



Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 11-05-00295-а, 11-05-97027-р\_поволжье\_а, 10-05-00101-а, программы РАН Радиофизика, Министерства образования и науки РФ (договора №11.G34.31.0048, №11.G34.31.0078).

#### Список литературы:

- [1] Ермаков С.А., Капустин И.А. Экспериментальное исследование расширения турбулентного следа надводного судна. // Изв. РАН. Физика атмосферы и океана. 2010. Т. 46. № 4. с. 565–570.
- [2] Peltzer R.D., Griffin O.M., Barger W.D., Kaiser J.A.C. High resolution measurements of surface-active film redistribution in ship wakes // J. Geophys. Res. 1992. V. 97, No. C4. P. 5231–5252.

*М.В. Игонина, Н.В. Сустретова*  
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

## ОБЗОР ТРЕБОВАНИЙ ВЕДУЩИХ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ОБЩЕСТВ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СУДОВЫХ БАЛЛАСТНЫХ ВОД

В настоящее время мировым сообществом активно обсуждается принятая в 2004 году ИМО Международная конвенция «О контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими» (далее Конвенция) [2]. По данным ИМО на конец февраля 2012 года Конвенцию приняли 33 государства (из 30-ти необходимых), процент мировых грузоперевозок которых составляет 26,46% (необходимо не менее 35%). Россия присоединилась к Конвенции 28 марта 2012 года. Это означает, что в середине 2013 года Конвенция вступит в силу, и к этому времени отечественный флот должен быть готов к выполнению стандартов обращения с балластными водами судов. В связи с этим возникла необходимость пересмотра и обновления Правил Российского Речного Регистра (далее РРР) в части обращения с балластными водами (БВ) судов, построенных на класс РРР, и выходящих в воды, находящиеся под юрисдикцией других государств.

Первым шагом в разработке новых требований РРР в части управления БВ судов является изучение соответствующих требований ведущих классификационных обществ, таких как Регистр Ллойда, Норвежский «Веритас», Американское Бюро судо-

ходства и др. Обзор соответствующей иностранной литературы показал, что все ведущие классификационные общества в основной части требований полностью полагаются на Конвенцию, базовыми положениями которой являются:

– Настоящая Конвенция применима к новым и существующим судам, спроектированным с возможностью принимать на борт БВ. Она распространяется на суда всех государств, осуществляющих международные рейсы и заходящих в воды, находящиеся под юрисдикцией Сторон, подписавших Конвенцию;

– Каждая Сторона обязуется обеспечить, чтобы в портах и на терминалах, назначенных этой Стороной, где производится очистка или ремонт балластных танков, имелись достаточные сооружения для приема осадков балластных вод;

– Все суда, подпадающие под действие Конвенции, проходят ежегодное освидетельствование и получают Сертификат, подтверждающий соответствие требованиям Конвенции в части управления БВ. Данный Сертификат, выданный уполномоченным органом любой Стороны – участника Конвенции, принимается всеми Сторонами – участниками Конвенции.

Конвенцией предусмотрены следующие стандарты управления БВ на судах:

– Правило D-1 – стандарт замены балластных вод, согласно которому суда могут производить замену БВ в указанных районах одним из методов: методом последовательной замены, методом прокачки или методом разбавления [2];

– Правило D-2 – стандарт качества балластных вод, в соответствии с которым суда, осуществляющие управление балластными водами, сбрасывают менее 10 жизнеспособных организмов на один кубический метр, минимальный размер которых равен 50 микрометрам или более; и менее 10 жизнеспособных организмов на один миллилитр, минимальный размер которых менее 50 микрометров и равен 10 микрометрам или более; при этом сброс индикаторных микробов не превышает установленных концентраций, описанных в Конвенции [2];

– Правило D-3 – требования к одобрению систем управления балластными водами.

Таким образом, Конвенция впервые обязывает совершенствовать, сводить к минимуму и окончательно устранить опасность для окружающей среды, здоровья человека, имущества и ресурсов, связанную с переносом вредных водных и патогенных организмов. Это предполагается сделать посредством контроля качества судовых балластных вод и управления ими, применяя для этой цели механические, физические, химические и биологические процессы по отдельности или в сочетании.

Принимая во внимание, что замена балласта в открытом море применяется в качестве временной меры, действующей в течение переходного периода до 2016 года, многие классификационные общества собирают и систематизируют информацию о методах, средствах и устройствах по обеспечению экологической безопасности балластных вод прошедших испытания и одобренных международной морской организацией (ИМО). В таких справочниках содержится информация о фирмах, оборудовании и методах, обеспечивающих биологическую очистку воды до стандартов, описанных в Конвенции.

Германский Регистр Ллойда (Lloyd's Register) выпустил в феврале 2010 года справочник *Ballast Water Treatment Technology* [3], который содержит информацию об одобренных Регистром коммерчески доступных и развивающихся технологиях по обращению с балластными водами судов для оказания помощи судовладельцам и другим заинтересованным лицам в решении одной из самых существенных экологических и эксплуатационных проблем, стоящих перед ними сегодня – обеспечение экологической безопасности балластных вод. В брошюре приведен сравнительный анализ различных реагентных и безреагентных методов обработки БВ; предложен рациональный подход к выбору системы очистки БВ (среди критериев тип и возраст судна, район эксплуатации, объем и состояние балластных цистерн, имеющийся запас

мощности и т.д.); представлена информация о существующих системах обработки БВ, получивших одобрение ИМО и их производителей.

Норвежский «Веритас» (Det Norske Veritas (DNV)) также регулярно публикует на своем сайте информационные бюллетени (*Technical eNewsletter*) о работе Комитета защиты морской среды, сведения о местах и условиях замены балласта в Балтийском, Северном и Норвежском морях. Кроме того, «Веритас» разработал добавление к символу класса, если на судне применяется план управления балластными водами. Для судов, осуществляющих замену балластных вод (в соответствии со стандартом ИМО D-1), применимы символы «BWM-E(\*)» либо «BWM-EP(\*)», причем в скобках указывается метод замены балласта (последовательной замены, прокачки или разбавления). Для судов, осуществляющих обработку балластных вод на борту (стандарт D-2), к символу класса добавляется запись «BWM-T(\*)», причем в скобках указывается применяемый метод обработки балластных вод.

Американское бюро судоходства (American Bureau of Shipping) в марте 2012 года опубликовало брошюру «*Standards for Living Organisms in Ships' Ballast Water Discharged in U.S. Waters. Final rule*» [4], в которой приведены стандарты для живых организмов в судовых балластных водах, сбрасываемых на территории США. Данные правила выработаны совместно с судовладельцами и Береговой охраной США и включают в себя: перечень и допустимые концентрации живых организмов в БВ, сбрасываемых на территории США; перечень технологических процессов, допустимых к использованию в установках обработки БВ; а также требования к применяемым методикам анализа содержания микроорганизмов в БВ.

Для того чтобы подготовить судовладельцев к вступлению этого документа в силу, Российский морской регистр судоходства проводит оперативное рассмотрение документации и при необходимости разъясняет порядок применения обобщенной практической методики оценки безопасности судна при замене балласта в море и разработке проекта судового Руководства (Плана) (с помощью которого подтверждается эффективность и безопасность замены балласта в открытом море).

Требования к содержанию и оформлению судовых руководств по безопасной замене балласта содержатся в соответствующей *Инструкции Российского регистра судоходства* [5], которая была представлена в 2006 году с учетом результатов работы ИМО и практического опыта Регистра в части одобрения руководств.

На внутренних водных путях действующие нормативные документы не рассматривают возможность биологического загрязнения водоемов балластными водами судов и не затрагивают вопросов стандартов качества и управления судовыми балластными водами. В то же время в Федеральном Законе «Об охране окружающей природной среды» от 10.01.2001 года прописан запрет на ввоз, производство, разведение и использование растений, животных и других организмов, не свойственных естественным экологическим системам без разработки эффективных мер по предотвращению их неконтролируемого размножения. А юридические и физические лица, осуществляющие деятельность, связанную с возможностью негативного воздействия организмов на среду, обязаны обеспечивать экологически безопасное производство, транспортировку, использование, хранение, размещение и обезвреживание организмов, разрабатывать и осуществлять мероприятия по предотвращению аварий и катастроф, предупреждению и ликвидации последствий их негативного воздействия на среду. Так как в законе не уточняется конкретный источник воздействия, то судоводители и судовладельцы могут оказаться ответственными за транспортировку вредных водных и патогенных организмов с балластными водами судов.

Обзор требований ведущих классификационных обществ показал, что к настоящему моменту накоплен богатый опыт в сфере управления качеством балластных вод на судах, который может быть адаптирован к российским условиям судоходства. Перспективой дальнейшей работы в плане подготовки теоретической и нормативной базы для внедрения требований Конвенции на территории РФ является анализ и выбор

технологий и установок обработки БВ на судах, удовлетворяющих стандарту качества, принятому в Конвенции.

**Список литературы:**

- [1] Сустретова Н.В. Требования по балластировке с учетом предотвращения биологического загрязнения с судов. / Сустретова Н.В., Захаров В.Н., Этин В.Л.//Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №2; URL: <http://www.science-education.ru/102-6043>
- [2] Международная конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими 2004 года. – СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 2005. – 120 с.
- [3] Lloyd's Register Group, Ballast Water Treatment Technology. Current status. [<http://www.lr.org> 10.01.2011].
- [4] Standards for Living Organisms in Ships' Ballast Water Discharged in U.S. Waters// Federal Register / Vol. 77, No. 57 / Friday, March 23, 2012 / Rules and Regulations. – pp. 17254–17320.
- [5] Инструкция по разработке судовых руководств по безопасной замене балласта в море. Российский Морской Регистр Судоходства, 2006 г., – 17с.

*Н.Ш. Ляпина, И.Б. Мясникова, Т.А. Игнатьева, Н.В. Бышева*  
*ФБОУ ВПО «ВГАВТ»*  
*Н.М. Хамалетдинова*  
*ИМХ РАН*

## **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ**

Известно, что нефть и нефтепродукты, являясь важными источниками сырья и энергии, могут вызвать и серьёзные экологические проблемы, требующие очистки и рекультивации загрязнённых нефтью почв. На сегодняшний день известны различные методы борьбы с загрязнениями почвы нефтью – физические, физико-химические, химические методы, которые, как правило, являются сложными и дорогостоящими. Применение эффективных микроорганизмов (ЭМ-препараты), на наш взгляд, является достаточно эффективным и природосообразным методом. Главное достоинство биопрепарата на основе штаммов нефтеокисляющих организмов – их ферментативная способность к окислительной деструкции углеводов. В нашей работе была проведена оценка применения одного из ЭМ-препаратов для очистки различных по механическому составу и происхождению почв, наиболее распространённых в Нижегородской области (песок, лёгкий суглинок, глина). Образцы почв отбирали и готовили в соответствии с требованиями ГОСТ, вносили нефтепродукты до концентрации 10 г/кг естественно сухой почвы. Каждый из образцов разделяли на два: 1 – обработанный нефтепродуктом образец сравнения, 2 – обработанный нефтепродуктом и биопрепаратом. Анализ содержания нефтепродуктов производили методом ИК-спектроскопии в соответствии с ПНДФ 16.1:2.2.22-98 на приборе КН-1, что позволяло оценивать изменение массовой концентрации углеводов в почвах, а также на ИК – Фурье спектрометре (ФМС-1201), кювета CaF<sub>2</sub>, 0,386 мм, разрешение 4 см<sup>-1</sup>, в области поглощения 500–4000 см<sup>-1</sup>. В докладе обсуждаются результаты исследований, приведены графики изменения концентраций нефтепродуктов за время экспозиции (8–12 недель), приведены данные ИК-спектров с полосами поглощения, характерными для окисленных форм углеводов (–СОН; –СООН; ОН – гидроксогруппы). Кроме того, показан положительный эффект применения биопрепарата, приводящего к снижению фитотоксичности нефтезагрязнённых почв в среднем на 40–60–100% за 8