

УДК 504.45.054: 665.6

**Наумов Виктор Степанович**<sup>1</sup>, д. т. н. проф. зав. каф. ООС и ПБ

e-mail: nauvs@mail.ru

**Морозова Анастасия Владимировна**<sup>1</sup>,

e-mail: morozova.nastja@yandex.ru

<sup>1</sup> Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия.

## СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СУДОВ

*Аннотация.* Рассматривается понятие жизненного цикла судна, как метода оценки воздействия на окружающую среду, в соответствии с международным стандартом ISO 14000. Рассмотрены основные этапы жизненного цикла судна. Проведен анализ исследований на данную тему с учетом международного опыта работ в этой сфере. Показано, что метод оценки жизненного цикла является комплексным подходом к оценке воздействия судов на окружающую среду. Результаты выполненного анализа состояния проблемы оценки жизненного цикла судов показали актуальность и необходимость проведения исследований в этой области.

*Ключевые слова:* оценка жизненного цикла, судостроение, ISO 14000, метод оценки, воздействие на окружающую среду.

В Стратегии развития внутреннего водного транспорта РФ на период до 2030 года отмечено, что доля организаций внутреннего водного транспорта, внедривших в свою деятельность системы экологического менеджмента (ISO 14000) управления качеством окружающей среды и обеспечения экологической безопасности должна возрасти, поэтому необходимо учитывать экологические аспекты этого вида транспорта из-за больших объемов влияния отрасли на окружающую среду.

Для этого возможно использовать два подхода: Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и оценка жизненного цикла (ОЖЦ).

Принципы первого подхода закреплены в законе «Об охране окружающей среды» и заключаются в сохранении и улучшении качества окружающей среды, а также предупреждения и ограничения негативного влияния человеческой деятельности на природу.

Суть метода оценки жизненного цикла изделия отражен в серии международных стандартов ISO 14000. Метод ОЖЦ может содействовать в:

- выявлении возможностей улучшения экологических аспектов продукции в различные моменты ее жизненного цикла;
- информировании сотрудников промышленных, государственных и негосударственных организаций, наделенных правом принимать решения (например, при стратегическом планировании, определении приоритетов, проектировании и перепроектировании продукции или процесса);
- выборе соответствующих показателей экологической эффективности, включая методы измерений;
- маркетинге (например, при заявлении об экологическом иске, связанном с системой экологической маркировки или декларацией об экологической чистоте продукции) [1].

Основными достоинствами ОЖЦ является комплексный подход к оценке экологической безопасности объекта, предполагающий исследование воздействия на окружающую среду на каждом этапе его жизненного цикла.

Применительно к судоходству можно выделить следующие этапы жизненного цикла судов:

- проектирование;
- производство;
- эксплуатация;
- утилизация.

Анализ работ в области обеспечения экологической безопасности судоходства показал многочисленные исследования, затрагивающие эту тему на каждом этапе жизненного цикла судна.

На этапе проектирования обеспечение экологической безопасности достигается путём соблюдения требований и правил, отраженных в Российском Речном Регистре [2].

На этапе производства можно отметить работы [3,4,5].

Наибольшее количество работ посвящены этапу эксплуатации судна [6, 7, 8, 9].

Этап утилизации в своих работах рассматривают [10, 11, 12, 13].

Анализ работ в области ОЖЦ судов показал, что данная область недостаточно изучена и немногие ученые затрагивают ее в своих исследованиях. В большинстве случаев термин жизненный цикл (ЖЦ) судна рассматривается с позиции проведения работ по цифровой трансформации этапов проектирования и производства [14, 16, 17].

Например, авторы статьи [14] видят потребность в создании унификации для решений задач цифровой трансформации, а также в формировании внутриотраслевых цифровых механизмов управления процессом ЖЦ морской техники. Для реализации таких идей авторами предлагается создать общепринятую отраслевую систему понятий для всеобщего использования. Основой для создания таких решений по управлению ЖЦ изделия можно быть накопленный опыт в авиационной и космической отраслях отечественной промышленности

Автор в своей работе [15] исследует разработку методологии оценки экологического риска на этапе утилизации атомных подводных лодок (АПЛ). Для этого он рассматривает ряд мероприятий по снижению этого риска в местах утилизации.

Анализ международного опыта работ в рассматриваемой области показал наличие интереса к разработке методологии ОЖЦ судов.

Так группой японских ученых разработано программное обеспечение для оценки воздействия жизненного цикла судна на окружающую среду.

За основу взяли разработанную методологию общей оценки воздействия жизненного цикла, которая количественно определяет потенциальный экологический риск. На базе этого формируется единый экономический индекс, актуальный для Японии.

Для расчетов использовали типовой сухогруз и данные, полученные в результате исследований на судостроительном и судоремонтном заводах, а также данные навигационных журналов реальных сухогрузов.

Анализ проводился поэтапно и ученые пришли к выводу, что наибольшее влияние на окружающую среду оказывает этап эксплуатации судна и что основными категориями воздействия являются глобальное потепление, подкисление, потребление ресурсов и загрязнение городского воздуха. Результаты также показали, что выбросы парниковых газов и твердых частиц, а также потребление сырой нефти являются основными факторами нагрузки на окружающую среду в течение жизненного цикла судна [18].

## ВЫВОД

В настоящее время, как показали результаты проведенного исследования, метод ОЖЦ в России еще не приобрёл ощутимого развития и практического применения, несмотря на наличие нормативной базы (ГОСТ Р ИСО 14040-43). Из опубликованных работ отдельных российских исследований есть работы по применению метода ОЖЦ в автомобильной и



авиационной отраслях, в производстве упаковки и сельскохозяйственной продукции, в управления отходами.

Таким образом, для более эффективной эксплуатации флота и уменьшения негативного влияния на окружающую среду, необходимы всесторонние и более глубокие исследования в области жизненного цикла судов.

Подобные исследования могут помочь компаниям, занимающимся проектированием и строительством судов, а также операторам флота, принимать решения, основанные на комплексной оценке жизненного цикла продукции. Это позволяет улучшать экономическую эффективность, снижать воздействие на окружающую среду и повышать качество производства.

качество производства.

### **Список литературы:**

1. ГОСТ Р ИСО 14040-2010 Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура
2. Правила предотвращения загрязнения окружающей среды с судов. Российский речной регистр. Москва. – 2019 г.;
3. Бурмистров Е. Г., Обеспечение экологической безопасности судостроительного производства : проблемы и перспективы / Е. Г. Бурмистров. - Нижний Новгород : изд-во ФГОУ ВПО ВГАВТ, 2007. - 190 с.; ISBN 5-984490-53-6
4. Бурмистров Е. Г., Научные основы реновации производства в цехах верфи с учётом современных экологических требований : автореферат дис. ... доктора технических наук : 05.08.04 / Бурмистров Евгений Геннадьевич; [Место защиты: С.-Петерб. гос. ун-т вод. коммуникаций]. - Нижний Новгород, 2009. - 40 с.
5. Рехалова Н. А., Оптимизация составляющих нагрузки масс грузовых судов внутреннего плавания на различных этапах жизненного цикла : диссертация ... кандидата технических наук : 05.08.03 / Рехалова Наталья Александровна; [Место защиты: Волж. гос. акад. вод. трансп.]. - Нижний Новгород, 2012. - 160 с.
6. Этин В. Л., Экологическая безопасность судов и промышленных предприятий водного транспорта : Курс лекций для студентов спец.: "Кораблестроение" - 14. 01, "Судовые энерг. установки" - 14. 02, "Судовождение" - 24. 02, "Инж. защита окружающей среды" - 33. 02 оч. и заоч. форм обучения / В. Л. Этин, В. Н. Плотникова, В. С. Наумов; Волж. гос. акад. вод. трансп. - Н. Новгород, 1997-\_\_\_\_. - 20 см.
7. Этин В. Л., Экология судоходства : (конспект лекций) : (Ч. 1, 2) / Этин В. Л. ; Федер. агентство мор. и речного трансп., Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Волж. гос. акад. вод. трансп. (ВГАФТ), Каф. теории корабля и экологии судоходства. - Нижний Новгород : ВГАВТ, 2006. - 289 с.
8. Решняк В. И., Управление экологической безопасностью при эксплуатации судов : учебное пособие / В. И. Решняк, А. И. Каляуш, К. В. Решняк ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова, Институт Водного транспорта, Кафедра химии и экологии. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2019. – 70 с.; ISBN 978-5-9509-0394-6.
9. Решняк В. И., Предотвращение загрязнения водоемов нефтесодержащей подсланевой водой при эксплуатации судов и судовых энергетических установок [Текст] : [монография] / В. И. Решняк ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Санкт-Петербургский гос. ун-т водных коммуникаций". - Санкт-Петербург : СПГУВК, 2011. - 194 с.; ISBN 978-5-88789-328-0



10. Наумов В. С., Предотвращение загрязнения окружающей среды на внутреннем водном транспорте управлением антропогенной нагрузкой : диссертация ... доктора технических наук : 03.00.16. - Нижний Новгород, 2003. - 321 с.

11. Наумов В. С., Безопасность жизнедеятельности. Экологическая безопасность : методическое пособие для выполнения практических работ студентам очного обучения всех специальностей / В. С. Наумов, А. Е. Пластинин ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Волжская государственная академия водного транспорта, Кафедра охраны окружающей среды и производственной безопасности. - Москва : ВГАВТ, 2009. – 51с.

12. Пластинин А. Е., Оценка экологической опасности судов внутреннего плавания, подлежащих утилизации : диссертация ... кандидата технических наук : 03.00.16. - Нижний Новгород, 2004. - 114 с.

13. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду : методические указания для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 и 20.04.01 "Техносферная безопасность" / Федеральное агентство морского и речного транспорта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта", Кафедра охраны окружающей среды и производственной безопасности ; составители - В. С. Наумов, И. Б. Кочнева. - Нижний Новгород : ВГУВТ, 2018. - 27 с.

14. К вопросу решения задач управления жизненным циклом объектов морской техники как конструктивно-технологических платформ и их конфигураций/ А. Е. Богданов, М. В. Вихлянов, П. В. Филиппов, // Судостроение: научно-технический и производственный журнал : Санкт-Петербург, 2022, № 3 - с. 15 – 22.

15. Черкаев Г.В., Методология оценки техногенного воздействия на геотехническую систему на заключительных этапах жизненного цикла атомных подводных лодок : диссертация ... кандидата технических наук : 25.00.36. - Санкт-Петербург, 2006. - 180 с.

16. Афанасьев М. П., Информационные технологии в жизненном цикле морской техники [Текст] : учебное пособие / М. П. Афанасьев, О. К. Безюков. - Санкт-Петербург : ЮПИ, 2018-. - 20 см. Ч. 1. - 2018. - 78 с.; ISBN 978-5-8000-0045-0.

17. Житников А. В., Имитационное моделирование жизненного цикла корпусов танкеров для судоремонта : диссертация ... кандидата технических наук : 05.08.04 / Житников Антон Вадимович; [Место защиты: Мор. гос. ун-т им. адмирала Г.И. Невельского]. - Владивосток, 2009. - 213 с.

18. Study on Life Cycle Impact Assessment for Ship/ Hiraoka K., Kameyama M., Tauchi H.: // Report of the Institute of Marine Technology and Safety, Volume 7, No. 3, General report 133, pp. 369-379

## THE STATE OF THE PROBLEM OF ASSESSING THE LIFE CYCLE OF SHIPS

Viktor S. Naumov, Anastasiia V. Morozova

*Abstract.* The concept of the ship's life cycle is considered as a method of the environmental impact assessment, in accordance with the international standard ISO 14000. The main stages of the ship's life cycle are examined. The analysis of research on this topic was carried out taking into account international experience in this field. It is shown that the life cycle assessment method is a comprehensive approach to assessing the impact of ships on the environment. The results of the analysis of the state of the problem of assessing the life cycle of ships have shown the relevance and necessity of carrying out research in this area.

*Keywords:* life cycle assessment, shipbuilding, ISO 14000, assessment method, environmental impact.

