від стану еколого-паразитологічного місця існування. Питна вода є одним з провідних чинників, що забезпечує показники здоров'я населення, а також виникнення масових інфекційних і паразитарних захворювань. Головною вимогою до якості води є її безпека. Важливою складовою частиною епіднадзора за паразитарними хворобами є санітарно-паразитологічний контроль об'єктів навколишнього середовища, виявлення чинників сприяючих їх виникненню і розповсюдженню, зокрема через воду. Використання пробовідбірника-концентратора «Пробоконг» показало його ефективність в проведенні контролю якості води централізованого водопостачання за показниками паразитологій.

Summary

**SANITARY-AND-PARASITOLOGICAL
CONTROL OF WATER SUPPLY IN
KHARKOV REGION.**

*Kratenko I.S., Chegodaykina N.S.,
Pavlenko R.G.*

Prevalence of parasitological diseases depends greatly on the state of surrounding. Drinking water is one of the leading factors which influences on the state of population's health as well as manifestation of infections and parasitological pathology. Safety is the main requirement for drinking water. Sanitary-and-parasitological control, definition of provoking factors of different nature, including water is an important task of sanitary-and-epidemiological control. Usage of ProboCoG-concentrator has proved its efficacy during drinking water quality testing according to parasitological indexes.

*Впервые поступила в редакцию 26.06.2008 г.
Рекомендована к печати на заседании ученого
совета НИИ медицины транспорта
(протокол № 4 от 27.06.2008 г.).*

УДК 614.777:628.16

**ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СУДОВ ДАЛЬНЕГО
ПЛАВАНИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ВОДОЙ**

Войтенко А.М.

Украинский НИИ медицины транспорта МЗ Украины, г. Одесса

В связи с широким развитием торговых и дружеских связей между различными странами, роль морского флота в перевозке грузов и людей с каждым годом возрастает.

В комплексе проблем на морском флоте была и до настоящего времени не вполне решенной является проблема обеспечения судов дальнего плавания доброкачественной питьевой водой.

Сложность этой проблемы состоит в необходимости длительного хранения на судне запасов воды, пригодной для

хозяйственно-питьевого применения.

Известно, что на судах старой постройки (довоенные и послевоенные) отсутствовали какие-либо устройства по кондиционированию длительно хранящейся в цистернах воды, что приводило к ухудшению ее качества, вода становилась неприемлемой для питьевого назначения, а в отдельных случаях являлась причиной появления среди моряков специфических желудочно-кишечных заболеваний.

Исследованиями установлено, что

качество воды зависит в основном от состава антикоррозийного покрытия внутренних поверхностей цистерн, продолжительности и метеорологических условий плавания, условий хранения воды на борту судна, способов ее очистки и обеззараживания и других факторов, способных оказывать влияние на состав воды.

Одним из мощных факторов, способных оказывать отрицательное влияние на качество воды, являются антикоррозийные покрытия цистерн, предназначенных для хранения запасов воды (1, 2).

Нами проведены широкие исследования по санитарно-гигиенической оценке различных антикоррозийных покрытий. Изучался характер изменения воды, хранимой на судах в емкостях с цементными, лаковыми, этинолевыми антикоррозийными покрытиями, а также в экспериментальных емкостях.

На судах старой постройки для антикоррозийной защиты цистерн использовался только цемент. Этому материалу были посвящены довольно широкие исследования. Поводом послужила ситуация, которая возникла на одном из судов черноморского пароходства. В длительном рейсе команда употребляла воду из цистерн, которые были оцементированы непосредственно перед выходом судна в рейс. По заявлению членов экипажа, спустя некоторое время в питьевой воде обнаружили посторонние привкусы и запахи, появился осадок.

Исследования питьевой воды ацидометрическим методом обнаружило степень насыщения ее щелочью в пределах 25 -300 мг/л (в пересчете на $\text{Ca}(\text{OH})_2$). В воде из других емкостей, которые не были зацементированы (форпик, ахтерпик) повышения щелочности не было.

Лимонный сок, примененный для нейтрализации, не дал желаемых результатов так же, как и шестикратная смена воды в танках в различных портах. Даже после многократной смены вода в танках имела повышенную щелочность (80-

130 мг/л) и содержала фосфор (0,1-0,2 мг/л) при хороших бактериологических показателях.

Было установлено, что цементировка танков производилась с нарушением санитарных норм и технологических правил: цементное покрытие наносилось в один слой и не было достаточно высушено перед заполнением танков водой. Это и послужило причиной резкого увеличения щелочности воды вследствие выщелачивания цемента и перехода в нее гидроксиды кальция. Исследование питьевой воды на 200 судах Черноморского и других пароходств обнаружило повышение гидроксильной щелочности воды, хранившейся в цементированных цистернах, в пределах 5-170 мг/л. В одном случае степень насыщения воды щелочью в цистерне, где накануне была произведена цементировка, достигала 2257 мг/л (3, 4).

Учитывая, что в тот период единственным материалом для защиты питьевых цистерн от коррозии являлся цемент, а также необходимостью обеспечения моряков доброкачественной питьевой водой, необходимо было найти способ обработки цистерн, исключающий переход в воду гидроксильной щелочности.

Учитывая, что при цементировке цистерн поверхностная пленка углекислого кальция, препятствующая свободному переходу в воду двуокиси кальция образуется очень медленно, был разработан принципиально новый способ активизации процесса образования пленки путем насыщения воды углекислым газом.

Экспериментальным путем было установлено, что наилучший эффект дает насыщение воды углекислым газом из расчета 0,2-0,3% при экспозиции в 24 часа. При этом углекислый газ не оказывает агрессивного действия на цемент, но способствует образованию стойкой пленки углекислого кальция, которая не только препятствует переходу гидрата

оксида кальция в воду, но и предохраняет от попадания солей хрома, мышьяка и фосфора, содержащихся в цементе.

Параллельное исследование воды на щелочность из цементированных емкостей, обработанных углекислым газом и не обработанных им, показало эффективность предложенного нами метода (таблица 1).

Щелочность воды (в мг/л) в пересчете на Ca (OH)₂

Емкости	День наблюдения									
	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30
Цементированные, не обработанные углекислым газом	320	328	333	335	333	333	330	335	335	335
Цементированные, обработанные углекислым газом	7,4	7,6	7,8	8,0	8,0	6,4	6,0	5,2	5,2	5,0

При обработке цементированных емкостей углекислым газом в воде выявляются только следы щелочности, отсутствуют органолептические изменения, не образуется осадок.

Изменения ее химических и бактериологических показателей при этом не обнаружено.

В необработанной углекислым газом емкости вода содержит значительную щелочность (более 300мг/л), которая нарастает в первые 2-3 дня. Вода мутная, приобретает неприятный вкус и запах, содержит значительный осадок осыпавшегося цемента (5).

Такую подробную характеристику цементного покрытия мы представили только потому, что в те годы это был единственный материал, широко используемый для антикоррозийной защиты судовых цистерн для хранения пресной воды. Разработанный и широко внедренный на судах способ обработки цементированных цистерн углекислым газом позволил использовать это покрытие еще довольно длительное время, что дало возможность обеспечивать членов экипа-

жей доброкачественной питьевой водой.

В последующие периоды развития мирового судостроения позволило предложить новые материалы для защиты судовых цистерн от коррозии. Это были в основном синтетические материалы (лаки, краски, пленки и т.п.).

Исследованиями было установлено, что применение цементно-латексного со-

става уже в первые дни хранения воды, снижает ее прозрачность, она приобретает привкус каучука, резко увеличивается щелочность, на дне емкости обнаруживается значительный осадок осыпавшегося цемента. Отмечается изменение и бактериального

состава воды – количество микробов-сапрофитов увеличивается до 180 в 1мл в течении первых десяти дней (табл. 2).

В экспериментальных условиях также изучалась возможность использования с антикоррозийной целью полиизобутиленовой пленки марки ПСГ на клею №61. Данные наблюдения за изменениями состава воды свидетельствуют, что прозрачность постепенно снижается и к 60-м суткам достигает 12см, неприятный привкус появляется к 10 суткам и стойко держится до конца периода наблюдения, специфический запах появляется к 15 суткам. Резко возрастает окисляемость воды, достигая к 60 суткам более 40 мг/л.

Более благоприятные данные были получены при изучении в экспериментальных и натуральных условиях антикоррозийного лака ХС-76 (табл. 2).

В натуральных условиях удалось проследить также характер изменения воды на 10-ти судах с этинолевым антикоррозийным покрытием цистерн. Это покрытие водостойкое, длительно эксплуатируется, но в то же время придает воде привкус этинола (6).

Таблица 2

Физико-химические показатели качества воды, хранящейся в экспериментальных емкостях с различными антикоррозийными покрытиями

Покрытие	Показатели	Дни наблюдений					
		1	3	5	7	10	
Цементно-латексное	Прозрачность по Снеллену	30	25	22	27	28	
	Вкус (в баллах)	0	3	4	4	4	
	Запах (в баллах)	0	2	3	3	4	
	РН	1,2	11,5	11,8	11,9	11,7	
	Щелочность (мг/л Са (ОН) ₂)	18,5	118,0	166,5	185,0	160,0	
	Количество бактерий в 1 мл	19	27	61	105	180	
Полиизо-бути-леновое	Прозрачность по Снеллену	30	21	18	15	12	
	Вкус (в баллах)	0	2	3	3	3	
	Запах (в баллах)	0	1	2	3	4	
	Окисляемость (мг/л)	1,9	5,9	14,5	37,9	43,6	
	Количество бактерий в 1 мл	3	750	1371	570	360	
			1	10	20	40	60
Лак ХС-76	Прозрачность по Снеллену	30	30	30	30		
	Вкус (в баллах)	0	0	1	1		
	Запах (в баллах)	0	0	1	1		
	Цветность (град. Р+Со шкалы)	20°	25°	25°	25°		
	Окисляемость (мг/л)	4,34	4,9	4,96	5,36		
	Жесткость (мг-экв./л)	2,48	3,2	2,76	3,04		
	Щелочность (мг/л)	4,6	4,7	4,6	4,8		
	БПК ₅	0,82	0,67	0,65	0,65		
			1	30	60	90	

На основании данных заболеваемости среди различных групп работников Черноморского пароходства за 1963 – 1968г.г. по данным обращаемости в поликлинические отделения и судовые амбулатории удалось установить, что острые и хронические заболевания (гастриты, язвенные болезни желудка и 12-ти перстной кишки, колиты, энтероколиты) среди плавсостава занимают 2-3 место в структуре общей заболеваемости.

Данные наблюдений свидетельствуют о значительных изменениях органолептических свойств воды (вкус, запах), повышение ее окисляемости. Члены экипажей предъявляли жалобы на низкие вкусовые качества воды, которые не устраняются даже при частых сменах воды и промывках цистерн.

В период широкого применения цементных покрытий для антикоррозийной защиты цистерны для хранения пресной воды (50-60-тые годы прошлого столетия) и располагая данными о появлении у моряков характерных желудочно-кишечных заболеваний, связанных с употреблением длительно хранящихся вод с повышенной щелочностью, была произведена разработка частоты заболеваний органов желудочно-кишечного тракта у моряков Черноморского пароходства (7, 8).

Общеизвестно, что щелочи обладают прижигающим и раздражающим действием на слизистые и кожу, а соединения хрома могут оказывать не только местное прижигающее действие, но, попадая в организм, вызывать и общие явления.

Характерной особенностью для этих заболеваний является то, что с увеличением возраста и стажа работы на флоте, увеличивается и число заболеваний.

Анализ проведенной заболеваемости моряков дает основание предполагать возможную связь между качеством питьевой воды, употребляемой на судах, и повышенной заболеваемостью органов желудочно-кишечного тракта (9).

С целью подтверждения предположения о неблагоприятном воздействии на организм воды из цементированных цистерн был поставлен специальный эксперимент на животных.

Наблюдение за подопытными животными показало, что употребление крысами щелочной воды с концентрацией 50 и 350 мг/л Са(ОН)₂ и 0,1 мг/л хрома приводит к снижению их веса, количества гемоглобина и эритроцитов, угнетению фагоцитарной активности лейкоцитов крови и секреторной функции желудка.

Кроме того, установлены деструктивно-воспалительные изменения в органах желудочно-кишечного тракта по дан-

ным патогистологических исследований органов и тканей животных.

Таким образом, данные результатов качества воды из цементированных цистерн, разработки заболеваемости и результаты токсикологических исследований позволяют утверждать, что желудочно-кишечные заболевания моряков в известной степени связаны с употреблением длительно хранящейся на судах воды.

Начало 80-ых годов прошлого столетия характеризуется значительным прогрессом в области мирового судостроения, что повлекло за собой улучшение условий труда и быта моряков, в том числе и водообеспечения членов экипажей доброкачественной питьевой водой за счет внедрения последних достижений науки и практики.

Это, в первую очередь, касается внедрения на судах новых антикоррозийных покрытий для цистерн пресной воды, а также аппаратуры для ее кондиционирования.

Разработанные различными организациями, в том числе и отечественными, антикоррозийные покрытия для цистерн пресной воды, в основном это краски и лаки, прошли всестороннюю гигиеническую экспертизу и завоевали право на широкое внедрение в судостроении и ремонте. Эти покрытия не оказывают отрицательного влияния на качество длительно хранящейся на судах воды и на организм моряков.

Характерным является также внедрение на судах различных установок по кондиционированию воды, которые полностью отсутствовали на судах старой постройки. Это касается очистки воды от механических примесей с помощью различных фильтров, применение бактерицидных агентов длительного действия (консервантов), а также восстановление (регенерация) питьевых свойств воды, утрачиваемых при ее длительном хранении (10, 11).

Консервация воды на морских судах обеспечивается с помощью агентов, об-

ладающих длительным бактерицидным действием, причем обязательно в концентрациях, безвредных для человека и не ухудшающих химические и органолептические показатели воды.

Консервация воды с помощью хлорирования, озонирования, ультрафиолетового облучения, гамма-облучения малоэффективна из-за кратковременного либо полного отсутствия бактерицидного последствия. Более успешным представляется применение металлов, главным образом электролитического серебра в концентрации 0,05-0,2 мг/л.

В практике водоснабжения морских судов нередки случаи, когда соблюдение всех требований к устройствам для хранения воды затруднено, вода на судне должна храниться в течение всего рейса, который исчисляется многими месяцами (4-6 месяцев и более).

С учетом рейсовых условий (высокая температура воздуха, качка и др.) вода теряет свои первоначальные качества, в отдельных случаях вообще становится не пригодной для питьевых целей. В этих случаях необходимо восстановить первоначальное качество воды (регенерировать ее), для чего на современных судах имеются специальные устройства.

При выборе приемов обработки воды на судах следует отдавать предпочтение наиболее эффективным, позволяющим создавать компактные установки, поддающиеся максимальной автоматизации и сохраняющие эффективность независимо от действия качки, вибрации, температурных колебаний. Эти особые судовые условия исключают применение таких приемов, как отстаивание и реагентная коагуляция. Наиболее приемлемы в этих условиях безреагентные методы обработки воды, легко поддающиеся автоматизации.

Учитывая характер и природу изменений физических свойств воды в судовых условиях (увеличение содержания взвешенных частиц и продуктов коррозии железа), наиболее эффективным

методом обработки ее следует считать фильтрование. Для этого могут быть использованы мелкозернистые фильтры с автоматическим переводом на промывку при завершении фильтроцикла, а также керамические материалы в виде патронов. Применение осветлительных фильтров способствует удалению железа из хранящейся на борту воды. Его источником является коррозия металлических поверхностей емкостей вследствие нарушения целостности антикоррозийного покрытия. Количество железа в длительно хранящейся воде в основном определяется в пределах от 0,3 до 3,0 мг/л и редко превышает 5,0 мг/л. Устранение привкусов и запахов длительно хранящейся воды связано с ликвидацией воздействия антикоррозийных покрытий, а также влияние микробного фактора, способствующего появлению в воде привкусов и запахов биогенного происхождения.

Для дезодорации с успехом применяются активированный уголь, обладающий высоким поглотительным свойством. Высокий дезодорирующий эффект (одновременно с обесцвечиванием и обеззараживанием воды) достигается и при ее озонировании.

Методы обеззараживания воды с целью ее регенерации отличаются от приемов консервации, включающих введение бактерицидного агента продленного действия в начале периода хранения воды.

Исходя из количественных показателей уровня бактериального загрязнения хранящейся на судах воды, вполне применимы как реагентные, так и безреагентные методы обеззараживания.

Из числа безреагентных способов обеззараживания (микрофильтрация, ультрафиолетовое облучение, обработка воды ультразвуковыми и ультракороткими волнами и др.) технологически простейший – микрофильтрация. Более перспективным является метод бактерицидного ультрафиолетового излучения. Од-

нако применение этого метода сдерживается факторами среды, то есть наличием в воде растворенных, коллоидных и суспензированных веществ, мутность и окраска воды.

Из реагентных методов обеззараживания воды наиболее эффективным является озонирование. Оно обладает универсальным действием, обеспечивая быстрый и комбинированный обеззараживающий и дезодорирующий эффект. Эффективные бактерицидные концентрации озона находятся в пределах 0,5 – 2,0 мг/л. При озонировании успешно устраняются в воде привкусы, запахи и цветность, что достигается за счет высокой его окисляющей способности.

На основании проведенных исследований с положительными результатами перспективным и весьма эффективным является применение для обеззараживания воды диоксида хлора.

Таким образом, проблема регенерации питьевой воды на флоте при все увеличивающейся продолжительности рейсов приобрела особую важность.

Приведенные выше данные легли в основу комплекса профилактических мероприятий и рекомендаций, которые широко внедрены на морских судах. Вкратце они сводятся к следующему.

До выхода судна в рейс, проверяется состояние цистерн и антикоррозийного покрытия, состояние аппаратуры по регенерации воды. Производятся лабораторные исследования качества воды и в случае ее несоответствия требованиям ГОСТ на питьевую воду, осуществляется ее дезинфекция и промывка цистерн, шлангов, трубопроводов, ремонт или замена антикоррозийного покрытия. Во время рейса предусматривается обязательная регенерация питьевой воды при помощи имеющихся судовых установок (фильтрация, обеззараживание, консервация и др.).

Важной проблемой на морских судах является вопрос о хранении аварийных (шлюпочных) запасов, предусмотр-

Данные качества хранящейся сырой воды

День наблюдения	Прозрачность см	Вкус, баллы	Запах, баллы	Окисляемость мг/дм ³ O ₂	Микробное число
Первый	30	0	0	0,1	70
Третий	30	0	0	0,13	78
Седьмой	28	0	0	0,8	71
Одиннадцатый	28	0	0	1,0	87
Восемнадцатый	27	0	0	1,6	104
Двадцать седьмой	25	1	1	2,7	89
Тридцать четвертый	20	3	2	6,1	168
Сороковой	16	3	2	7,6	185

Таблица 3 ют примерно на тринадцатые сутки ее хранения.

Зависимость качества кипяченой воды от сроков ее хранения представлена в таблице 4.

Уже в конце первой недели вода становится мутной, появляются посторонний привкус и запах. В последующие дни она становится совершенно непригодной для питья. Исследование консервированной воды из металлических банок показали, что после года хранения ее нельзя употреблять

Таблица 4

Данные качества хранящейся кипяченой воды

День наблюдения	Прозрачность, см	Вкус, баллы	Запах, баллы	Аммиак, мг/дм ³	Окисляемость, мг/дм ³ O ₂	Коли-титр	Микробное число
Первый	30	0	0	0,04	2,1	333	3
Третий	26	0	1	2,0	4,8	333	9
Седьмой	16	1	1	4,0	5,9	333	121
Одиннадцатый	15	3	2	6,4	5,8	333	392
Восемнадцатый	16	3	2	8,0	6,9	333	980
Двадцать седьмой	17	3	2	8,9	9,6	333	1551
Тридцать четвертый	12	4	3	18,0	11,3	77	2170
Сороковой	10	4	3	20,0	13,6	33	2332

ренных в обязательном порядке для обеспечения членов экипажа при аварийных ситуациях судна (12).

Нами проводились натурные исследования в длительных рейсах качества воды, хранящихся в деревянных анкерках на 30 л по следующей методике: четыре одинаковых анкерка предварительно были промыты и пропарены кипятком. В два из них была налита сырая вода и в два – кипяченая. Было установлено, что средние показатели температуры наружного воздуха во время плавания в тропиках находились в пределах +32 – 34⁰, а в отдельных случаях +37⁰. Примерно такая же температура была характерна и для воды из анкерков.

В таблице 3 приведены данные качества хранящейся сырой воды. Исследования во время рейса выполнялись по 16 общепринятым показателям, но в таблице приведены только те из них, которые не отвечали ГОСТу на питьевую воду (коли - титр во всех случаях был 333).

Из таблицы видно, что основные изменения качества сырой воды наступа-

ют для питья. Она содержит значительное количество желтого осадка, прозрачность падает до 15 см, ухудшаются органолептические качества, окисленность повышается до 7 мг/л, а количество микробов – сапрофитов достигает 300 в 1 мл. Из приведенных материалов можно сделать вывод, что для заправки шлюпочных анкерков рекомендуется использовать только сырую воду, которую следует менять ежемесячно, предварительно промыв и пропарив анкерки.

Таким образом, вопросы обеспечения членов экипажей морских судов доброкачественной питьевой водой в длительных рейсах, должны решаться за счет установки на них оборудования по очистке и обеззараживанию воды, соблюдения требований по эксплуатации водоочистной аппаратуры, разработки и внедрения новых технологий и профилактических мероприятий.

Литература

1. Яговой П.Н. Изменение свойств питьевой воды при хранении ее в це-

- ментированных цистернах. // Гигиена и санитария – 1961.- № 6.- С. 93.
2. Эльпинер Л.И. Гигиенические вопросы водоснабжения морского флота. /Материалы научн. конф. по вопросам гигиены водного транспорта. – М., 1964.- С. 54-55.
 3. Войтенко А.М. К вопросу изменения качества питьевой воды на судах при хранениях ее в цементированных цистернах.// Гигиена и санитария – 1966. - №3. - С. 93-94.
 4. Эльпинер Л.И., Войтенко А.М. Санитарно – токсикологическая оценка цементных антикоррозийных покрытий питьевых танков./ В сб. Труды научно- исследовательского института гигиены водного транспорта. – М., 1968. – С. 304-313.
 5. Войтенко А.М. Антикоррозионная обработка судовых цистерн для хранения запасов пресной воды. //Судо-строение - 1967. - № 12. - С.13-15.
 6. Искра Е.В. Этинолевые краски. - Л., 1960.
 7. Гельман И.Г. Введение в клинику профессиональных отравлений. - М., 1929.
 8. Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. – М. – Л., 1965. - Ч.2.
 9. Войтенко А.М. Роль воды из судовых цистерн в возникновении желудочно - кишечных заболеваний у моряков. //Гигиена и санитария. – 1969. - С. 112-113.
 10. Войтенко А.М, Авласович Ю.П. О регенерации питьевой воды на морских судах. //Судостроение. – 1971. - № 12. - С.20-21.

11. Авласович Ю.П, Войтенко А.М, Ермошкин Н.Я., Эльпинер Л.И. Регенерация питьевой воды на морских судах. – Одесса: Маяк, 1971. – 106 с.
12. Войтенко А.М, Марченко Л.И. Хранение шлюпочного запаса воды на судах.//Морской флот. - 1967. - № 5. - С.25.

Резюме

ПРОБЛЕМИ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СУДЕН ТРИВАЛОГО ПЛАВАННЯ ДОБРОЯКІСНОЮ ВОДОЮ

Войтенко А.М.

В роботі надані дані багаторічних досліджень якості води, що зберігається на борту судна у тривалих рейсах. Показана зв'язок якості води з рівнем шлунково-кишкової захворюваності у моряків. Розроблені й широко впроваджені на судах морського флоту профілактичні заходи, які сприяють зберіганню якості води у продовж тривалих рейсів.

Summary

DEBATED PROBLEMS OF OCEANIC VESSELS SUPPLY WITH QUALITATIVE DRINKING WATER.

Voytenko A.M.

In the work presented they discuss data of man researches of water quality, kept on board the ships. Relationship between water quality and level of gastrointestinal pathology in seafarers is shown. Prophylactic measures favouring water preservation for a long time have been worked out and installed on board the ships.

Впервые поступила в редакцию 26.06.2008 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 4 от 27.06.2008 г.).