

5. Nikipelova O. M. Manual on the methods of control for natural mineral waters, artificial mineralized waters and beverages on their base. P.1. Physical-and-chemical researches / Ukrainian Ministry for Health Care, Ukr. Research Institute for Medical rehabilitation– Odessa: Uneskosocio, 2002. – 96 p.

6. Petrenko N.F. Hygienic estimation of chlorine dioxide use for disinfection of the water from surface sources // Herald for maritime medicine. – 2002. – № 1 (17). – P. 84 – 90.

7. Sanitary rules and norms of the surface waters protection from pollutants. Sanitary rules and norms № 4630 – 88. – Moscow: Ministry of health protection of the USSR, 1988. – 69 p.

8. Sources of centralized drinking water supply. Hygienic and ecological demands as to the quality of water and rules of its taking: SSTU 4808-2007 [Has a force from 01/01/2009].- Kiev, 2007. – 36 p.

9. State Standard 4192-82. Drinking Water. Methods of nitrogen-containing mineral substances. – Has a legal force in Ukraine. – 8 p.

10. State Standard 18826-73. Drinking water. Methods of nitrates content determination. – Has a legal force in Ukraine. – 8 p.

11. State sanitary rules №383 “ Drinking Water. Hygienic demands for quality of the centralized domestic water supply”. – Kiev: MHC of Ukraine. – 1996. – 21 p.

12. Technique MBB 104-12-98. Methods of measuring of phenols mass concentration (general and fugitive) in the samples of drinking, natural and waste waters doing with the use of liquid analyzer “Fluorat-02”.

13. Technique MBB 99-12-98. Methods of measuring of oil-containing products mass concentration with fluometric method in the samples of drinking, natural and waste waters with the use of liquid analyzer “Fluorat-02”

14. Topchiyev O. G. Planning of the territories in the context of the constant development of the regions / Regional Problems of Ukraine: Geographical analysis and search of the pathways of their solution / O. G. Topchiyev // Collection of scientific papers. – Kherson: P.P. Vishemirsky, 2005. – P.118 – 123.

15. Water investigation. Guide-lines as to determination of the general and dissolved organic carbon: SSTU EN1484:2003.- [Has a force from 2004-01-01].– Kiev, 2004. —6 p. (State standard of Ukraine).

Работа поступила в редакцию 19.03.2015 года.

Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования

УДК 504.06:656.6

Н. И. Голубятников

ЭКОЛОГО - ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИРОДООХРАННЫЕ МОДУЛИ- ОСНОВА БИОБЕЗОПАСНОСТИ МОРЕХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Главное управление санэпидслужбы на водном транспорте Украины
Одесский Национальный Медицинский Университет

Реферат. Н. И. Голубятников. **ЭКОЛОГО - ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИРОДООХРАННЫЕ МОДУЛИ - ОСНОВА БИОБЕЗОПАСНОСТИ МОРЕХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.** В работе представлены гигиенически регламентированные природоохранные модули, разработанные на основе альтернативных видов энергии и безотходной технологии для практического применения в структурах морехозяйственной деятельности.

Ключевые слова: природоохранные мероприятия, технология водоотведения, морехозяйственная деятельность, морской порт.

Реферат. М. І. Голубятников. **ЕКОЛОГО - ГІГІЄНІЧНІ ПРИРОДООХОРОННІ МОДУЛІ - ОСНОВА БІОБЕЗПЕКИ МОРЕГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.** В роботі представлені гігієнічно регламентовані природоохоронні модулі, що розроблені на основі альтернативних видів енергії і безвідходної технології для практичного застосування в структурах морегосподарської діяльності.

Ключові слова: природоохоронні заходи, технологія водовідведення, морегосподарська діяльність, морський порт.

Summary. N. Golubyatnikov. **ECOLOGICAL-AND- HYGIENIC NATURE PROTECTIVE MODULES AS THE BASIS FOR BIOLOGICAL SAFETY OF MARINE ACTIVITY.** Hygienically restricted nature-protective complexes worked out with alternative types of energy and waste-free technologies for practical use in the structures of maritime activity.

Key words: nature-protective measure, technology of water discharge, marine activity marine port.

Введение. В процессе загрязнения Мирового океана и прибрежных рекреационных зон, наряду с промышленностью и сельским хозяйством, значительный вклад вносит морской транспорт, в связи с несанкционированным сбросом различных категорий хозяйственно-бытовых, льяльных, балластных вод, а также твердых и нефтяных отходов [1-8].

Цели и задачи работы – дать научное обоснование к внедрению в практику приоритетных природоохранных технологий для защиты от загрязнения морской среды и сохранение здоровья людей при судоходстве и населения прибрежных зон рекреации.

Материалы и методы исследования: санитарно-гигиенические, экологические, технологические, экономические (расчетные).

При эколого-гигиенической регламентации природоохранных модулей и объектов использованы физические, химические, микробиологические принципы в соответствии с Международной Конвенцией МАРПОЛ-73/8 и Национальными Правилами защиты от загрязнения водоемов при судоходстве.

Согласно требований санэпиднадзора по защите от загрязнения природной среды объектами морехозяйственной деятельности нами разработана серия проектов отдельных нововведений в области гигиенических регламентированных средств.

Для обеззараживания судовых сточно-фановых и балластных вод (судовых) с содержащимися в них опасными микро и макроорганическими загрязнителями, весьма перспективным является использование озона как наиболее сильного универсального окислителя. Исходя из нашего опыта для обезвреживания, к примеру, 1 м³ балластной воды требуется около двух граммов озона. Учитывая, что на большинстве судов производительность балластных насосов не превышает 200 м³/ час, необходимое количество озона составляет около 400 г. В настоящее время одним из одесских предприятий Украины освоен выпуск озонаторных агрегатов производительностью 100 г/час озона.

Последнее могло бы стать базой для изготовления более мощных агрегатов, в том числе производительностью 400 г озона. Потребляемая мощность при этом для производства озона составляет 6-8 кВт.

Ниже представлены гигиенически регламентированные модули, разработанные на основе альтернативных видов энергии и безотходной технологии для поэтапного их внедрения на флоте.

А. Универсальная система обезвреживания изолированного балласта и других жидких сред

Модель основана на использовании озонаторного агрегата в зависимости от производительности балластного насоса с характеристиками соответствующего оборудования; система выполнена как в стационарном, так и в передвижном виде, без накопительной емкости с возможностью максимального применения водно-кислородной смеси и ультразвуковой технологии (рис. 1).

Концепция создания универсальной установки для обеззараживания водяного изолированного балласта с характеристиками оборудования под судовой вариант; с системами максимального использования воздушно-кислородной смеси и ультразвуковой

технологии подтверждена свидетельством об авторстве на «ноу-хау» Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС- 055509).

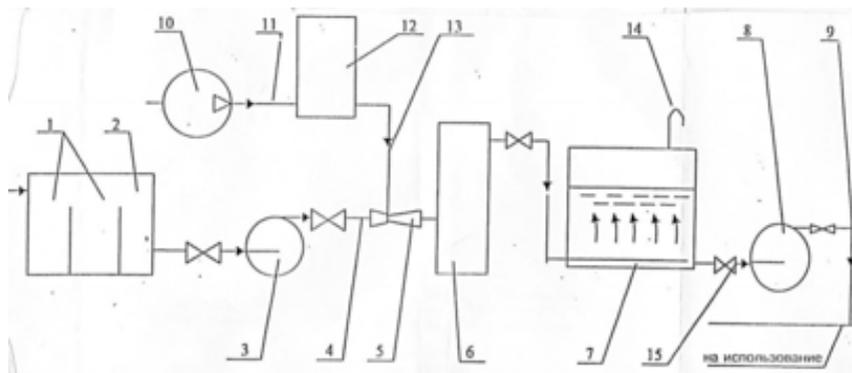


Рис. 1 Система озона для обеззараживания судового балласта

1 - отстойники; 2- емкость накопителя; 3- насос подачи воды на обработку; 4- трубопровод подачи воды на обработку; 5- смеситель инжекционный; 6- колонна контактная; 7- емкость сбора обработанной воды; 8- насос подачи обработанной воды; 9- трубопровод обработанной воды; 10- компрессор воздушный ; 11- трубопровод воздушный; 12- агрегат озонный; 13- трубопровод озono-воздушной смеси; 14- воздушно-переливная труба; 15- запорно-регулирующая арматура.

По результатам проведенных исследований определен гигиенический регламент озонирования модульной системы: давление озono-кислородной смеси 0,2 МПа; время озонирования 2 мин.; температура сточной воды 20⁰С; при оказанном режиме количество остаточного озона в воде 2,0-2,5 мг/дм³. При этом достигнута высокая эффективность обеззараживания сточных вод(значение коли-индекса не более 10).

Проект разработан в соответствии с Международной Конвенцией и национальными Правилами, предъявляемыми к качеству судового водяного балласта, допускаемого для сброса в территориальных водах и непосредственно в акваториях портов. Нововведение внесено во Всемирной Реестр АТТМ в рамках действующего законодательства.

Б. Волно- энергетический модуль для защиты рекреационных зон

Предназначен для защиты берегов в условиях волновой нагрузки, примерно, при высоте волны до 1- 1,5 м силой и повышении активности циркуляции воды из открытой части акватории в замкнутую ее часть, обеспечивая ее защиту от плавающих нефтепродуктов и мусора в открытой акватории. Волнозащитное сооружение содержит установленные в ряд вдоль фронта волн блоки, выполненные в виде последовательно соединённых между собой вертикально расположенных плит (1), нижние границы которых укреплены на дне водоема, снабженные сквозными отверстиями (2, 3). Устройство работает по принципу сообщающихся сосудов с помощью возникающей разницы гидростатического давления.

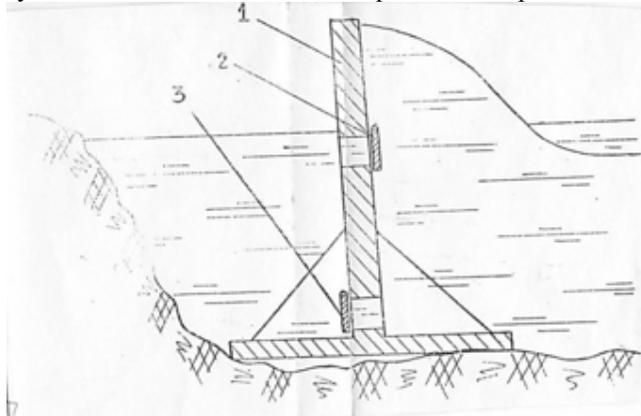


Рис.2.Волнозащитное сооружение

1-плиты; 2, 3- заслонки сквозных отверстий

Оборудование состоит из коррозионно-стойкого дешевого материала, например, чугуна и представляет одинаковые отливки. Каждая плита устройства содержит элементы крепления для возможности транспортировки и установки плиты при монтаже. Для увеличения продольной и поперечной жесткости плит при небольшой толщине они могут быть снабжены ребрами жесткости. Плиты могут изготавливаться сборными для получения различной их высоты в случае установки плит на дне, имеющем переменный рельеф. Необходимым условием является требование, чтобы высота установленной над водой плиты была не менее средней частоты волн. Преградой из плит можно замыкать необходимый участок акватории с трех сторон в зависимости от требований, предъявляемых к защищаемой акватории.

При применении волнозащитного сооружения теоритически уменьшается вероятность подмыва берегового участка набегающими волнами, т.е. осуществляется противооползневый эффект; сохраняется чистота водного зеркала; не допускается проникновение плавающих нефтепродуктов и мусора за ограждение; в местах, где возможно обитание хищных рыб, на территории пляжа отпадает необходимость установки защитных сеток, которые, кстати, не могут препятствовать проникновению загрязнений, плывущих из открытого моря.

Модуль может быть использован для защиты рекреационных зон в условиях волновой нагрузки, примерно на высоте волн до 1-1,5 м.

Наиболее целесообразно применение на участках массового отдыха людей-пляжах, лиманах, лагун и др., т.е. в тех местах, где возможно наличие большого количества патогенных микробов, где недопустимо загрязнение плавающими разлитыми нефтепродуктами, фекальными и сточными водами.

Известные волноломы, выполненные в виде блоков, установленных в ряд вдоль фронта волн и которые снабжены сквозными каналами, как правило, имеют отражающую от волн вертикальную ровную поверхность. При волнении волна ударяясь от эту поверхность поднимается вверх и может перелиться в защищаемую зону, что понижает эффективность защиты.

Для устранения указанного недостатка, решение поставленной задачи достигается тем, что на верхней части блоков дополнительно установлен корпус отбойника, выполненного в виде пустотелого короба, в который помещен отбойник, который выполнен в виде плоского металлического листа, выгнутого по радиусу в сторону открытого пространства, и нижним концом отбойник закреплен на оси, которая фиксируется на торцевых стенках корпуса, при этом сам корпус снабжен выступающими упорами на боковых сторонах параллельно основанию корпуса и перпендикулярно боковым сторонам, а сам отбойник жестко закреплен со скобой, концы которой контактируют с поверхностями упоров, при этом между концом скобы со стороны защищаемой поверхности водного пространства и упором установлена пружина сжатия. Для более эффективной работы поверхность отбойника выполнена вогнутой в сторону открытого пространства и наклонена под углом 10-20 градусов от вертикали в сторону открытого пространства. (Патент Украины 4657).

С. Устройство для отделения жидкой фракции

На судах используется в целях отделения твердой фракции из взвеси сточных вод. Разработка может найти применение тех случаях, когда необходимо смешанную массу твердых и жидких составляющих разделить для уменьшения объема плотной фракции и дальнейшей переработки (для приготовления препарата сухих микроорганизмов активного ила).

В условиях морехозяйственной деятельности (МХД) может использоваться для обезвоживания сточных вод на судах морского и речного флота с целью сохранения экологической чистоты водных бассейнов. На фоне существующих ранее, разработок нововведение устраняет недостатки засоренности и повышает эффективность экспериментального устройств, обеспечивая полное отделение жидкой фракции. Модель при этом работает следующим образом (рис. 3-5).

При включении привода шнека 6 смесь жидкой и твердой фракций на бункера 1 поступает через подводящий патрубок 2 во внутрь корпуса 3 и заполняет межвитковые полости шнека и по цилиндрическому участку 4 корпуса транспортируется к коническому участку 5, в котором происходит прессование исходного материала под давлением

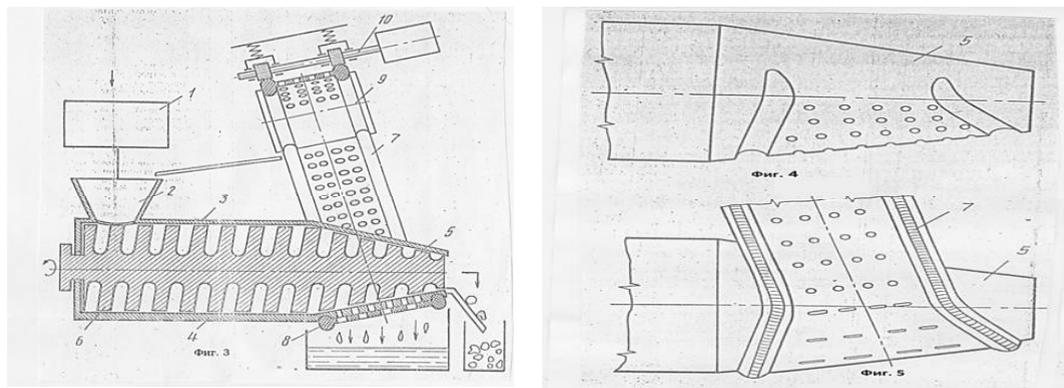


Рис. 4. Устройство для отделения жидкой фракции (схема)

прессующим шнеком. В связи с тем, что на коническом участке корпуса в месте охвата его кольцевой эластической лентой выполнена перфорация в виде отверстий большого диаметра, исходный материал начнет выдавливаться через нее наружу, но этому препятствует эластичная лента 7, которая плотно прижата к перфорированной поверхности. Так как в месте контакта ленты и перфорированной поверхности лента растянута своими краями за счет установки их ребрами 8 в направляющих, то овальные отверстия по площади ленты превращаются в узкие щелевые отверстия, которые свободно пропускают жидкую фракцию и задерживают твердую, которая через отводящий патрубок на конце конического участка корпуса собирается по трубопроводу в приемный бункер. Эластичная перфорированная лента 7 при этом интенсивно забивается частицами твердой фракции, в результате чего резко увеличивается сопротивление истечению жидкой фракции. За счет непрерывного движения ленты к перфорированной поверхности постоянно к месту контакта продвигается незабитый твердой фракцией чистый участок ленты. Забитый участок ленты, двигаясь по направлению к пустотелой цилиндрической емкости 9, уменьшает свою ширину и тем самым на поверхности ленты начинают появляться овальные отверстия, и в месте контакта с перфорированным участком емкости 9, в которую под избыточным небольшим давлением подается жидкость, происходит полная очистка ленты и подготовка ее к новой фильтрации (Патент Украины 57705).

Техническое преимущество состоит в том, что в сравнении с устройством прототипа за счет самоочистки кольцевой эластичной ленты не производится остановка для очистки перфорации корпуса, а следовательно, увеличивается рабочий период установки, что повышает в целом эффективность ее эксплуатации.

Д. Модуль для обеззараживания балластных вод, основанный на применении выхлопных газов главного судового двигателя.

Для решения проблемы балластных вод многокомпонентного состава в качестве альтернативного метода с учетом требований руководства по выполнению конвенции ИМО, 2009 разработан модуль обеззараживания балластных вод, основанный на применении выхлопных газов. Конструктивно имеет герметичный корпус, в середине которого размещен диспергатор, при этом корпус снабжен фланцами и патрубками для присоединения к выхлопному тракту двигателя внутреннего сгорания, также патрубками для подачи и отведения балластных вод, которые очищаются. Устройство отличается от существующего тем, что корпус выполнен в виде двух труб разного диаметра совмещенных один с другим, торцы которых закрываются фланцами, обеспеченные патрубками. При этом внутренняя труба имеет систему сквозных отверстий, в середине которой жестко укреплен дополнительный диспергатор с патрубками для подачи выхлопных газов от судового двигателя.

Создание гигиенически обоснованной новой экологически «чистой» технологии-блоков обработки сточных, судовых вод нами, основывается на эксперименте изучения процесса очистки и обеззараживания в стендовых условиях. При исследовании серии водных образцов (1469 проб) по микробиологическим и химическим показателям (неочищенные стоки, образцы после осаждения, фильтрации) и температурного воздействия выхлопных газов главного судового двигателя в режиме показателей влияния

газо-паро-воздушной смеси, по усредненным данным (температура 65⁰С, время подачи пара 3-4 мин., выхлопных газов- 15мин.) – метод оказался высоко эффективным (рис. 6).

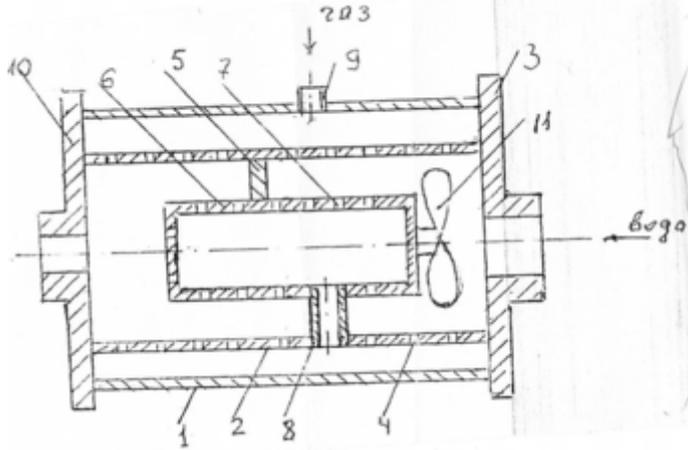
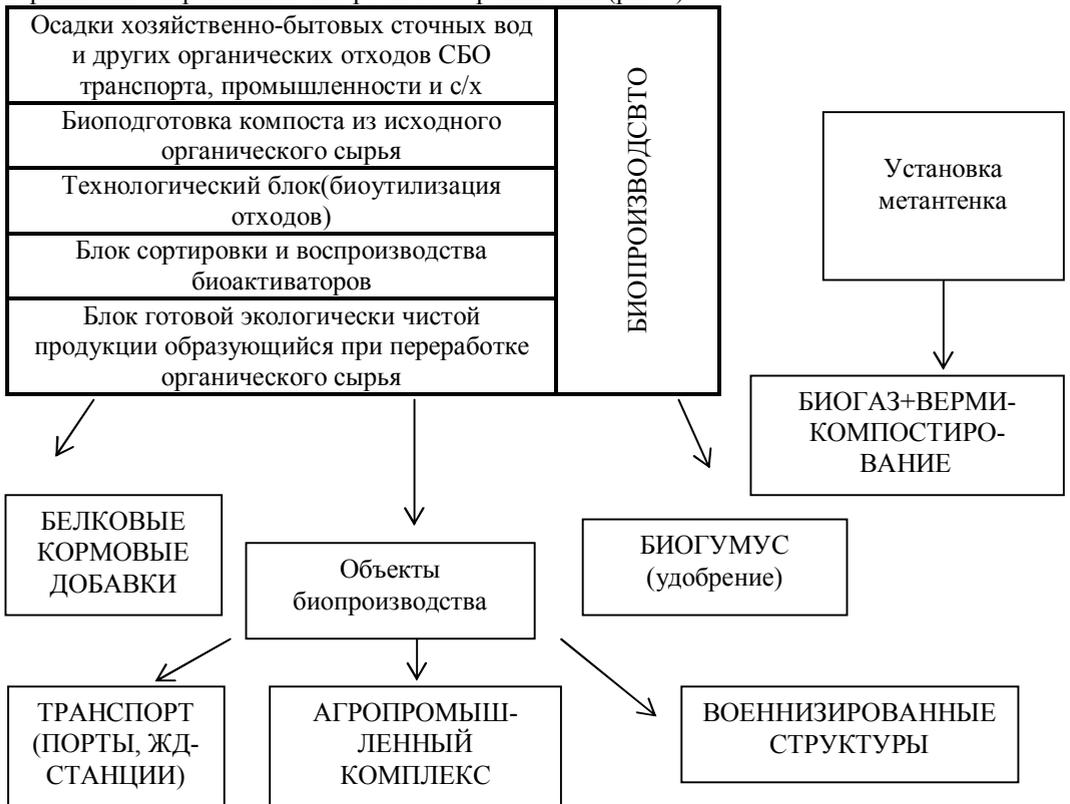


Рис. 6. Модуль обеззараживания балластных вод выхлопными газами главного судового двигателя

На основании представленных данных внедрение целесообразно проводить по линии госструктур на водном транспорте. (Патент Украины 106495).

Е. Модуль утилизации твердых органических отходов на транспорте.

В связи с необходимостью сокращения выбросов в водоем гигиенически регламентирован проект биопроизводства, основанный на безотходной технологии вермикомпостирования и анаэробного сбраживания (рис.7)



Блок-схема биопроизводства комбинированной утилизации твердых бытовых отходов

Перспектива широкого внедрения биопроизводства на транспорте, производств сельского хозяйства включая удобрение+ биогаз, позволит уменьшить экологический ущерб природе и снизить эпидемическую безопасность для работников и населения.

Выводы:

1. Разработаны новые проекты гигиенически регламентированных природоохранных модулей технологии защиты от загрязнения водоемов в структуре морехозяйственного комплекса.

2. Перспективным при оздоровлении морской акватории и рекреационных зон от загрязнения в системе профилактических мероприятий является создание комплексов альтернативных не энергоемких и экономичных средств защиты.

3. Технические научно-обоснованные решения и их внедрение должны быть направлены на санитарную охрану водоемов, как при эксплуатации плавсредств, так и береговых промышленных предприятий, исключая не санкционированные сбросы, загрязненных химических веществ и биопатогенов для создания в будущем благоприятных условий водопользования .

4. Комплексная система санитарно-эпидемической безопасности может быть эффективна при условии этих составляющих, что необходимо учитывать при организации оздоровительных мероприятий на водном транспорте, и при формировании городских программ «Здоровье» в приморских городах Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Израэль Ю.А., Антропогенная экология океана./ Израэль Ю.А., Цыбань А.В.

2. Сердюк А.М. Достижения и перспективы развития государственной научно-технической программы «Экологическая безопасность Украины » / А.М.Сердюк, И.С.Киреева, И.А. Черниченко// Довкілля та здоров'я -2001, № (17), - С.60-63.

3. Голубятников Н.И. Проблеми охорони морського середовища та надзвичайні ситуації на Чорному морі. Збірник матеріалів до 6-го міжнародного симпозіуму, 11-12 листопада 2004р., Одеса ОЦНТІ 2004. С. 69-72.

4. Конвенцией МАРПОЛ 73/78 с Резолюцией Комитета ИМО по защите морской среды от загрязнения с судов. Бюллетень №9 изменений и дополнений С.-Пб.: ЦНИИМФ, 2005.-64с.

5. Чикановский В.А. Охрана окружающей среды в морских портах./ В.А.Чикановский, В.В. Шарапов.// Одесса, 2006, 259с.

6. Сиденко В.П. Санитарная охрана морских рубежей. / В.П. Сиденко М., А.Н. Пономаренко, А.И. Гоженко, А.В. Кузнецов Одесса, 2007,- 368 с.

7. Elofsson K. Cost- effective control of interdependent water pollutants / Elofsson K. // Environ. Manage.- 2006, Jan.-Vol. 37(1). – P. 54-68.

8. Dolgen D. Legal aspects of sea water quality: Turkish and EU directives / D.Dolgen// Water Sci. Technol.-2005.- Vol. 51(11).- P. 45-52.

Работа поступила в редакцию 12.03.2015 года.

Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования