

## РОЛЬ МОРСКОГО АГЕНТА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СЭУ

*Петров И.М.*

*Одесская национальная морская академия*

*В статье рассмотрены проблемы повышения эффективности функционирования эргатических систем управления (ЭСУ) эксплуатацией СЭУ во время стоянки судна в порту. Уточнены современные подходы к понятию эксплуатации СЭУ, на основании чего сформулированы классификационные признаки и выделены факторы, влияющие на ее функционирование, в том числе субъективные. Обоснована возможность достижения цели благодаря совершенствованию деятельности морского агента в группе операторов. Предложены характеристики, отображающие степень участия агента в повышении эффективности функционирования ЭСУ эксплуатацией СЭУ при стоянке судна в порту.*

*Ключевые слова:* морской агент, эффективность, судовая энергетическая установка – СЭУ, эргатическая система управления – ЭСУ, жизненный цикл, техническая эксплуатация, техническое обеспечение, надежность, быстрдействие, безошибочность, восстанавливаемость.

**Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими результатами.** В последнее время возросли требования к эффективности эксплуатации морских судов и их энергетических установок (СЭУ).

Будем рассматривать СЭУ как сложную организационно-техническую систему, характерными признаками которой являются участие в ней людей – операторов, машин, внешней среды, а также наличие возмущающих факторов, разнообразие состояний и большое число внутренних связей между элементами подсистем [1].

Одним из важных этапов жизненного цикла СЭУ, требующего непрерывного управления [2], является эксплуатация, т.е. та часть жизненного цикла судна, на протяжении которого оно используется по назначению. Мероприятия по эксплуатации СЭУ являются элементами технической эксплуатации флота. Главная цель этих мероприятий – максимально продлить использование судна по назначению (эксплуатационное время) за время его службы при условии сохранения требуемого уровня надежности. В течение всего срока эксплуатации судна параллельно выполняются три цикла: правовой, физический и экономический, которые на рис. 1 показаны в виде горизонтальных блоков. Стадия эксплуатации судна разбита условно на три этапа, представленные в виде вертикальных блоков: прием в эксплуатацию, непосредственно сама эксплуатация, списание.

Техническая эксплуатация является сложным технологическим процессом, который требует правильной организации и своевременного планирования. Основой технической эксплуатации флота (ТЭФ) является техническое обеспечение судов. Согласно Францеву И. Р., под ним понимается [3] ремонт, техническое обслуживание судна и его функциональных комплексов, обеспечение качества рабочих сред на судне, используемых в ходе его эксплуатации, снабжение судов всеми видами имущества. Важной особенностью системы технического обеспечения как сложной технической и организационно-экономической системы является её непрерывное целенаправленное развитие (изменение). Согласно энциклопедическому определению, техническое обеспечение судов – это комплекс работ, выполняемых экипажем и судоремонтными фирмами, обеспечивающими использование его по назначению в соответствии с нормативными технико-экономическими показателями. Эти показатели определяют техническое использование судов [4], к которому относятся: управление судовыми техническими средствами (СТС), работы по выбору режимов и контроля функционирования СТС, содержание в надлежащем виде и порядке, рациональное использование топлив, масел и других расходных материалов.

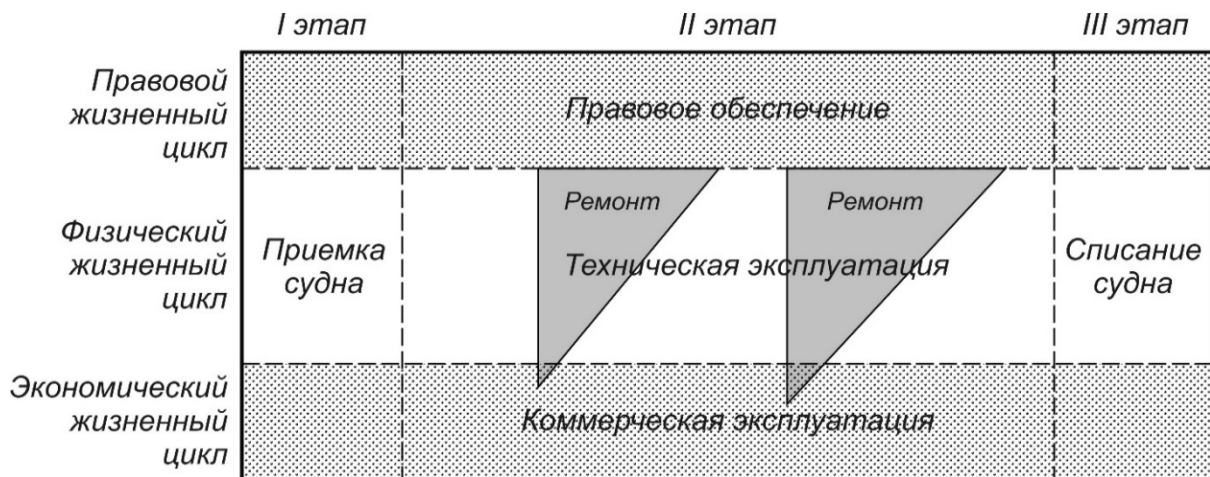


Рисунок 1 – Фазы жизненного цикла судна на стадии эксплуатации

В наши дни понятие «эксплуатация СЭУ» претерпело существенные уточнения. Изучением процесса эксплуатации сложных технических систем, в том числе и СЭУ, стала заниматься теория эксплуатации, возникшая на основе теории надежности, теории массового обслуживания, теории восстановлений и методологии системного анализа и получила развитие как новое научное направление в технической кибернетике [2].

Так как система управления эксплуатацией СЭУ имеет в своем составе не только различные устройства (узлы и детали, системы и устройства, ЭВМ, вспомогательную технику и т.д.), но и людей-операторов, принимающих непосредственное участие в её работе, она может быть классифицирована как эргатическая системами управления (ЭСУ). Классификационные признаки ЭСУ СЭУ приведены на рис. 2.



Рисунок 2 – Классификационные признаки эргатической системы управления эксплуатацией СЭУ при стоянке судна в порту/на рейде

Из постулатов инженерной психологии известно, что оператор выполняет деятельность со сложными свойствами и вероятностными характеристиками. Поэтому, механический перенос подходов к оценкам процессов в технике для оценки деятельности оператора неприемлем, и при разработке задач повышения эффективности должно также учитываться использование материально-энергетических и психофизиологических резервов оператора [5]. Таким оператором ЭСУ эксплуатацией СЭУ при стоянке судна в порту/на рейде, наряду с другими специалистами – членами экипажа и работниками береговых структур, является морской агент. Способы принятия решений операторами-агентами должны быть максимально учтены и формализованы, а критерии эффективности ЭСУ СЭУ должны отражать не только технико-экономическую сторону, но и человеческий критерий эффективности деятельности операторов.

Все это составляет существующую проблему и определяет актуальность ее решения.

**Анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение данной проблемы, и выделение нерешенных ранее частей общей проблемы.** Традиционно сложилось, что авторы разрабатывают задачи повышения эффективности системы технической эксплуатации судов, совершенствования управления ею в двух направлениях: технологическом и общесистемном.

Технологическое направление представлено в работах: Брехова А. М., Ефимова В. Г., Емиранова С. П., Клаус А. Ф., Кудайбергенова П. К., Лучка М. Х., Тимко Н. А., Лаврицкого А. А., Ланчуковского В. И., Серебрякова В. Н., Лазарева А. Н., Опарина А. В., Разумова И. М. и других. Оно связано с разработкой и внедрением новых технологических процессов, ресурсосберегающих технологий, новых технических средств диагностирования, групповых технологий восстановления узлов, совершенствованием методов и способов ремонта и т.д., отличающихся капитальными вложениями (включая затраты на научные исследования) и ориентировано прежде всего на крупные судоходные компании [6].

Общесистемное направление отражено в работах Богданова А. А., Пospelова Г. С., Бусленко Н. П., Болтянского В. Г., Северцева Н. А., Дружинина В. В., Конторова Д. С., Клира Дж., Кухтенко А. И., Ларичева О. И., Месаровича М., Рябинина Н. А., Варжапетяна А. Г., Черкесова Г. Н., Саати Т., Керне К., Советова Б. Я., Яковлева С. А., Попова С. А., Смолкина А. М., Цвиркун А. Д., Шатихина Л.Г. и др. Оно не связано напрямую с существенными затратами и предполагает распространение теоретико-предсказательных подходов к организации планирования, развития и управления процессами эксплуатации и ремонта, совершенствованием АСУ) [6, 7].

До начала 60-х годов в науке был распространен техноцентрический подход с его направлением от техники к человеку. В 60–70-е гг. XX в. в трудах Ахутина В. М., Зараковского Г. М., Крылова А. А., Рубахина В. Ф., Смирнова Б. А., Суходольского Г. В. и других разработаны концепции взаимодействия оператора с системами управления и средствами отображения информации. Биллингс Ч., Йохансен Г., Левис А., Миллер Д., Морья Н., Соркин Р., Стассен Х., при решении проблем эксплуатации учитывали уже и когнитивные процессы в операторской деятельности. Тогда же Абрамова В. Н., Бендерс Дж., Бобнева М. И., Браун О., Журавлев Г. Е., Мешкати Н., Парсонс С. О., Салвенди Г., Строуп Л. Т., Тэро Дж. разрабатывали концепции социотехнической направленности, макроэргономики и культуры безопасности, в рамках которых рассматривали социальные, организационные, управленческие, экономические (макрофакторы) и личностные факторы функционирования социотехнических систем. Сегодня они учитываются во многих исследованиях. Бендерс Дж., Хаан Дж., Беннетт Д. обосновывают симбиотический подход интегративного характера, постулирующий сбалансированное рассмотрение технических, социальных, организационных аспектов. Можно ожидать, что по ряду позиций он должен стать главным направлением современного проектирования.

Однако в имеющейся нормативно-технической документации система принятия решений при технической эксплуатации судна (и в их составе СЭУ) и, соответственно, эффективность такой эксплуатации, ориентирована, главным образом, на прибыль, т.е. увеличение рентабельности  $P$ :

$$P = 1 - \frac{C}{R} \quad (1)$$

где  $C$  – доход, зависящий от стоимости эксплуатационных процедур и ремонтных работ (тарифов);  $R$  – себестоимость услуг технического обеспечения, зависящая от эксплуатационных характеристик СЭУ, их ресурсов, платёжеспособности судоходных компаний и т.п.

Но так как данный подход предполагает учет многих факторов, наличие большого количества конкурирующих критериев и систем приоритетов, необходимость сопряжения и согласования информационных потоков, целесообразность его применения остается ограниченной [6]. На этом основании большинство исследователей считает, повышение требований к качеству технической эксплуатации СЭУ делает необходимыми глубокие и многовариантные научно-технические проработки, всесторонний анализ альтернативных решений, повышение ответственности за эти решения. Проблема повышения эффективности технической эксплуатации СЭУ может быть решена лишь с учетом системного анализа проблем моделирования сложных человеко-машинных комплексов, с учетом специфики предметной области к необходимости максимальной формализации способов обоснования и принятия управленческих решений [5, 6, 8].

На основе анализа литературных источников может быть сделан вывод о том, что в современных условиях традиционные, т.е. естественно-научные методы, основанные на экспериментально-измерительном подходе к принятию решений, не соответствуют уровню предсказания процессов, что требует разработки качественно новых подходов к решению проблемных задач управления эксплуатацией СЭУ. Указанные обстоятельства определяют несомненную актуальность исследования.

**Формулирование целей статьи (постановка задачи).** На основании вышеизложенного можно сформулировать задачи, решаемые в данной статье.

Объект исследования – сервисная эргатическая система управления производственной деятельностью морского транспортного судна.

Предмет исследования – участие морского агента в обеспечении функционирования СЭУ во время стоянки судна в порту или на рейде.

Цель исследования – повышение эффективности функционирования ЭСУ эксплуатацией СЭУ благодаря совершенствованию деятельности морского агента в группе операторов.

Для достижения поставленной цели сформулированы и решены следующие задачи:

1. Уточнить современные подходы к понятию «эксплуатация СЭУ».
2. Сформулировать классификационные признаки ЭСУ эксплуатацией СЭУ.
3. Структурировать ЭСУ эксплуатацией СЭУ и выделить факторы, влияющие на её функционирование.
4. Очертить состав группы операторов ЭСУ эксплуатацией СЭУ при стоянке судна в порту и обосновать место судового агента в ней.
5. Выделить факторы, влияющие на объективную оценку агентом ситуации, связанной с эксплуатацией СЭУ.
6. Разработать характеристики, отображающие степень участия агента в повышении эффективности функционирования СЭУ эксплуатацией СЭУ при стоянке судна в порту.

**Изложение материала исследования с обоснованием полученных научных результатов.** Как известно из теории эксплуатации, система обеспечения технической эксплуатации представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов техники, средств их эксплуатации, исполнителей и документации, взаимодействие которых происходит в соответствии с задачами каждого этапа эксплуатации.

Для сложных технических систем, каким является СЭУ, существует определенная специфика процесса эксплуатации. В соответствии с положениями теории эксплуатации можно полагать, что для эффективного функционирования ЭСУ эксплуатацией СЭУ (в нашем случае, когда судно стоит в порту) должны учитываться две группы факторов, влияющих на ее работу:

– внешние – такие, как условия в порту (плотность судопотока, погодные условия, время года и суток, наличие льда, обрастание корпуса и т.п.), обычаи и постановления по порту, правила классификационных обществ, условия судовладельцев / фрахтователей / операторов, обслуживающих и контролирующих организаций,

инспекций и т. п.);

– внутренние – физические, психологические, психосоциальные, психофизиологические возможности операторов. Причем человеческий эргатический элемент является центральной компонентой. Это относится к любому оператору, участвующему в эксплуатации СЭУ – как члену экипажа, так и представителю человеческой периферийной компоненты, опосредованно привносящему влияние окружающей среды [5].

ЭСУ эксплуатацией СЭУ характеризуются наличием обратной связи. В процессе управления операторы осуществляют целенаправленное воздействие на объект управления (эксплуатацию СЭУ), а после получения информации о реакции объекта на те или иные действия, корректируют их. То же относится и к возмущающим воздействиям внешней среды.

Очевидно, что такому управлению должен подвергаться не только объект, но также все элементы ЭСУ эксплуатацией СЭУ. С учетом того, что эффект эксплуатации всей системы в значительной мере зависит от успешности функционирования подсистем, разработка таких подсистем требует особого внимания [2].

Интеллектуальные, волевые и эффекторные функции, выполняемые оператором, включают в себя: восприятие, упорядочение и выявление расхождений в поступающей информации о работе объекта; оценка его технического состояния, анализ вариантов возможных решений и выбор оптимального; принятие решения и его реализация.

Попытка представить структуру ЭСУ эксплуатацией СЭУ при стоянке судна в порту / на рейде приведена на рис. 3.

Итак, далее работу СЭУ при стоянке судна в порту будем рассматривать совместно с деятельностью оператора (малой группы операторов переменного состава в зависимости от конкретных эксплуатационных условий судна / СЭУ) [5, 9, 10], в которой в качестве обязательного субъекта труда обязательно должен найти своё место судовой агент.

Состав такой группы представлен на рис. 4. Здесь же показаны производственные связи агента в процессе управления эксплуатацией СЭУ при стоянке судна в порту/ на рейде.

Объектами профессиональной деятельности морских агентов в порту, которая охватывает такие её специфические виды, как сервисная, организационно-управленческая, элементы консалтинговой и научно-исследовательской, являются суда с их энергетическим оборудованием

Участие агента в решении вопросов, связанных с обеспечением эффективной эксплуатации СЭУ на стоянке судна в порту начинается еще до подхода судна в порт, когда, получив от капитана заявки на снабжение судомеханическим имуществом, агент начинает работу по их выполнению. После прибытия на рейд/ошвартовки агент способствует работе комиссии по оформлению прихода. В ряду решаемых при этом вопросов можно привести следующие: помощь врачу санэпидемстанции в установлении, есть ли на судне фланец международного образца для сдачи сточных, фекальных и хозяйственно-бытовых вод, и позволяет ли он откатывать эти воды на оба борта; в случае планируемого на стоянке ремонта СЭУ – составление письма в адрес капитана порта с просьбой разрешить вывод главного двигателя из эксплуатации; консультирование капитана в вопросах, связанных с заказом судомеханического снабжения, топлива, масел, воды, заправки газовых баллонов под давлением. Кроме того, во взаимоотношениях капитана и старшего механика с представителями контролирующих органов агент зачастую выступает в роли переводчика, что предопределяет знание им английской морской терминологии.



Рисунок 3 – Структура ЭСУ эксплуатацией СЭУ при стоянке судна в порту / на рейде

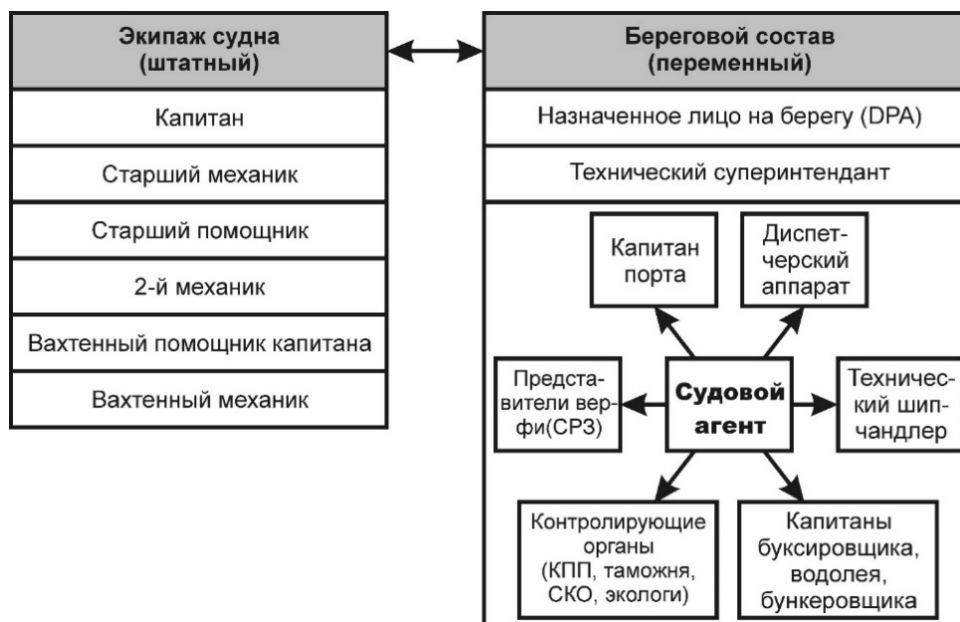


Рисунок 4 – Место судового агента в группе операторов ЭСУ эксплуатацией СЭУ при стоянке судна в порту / на рейде

В рамках профессиональной деятельности морскому агенту зачастую приходится участвовать в:

- обосновании предлагаемых методов и средств исследований профессиональной деятельности с использованием необходимых моделей, позволяющих прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности, принятии и реализации управленческих решений в рамках приемлемого риска;
- нахождении компромиссов между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроками исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании эксплуатации судового оборудования, выбирать оптимальные решения;
- разработке нормативов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения судового оборудования и транспортных средств, проектов технических условий и требований, стандартов и технических описаний, нормативной документации для новых объектов деятельности;

- обеспечении экологической безопасности эксплуатации судового оборудования, безопасных условий труда персонала;
- организации и совершенствовании системы учета и документооборота, экспертиз и аудита при проведении сертификации деталей, узлов, агрегатов и систем для судового оборудования, прикладных исследований, услуг и работ по техническому обслуживанию и ремонту судов;
- подготовке и разработке сертификационных и лицензионных документов;
- использовании информационных технологий при вводе в эксплуатацию новых видов судового оборудования, а также в информационном поиске и анализе информации по объектам исследований.

Как все эргатические системы, ЭСУ эксплуатацией СЭУ имеет две комплексные характеристики – эффективность и качество. Оценка эффективности имеет первоочередное значение для многих аспектов, поскольку с ее помощью определяется правильность, обоснованность, действенность эксплуатации объекта. Под эффективностью эргатической системы понимается комплексная характеристика, состоящая в приспособленности системы к достижению цели [11].

До настоящего времени четкого определения понятия «эффективность» нет. По определению Грибова В. Д.: «..эффективность деятельности управляющей системы должна быть выражена в конечном счете через показатели эффективности управляемой системы, хотя она может иметь и свои собственные частные характеристики» [12].

Важнейшим условием для повышения качества и эффективности эксплуатации технических объектов является обеспечение высокой надежности эргатической системы и операторов в их составе. Статистка свидетельствует о том, что 10–15% всех отказов непосредственно связаны с ошибками человека (всего же, прямо или косвенно, с ошибками человека связано 20–30 % аварий и катастроф) [5].

В процессе своей деятельности морской агент находится под воздействием целого ряда факторов, как положительно, так и отрицательно влияющих на объективную оценку им ситуации, связанной с эксплуатацией СЭУ при стоянке судна в порту. Эти факторы выделены на рис. 5.

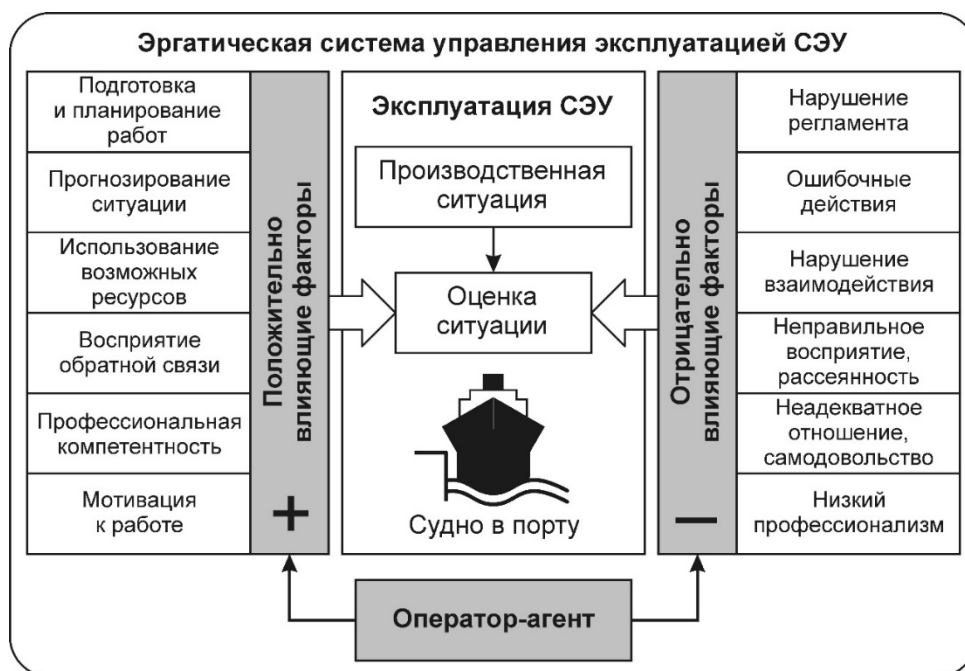


Рисунок 5 – Факторы, влияющие на объективную оценку агентом ситуации, связанной с эксплуатацией СЭУ, при стоянке судна в порту

Эффективность деятельности оператора характеризуется быстродействием и надежностью. Они могут быть оценены при помощи количественных и качественных

характеристик. Рассмотрим частные (т.е. относящиеся к деятельности одного оператора – агента) количественные характеристики.

В качестве критерия быстродействия может быть предложено время решения задачи, т.е. время от момента реагирования оператора на сигнал до момента окончания управляющих воздействий:

$$T_{on} = a + bH = a + H/V_{on}, \quad (2)$$

где  $a$  – скрытое время реакции, т.е. промежуток времени от момента появления сигнала до реакции на него оператора, принимается (0,2 ÷ 0,5 с);  $b$  – время переработки одной единицы информации, принимается (0,15 ÷ 0,35 мин);  $H$  – количество единиц перерабатываемой информации;  $V_{on}$  – пропускная способность, характеризующая время, в течение которого оператор постигает смысл информации, принимается (2 – 4 ед/с).

Надежность работы оператора – агента определяется как способность успешного выполнения им работы или поставленной задачи на заданном этапе функционирования системы в течение заданного интервала времени при определенных требованиях к продолжительности выполнения работы [11].

Надежность оператора характеризуется его безошибочностью, восстанавливаемостью, готовностью, своевременностью и точностью. Для каждого из этих показателей могут быть разработаны соответствующие выражения.

Безошибочность можно оценить вероятностью безошибочного выполнения работы:

$$P_{bo} = \frac{m}{N}, \quad (3)$$

где  $m$  – число правильно решенных задач (действий);  $N$  – общее число решаемых задач (действий).

Если агент выполняет привычные, рутинные действия, то показателем безошибочности может служить интенсивность ошибок. В случае его устойчивой работоспособности интенсивность ошибок может быть определена по формуле:

$$\lambda_o = \frac{(N - m)}{N \cdot T_{cp}}, \quad (4)$$

где  $T_{cp}$  – среднее время выполнения конкретного действия.

Восстанавливаемость представляет собой инструмент контроля и самоконтроля агентом своих действий и исправления допущенных ошибок. Восстанавливаемость может быть оценена вероятностью исправления ошибки:

$$P_{uo} = P_k \cdot P_{obn} \cdot P_u(t), \quad (5)$$

где  $P_k$  – вероятность выдачи контрольного сигнала системой;  $P_{obn}$  – вероятность обнаружения агентом этого сигнала;  $P_u(t)$  – вероятность исправления ошибки при повторном решении задачи в течение времени  $t$ .

Показатели своевременности действий используют потому, что правильные, но несвоевременные действия не приводят к достижению цели, т. е. дают тот же результат, что и ошибка.

Устойчивая работа ЭСУ эксплуатацией СЭУ зависит от готовности оператора включиться в работу в любой произвольный момент времени. Такая готовность может быть оценена при помощи коэффициента готовности, который, по сути, представляет собой вероятность этого события:



$$K_{on} = 1 - \frac{T_o}{T}, \quad (6)$$

где  $T_o$  – время, в течение которого оператор не может принимать поступающую к нему информацию (перегружен, занят и др.);  $T$  – общее время работы.

Очевидно, что формула (6) не позволяет учесть влияние вработываемости или утомления оператора и может быть использована только для периода устойчивой его работоспособности.

Для достижения цели ЭСУ эксплуатацией СЭУ исключительно важен такой показатель, как своевременность. Она может быть оценена вероятностью своевременного выполнения работы:

$$P_{св} = P\{t_{on} < T_l\}, \quad (7)$$

где  $t_{on}$  – время решения задачи;  $T_l$  – лимит времени, превышение которого рассматривается как ошибка.

Если решаемые агентом задачи стандартные и есть возможность собрать статистические данные, то вероятность своевременного выполнения им работы можно определить по формуле

$$P_{св} = \frac{N - m_{нс}}{N}, \quad (8)$$

где  $m_{нс}$  – число несвоевременно решенных задач.

После вычисления частных количественных показателей определяется вероятность выполнения задачи всей системой  $P_{ЭСУ}$ .

$$P_{ЭСУ} = P_q \cdot P_m, \quad (9)$$

где  $P_q$  – вероятность выполнения задачи (надежность) человеком-оператором;  $P_m$  – вероятность выполнения задачи (надежность) техническими устройствами.

Как показано на рис. 4, при эксплуатации СЭУ на стоянке агент при выполнении ряда функций, работает в группе операторов. Эти группы – формальные. При этом контур ЭСУ эксплуатацией СЭУ непрерывно изменяется как во времени, так и в пространстве. Одни из элементов используются постоянно, другие включаются в контур периодически в фиксированные или в случайные моменты времени. Некоторые из параметров присущи только группе и не имеют аналогов для одного оператора. Они во многом зависят от слаженности действий операторов, их психологической совместимости, структуры связей, распределения функций и др. В группах, кроме функциональных (деловых), возникают и эмоциональные (неофициальные) контакты.

Эффективность функционирования ЭСУ зависит и от структуры связей операторов. Как правило, при эксплуатации СЭУ, операторы в группе связаны между собой последовательно, т.е. каждый оператор выполняет свои определенные функции. Например, при такой связи информация, поступающая в систему, обрабатывается также последовательно, и пропускная способность всей ЭСУ определяется пропускной способностью наиболее слабого оператора.

Так как контур ЭСУ эксплуатации СЭУ плавающий, то агент в зависимости от специфики решаемых задач может образовывать с другими операторами СЭУ иерархические структуры с полной децентрализацией, и реже – с полной и слабой централизацией. В этой связи при оценке структурных связей агента с другими операторами интерес представляет положение агента по отношению к центру группы всех операторов, которое можно оценить с помощью показателя центральности:

$$C_i = \frac{\sum_j \sum_l l_{ij}}{\sum_j l_{ij}}, \quad (10)$$

где  $l_{ij}$  – расстояние между операторами в соответствующей структуре;  $i$  и  $j$  – наименьшее число звеньев, по которым можно перейти от  $i$ -оператора к  $j$ -му.

При стоянке в порту однотипных судов количество операторов ЭСУ эксплуатацией СЭУ может быть одинаковым для каждого судна. Тогда эффективность деятельности группы операторов более удобно оценивать показателями относительной периферийности каждого оператора:

$$П_i = C_{\max} - C_i, \quad (11)$$

а также полной периферийности всей структуры:

$$П = \sum П_i, \quad (12)$$

Если число операторов неодинаковое, оценка эффективности ЭСУ существенно усложняется и тогда остается прибегнуть к экспертным оценкам.

При оценке эффективности ЭСУ эксплуатацией СЭУ, помимо количественных, должны быть учтены и качественные характеристики, определяемые эргономическими факторами. В их ряду могут быть выделены такие, как: соответствие технических параметров СЭУ и характера решаемых задач возможностям человека и его потребностям; обученность агента, соответствие его профессионального уровня сложности и требованиям хорошей практики морского агентирования, согласующейся с накопленным опытом, здравым смыслом и состоянием науки; индивидуальные особенностями организма (здоровье, состояние нервной системы и т.п.), их согласованностью с требованиями в профессии агента. Как видим, приведенные факторы характеризуются недостаточной определенностью, размытостью, что влечет за собой многие методологические трудности и исключают их четкую формализацию. Из-за этого создать адекватную математическую модель чрезвычайно сложно, поэтому на данном этапе развития науки можно рекомендовать использование экспертных оценок.

На практике эффективность функционирования ЭСУ может быть достигнута двумя путями – оптимальным использованием технических средств и максимальным использованием возможностей человека, причем поиски эффективности должны проводиться параллельно.

Учитывая, что полная надежность СЭУ неосуществима, при разработке задач повышения эффективности управления эксплуатацией большая роль должна отводиться автоматизации СЭУ. Недостаточная надежность СЭУ на практике может быть компенсирована использованием материально-энергетических и психофизиологических резервов в стремлении к улучшению (но не упрощению) и облегчению условий их работы и снижению физического износа организма.

Таким образом, морской агент является тем звеном, от которого во многом зависят надежность и эффективность ЭСУ эксплуатацией СЭУ стоящего в порту судна.

**Выводы и перспективы дальнейшей работы по данному направлению.** Вопросы совершенствования методологии исследований по данной проблематике, диагностики обслуживающего персонала – операторов СЭУ, формирования из них команды, использования современного инструментария оценки компетентности, надежности морских агентов и других операторов, как эргатического элемента ЭСУ управления эксплуатацией СЭУ, требуют дальнейшего рассмотрения и проработки.

1. Несмотря на предпринимаемые усилия, достичь абсолютной технической надежности СЭУ на практике не осуществимо.

2. Проблема повышения эффективности функционирования ЭСУ эксплуатацией СЭУ, требует развития и совершенствования таких качеств морского агента, как быстрдействие, надежность, безошибочность, восстанавливаемость, своевременность. Требования к развитию этих качеств и мобилизации материально-энергетических и психофизиологических резервов будут в дальнейшем расти и постоянно повышаться.

3. Предложенные выражения для оценки количественных характеристик, учитывающих роль морского агента в повышении эффективности функционирования ЭСУ эксплуатацией СЭУ, могут стать удобным инструментарием, позволяющим избежать методологических трудностей при определении наиболее значимых для сервисных предприятий морского транспорта эргономических проектов.

4. Качественные характеристики повышения эффективности ЭСУ эксплуатацией СЭУ характеризуются размытостью формулировок, что объясняется слабой структурированностью проблем и зачастую многовариантностью подходов к их решению на практике. Пока же могут быть рекомендованы поиски путей построения сколько-нибудь адекватной математической модели.

5. Принятая до сих пор система оценивания эффективности эргономического обеспечения эксплуатации судов, основанная на определении затрат, срока окупаемости, себестоимости, не должна автоматически переноситься на социальные аспекты, в частности, связанные с сервисным обслуживанием судов.

6. Приведенный подход к уточнению роли морского агента в повышении эффективности функционирования ЭСУ эксплуатацией СЭУ при стоянке судна в порту повысит мотивацию агентов на качественное выполнение своих обязанностей.

7. При использовании предложенного подхода совершенствование деятельности агентской компании будет достижимо легче и эффективнее

8. Описанный подход является универсальным и подходит для компаний, занимающихся агентированием морских судов различных типов. Он должен периодически пересматриваться с учетом приобретаемого опыта.

9. Изложенные в статье положения могут быть рекомендованы к внедрению в учебный процесс студентов и курсантов морских учебных заведений.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долятовский В. А. Исследование систем управления : учеб.-практ. пособие / В. А. Долятовский, В. Н. Долятовская. – М., Ростов-н/Дону : Изд.центр «МарТ», 2003. – 256 с.

2. Рыбалко В. В. Эксплуатация и диагностика турбинных установок: Учебное пособие / В. В. Рыбалко. – СПб : Изд-во СПбГМТУ, 2008. – 207 с.

3. Францев И. Р. Моделирование процессов технического обеспечения судов / И. Р. Францев, А. А. Шнуренко. – СПб. : Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отделение, 1999. – 104 с.

4. Большая энциклопедия транспорта. Энциклопедия водного транспорта. – СПб. : РАТ, 1995. – 542 с.

5. Ланчуковский В. И. Безопасное управление судовыми энергетическими установками : учебник / В. И. Ланчуковский. – Одесса : Астропринт, 2004. – 232 с.

6. Францев И. Р. Методологические основы процессов управления техническим обеспечением судов на основе новых информационно-технологий / дисс. на соиск. уч. степ. д.т.н. / И. Р. Францев – СПб : ОАО «Научно-производственная фирма «Меридиан», 2003. – 235 с.

7. Саати Т. Аналитическое планирование. Организация систем / Т. Саати, К. Керне. – М. : Радио и связь, 1991. – 220 с.

8. Уемов А. И. Системный анализ и общая теория систем / А. И. Уемов. – М. : Мир, 1978. – 180 с.

9. Голиков В. В. Сценарное исследование деятельности операторов морской транспортной системы на принципах гарантированной безопасности в чрезвычайных ситуациях // Судовые энергетические установки : научно-технический сборник / В. В. Голиков, К. Л. Обертюр, И. В. Сафин – Одесса : ОНМА, 2012. – С. 194-203.

10. Голиков В. А. Человеческий фактор в судовых эргатических системах // Морское обозрение Sea Review : Международный морской журнал. – Одесса : Экология, 2003. – С. 18.

11. Широков А. П. Основы эргономики: учеб. пособие [Текст] / А. П. Широков – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006. – 117 с. : ил.

12. Грибов В.Д. Менеджмент: учебное пособие / В.Д. Грибов. – М.: Кнорус, 2007. – С. 212.

## REFERENCES

1. Dolyatovskiy V. A. Issledovanie sistem upravleniya : ucheb.-prakt. posobie / V. A. Dolyatovskiy, V. N. Dolyatovskaya. – M. , Rostov-n/Donu : Izd.centri «MarT», 2003. – 256 s.

2. Rihbalko V. V. Ehspluatatsiya i diagnostika turbinnikh ustanovok: Uchebnoe posobie / V. V. Rihbalko. – SPb : Izd-vo SPbGMTU, 2008. – 207 s.

3. Francev I. R. Modelirovanie processov tekhnicheskogo obespecheniya sudov / I. R. Francev, A. A. Shnurenko. – SPb. : Ehnergoatomizdat, Sankt-Peterburgskoe otделение, 1999. – 104 s.

4. Boljshaya ehnciklopediya transporta. Ehnciklopediya vodnogo transporta. – SPb. : PAT, 1995. – 542 s.

5. Lanchukovskiy V. I. Bezopasnoe upravlenie sudovihmi ehnergeticheskimi ustanovkami : uchebник / V. I. Lanchukovskiy. – Odessa : Astroprint, 2004. – 232 s.

6. Francev I. R. Metodologicheskie osnovih processov upravleniya tekhnicheskim obespecheniem sudov na osnove novihkh informacionnihkh tekhnologiy / diss. na soisk. uch. step. d.t.n. / I. R. Francev – SPb : OAO «Nauchno-proizvodstvennaya firma «Meridian», 2003. – 235 s.

7. Saati T. Analiticheskoe planirovanie. Organizatsiya sistem / T. Saati, K. Kerne. – M. : Radio i svyazj, 1991. – 220 s.

8. Uemov A. I. Sistemnihy analiz i obthaya teoriya sistem / A. I. Uemov. – M. : Mir, 1978. – 180 s.

9. Golikov V. V. Scenarnoe issledovanie deyateljnosti operatorov morskoy transportnoy sistemih na principakh garantirovannoy bezopasnosti v chrezvihchaynihkh situatsiyakh // Sudovihe ehnergeticheskie ustanovki : nauchno-tekhnicheskij sbornik / V. V. Golikov, K. L. Obertyur, I. V. Safin – Odessa : ONMA, 2012. – S. 194-203.

10. Golikov V. A. Chelovecheskiy faktor v sudovihkh ehrgaticheskikh sistemakh // Morskoe obozrenie Sea Review : Mezhdunarodnihy morskoy zhurnal. – Odessa : Ehkologiya, 2003. – S. 18.

11. Shirokov A. P. Osnovih ehrgonomiki: ucheb. posobie [Tekst] / A. P. Shirokov – Khabarovsk: Izd-vo DVGUPS, 2006. – 117 s. : il.

12. Gribov V.D. Menedzhment: uchebnoe posobie / V.D. Gribov. – M.: Knorus, 2007. – S. 212.

**Петров І.М. РОЛЬ МОРСЬКОГО АГЕНТА В ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕРГАТИЧНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЄЮ СЕУ**

*У статті розглянуті проблеми підвищення ефективності функціонування ергатичних систем керування (ЕСК) експлуатацією СЕУ під час стоянки судна в порту. Уточнені сучасні підходи до поняття експлуатації СЕУ, на підставі чого сформульовані класифікаційні ознаки й виділені фактори, що впливають на її функціонування, в тому числі суб'єктивні. Обґрунтована можливість досягнення мети завдяки вдосконалюванню діяльності морського агента у групі операторів. Запропоновані характеристики, що відображають ступінь участі агента в підвищенні ефективності функціонування ЕСК експлуатацією СЕУ при стоянці судна в порту.*

*Ключові слова: морський агент, ефективність, суднова енергетична установка – СЕУ, ергатична система керування – ЕСК, життєвий цикл, технічна експлуатація, технічне забезпечення, надійність, швидкодія, безпомилковість, відновлювання.*

**Petrov I.M. THE ROLE OF THE SEA AGENT IN INCREASE OF EFFICIENCY OF FUNCTIONING OF ERGATIC CONTROL SYSTEMS OF OPERATION OF SPP**

*In article problems of increase of efficiency of functioning of the ergatic control systems (ECS) of operation of ships' power plants (SPP) while the ship is lying alongside or at anchor are considered. Modern approaches to concept of operation of SPP on the basis of what classification signs are formulated and the factors influencing its functioning including subjective are allocated. Possibility of achievement of the goal thanks to improvement of activity of the sea agent in group of operators is proved. The characteristics displaying extent of participation of the agent in increase of efficiency of functioning of ECS of operation of SPP while the ship is lying alongside or at anchor are offered.*

***Keywords:** sea agent, efficiency, ship's power plant – SPP, ergatic control system – ECS, life cycle, technical operation, technical providing, reliability, high-speed performance, faultlessness, restorability.*

© Петров І.М.

Статтю прийнято  
до редакції 4.06.15