

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ

30 ВГАВТ

Е.П. Роннов, Ю.А. Кочнев. **Обоснование основных характеристик архитектурно-конструктивного типа нефтеналивного судна**

32

А.В. Преображенский, А.В. Романов. **Оценка адекватности упрощенных моделей управляемого на курсе судна**

37

В.В. Крайнова. **Об особенностях развития внутреннего контроля как инструментария и функции управленческого учета в организациях речного транспорта**

45 ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова

В.В. Резниченко. **Внедрение плана управления энергетической эффективностью судна**

46 НГАВТ

П.А. Бимбереков. **О влиянии метода ремонта перекрытий на результаты оценки качества судна**

52 ОИВТ – филиал НГАВТ, ОФФУ

Е.В. Храпова, Б.И. Кычанов. **Принципы стимулирования роста стоимости компании**



55 ОНМУ

В.В. Вычужанин, Н.Д. Рудниченко. **Метод оценок структурных рисков проектируемых и эксплуатируемых судовых энергетических установок**

58 АННОТАЦИИ

УЧРЕЖДЕНИЕ: Волжская государственная академия водного транспорта (ВГАВТ)

ТЕМА: Обоснование основных характеристик архитектурно-конструктивного типа нефтеналивного судна

АВТОРЫ: Е.П. РОННОВ, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой; Ю.А. КОЧНЕВ, к.т.н., старший преподаватель; кафедра «ПиТПС»

Эстетические, функциональные и технико-экономические характеристики грузового судна определяются прежде всего его архитектурно-конструктивным типом (АКТ). Под данным термином понимается целый комплекс важнейших параметров: форма корпуса, количество грузовых трюмов (танков), вальность энергетической установки, место расположения надстройки (по длине палубы) и ее ярусность, а также наличие (и вид) люковых закрытий, бортовых грузовых устройств, бака и юта.

Большинство современных теплоходов имеют АКТ с кормовым размещением надстройки, что обусловлено получаемыми преимуществами: минимальная протяженность трасс кабелей и трубопроводов, близость команды к рабочим местам, улучшенный обзор из рулевой рубки. Но при этом необходимо устранять объективно возникающие шумность и вибрацию в жилых и общественных помещениях (применяя дорогостоящую изоляцию), улучшать ухудшающиеся условия удифферентовки при движении без груза, сокращать значительную непросматриваемую зону впереди судна.

Последнюю из перечисленных проблем обычно решают путем максимально допустимого возвышения рулевой рубки. Однако такой подход не всегда применим из-за существующих ограничений надводного габарита фарватера. (Например, в Санкт-Петербурге и Ростове-на-Дону флот вынужден простаивать в ожидании разведения мостов, что негативно сказывается на финансовых результатах его работы).

Расположенная в носовой части надстройка будет естественным образом характеризоваться малой ярусностью, что существенно сократит надводный габарит судна. Однако в корпусе под ней придется размещать все необходимые помещения, и уже в других местах выделять дополнительные площади для складирования груза.

При этом компенсировать недостаток грузоподъемности возможно за счет увеличения длины и/или высоты борта, либо комингса (тронка), но тогда повысится строительная стоимость (СС) теплохода.

Вариант увеличения ширины (и так имеющей максимальную величину) не принимается в расчет из-за фактически ограниченных габаритов судового хода.

Исследуем на примере гладкопалубного танкера аспекты повышения экономической эффективности эксплуатации судна посредством сокращения времени нерациональных простоев, связанных с малыми надводными габаритами фарватера и с возрастающими при этом величинами высоты борта и СС теплохода.

Возникающие в данном случае проблемы судовождения и заливаемости носовой надстройки не рассматривались.

Для анализа влияния положения надстройки на эффективность работы судна авторами статьи были разработаны математическая модель (ММ) и программное обеспечение (ПО), позволяющие вычислять главные элементы и технико-экономические показатели (ТЭП) танкеров.

ММ включает уравнения масс, плавучести, ходкости и вместимости, которые решаются с учетом ограничений, накладываемых требованиями обеспечения остойчивости, прочности, посадки, определения ТЭП теплохода в рейсе, СС и экономических показателей транспортной эффективности. Подробное описание этой модели приведено в [1, 3, 4].

С помощью ММ можно рассчитать основные элементы и характеристики танкеров [2, 5], имеющих одинаковые исходные характеристики (грузоподъемность, скорость хода, род груза, линию эксплуатации, и т. д.), но отличающихся местом расположения надстройки – на носу или корме.

У судна с носовой надстройкой при сохранении проектной длины уменьшится протяженность грузовых трюмов:

$$L_{mp} = L - l_n - \sum l_i,$$

где l_n и l_i – длины соответственно носовой надстройки и i -го отсека.

Чтобы компенсировать потерю объема грузовых танков, высоту борта надлежит увеличить на следующее значение:

$$\Delta H = \frac{l_n (H - h_{вд}) \delta_n}{\rho_{гр} L_{mp}},$$

где H , $h_{вд}$ – высоты борта и второго дна танкера с кормовым расположением надстройки соответственно; $\rho_{гр}$ – плотность перевозимого нефтепродукта; δ_n – коэффициент полноты корпуса в районе носовой надстройки.

Перенос надстройки в носовую часть повысит СС теплохода, изменит навигационные качества и эксплуатационные затраты, зависящие от продолжительности рейса, которая сократится на величину времени ожидания проводки.

Выполненные комплексные расчеты с использованием упомянутой ММ позволили определить критерий положительного влияния переноса на экономическую эффективность судна.

На рис. 1 показан график изменения эффективности работы танкеров (грузоподъемностью 4000 или 5000 т, с кормовым либо носовым размещением надстройки на линии протяженностью 3200 км) в зависимости от относительного периода ожидания разведения мостов.

В качестве показателя эффективности K принято отношение прибылей по двум вариантам, полученными на i -ой итерации по времени простоя.

При разных грузоподъемностях в диапазоне принимавшихся значений

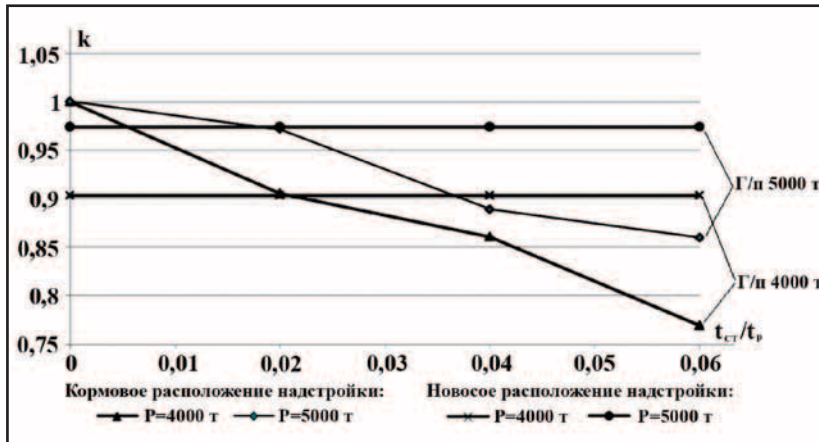


Рис. 1. Эффективность эксплуатации танкеров в зависимости от места расположения надстройки

времени ожидания – более 2% общей продолжительности кругового рейса – был зафиксирован рост эффективности судна с надстройкой на носу.

Важно отметить два момента:

- когда период простоя меньше указанной величины, изменять классической положение надстройки нецелесообразно;

- чем выше грузоподъемность, тем медленнее возрастает эффективность при увеличении времени ожидания.

С учетом того факта, что модель судна, рассмотренная в настоящей статье, во многом схожа с моделью универсального сухогрузного теплохода, при предварительном обосновании его АКТ можно с успехом применить полученные авторами результаты относительно принципов рационального размещения надстройки.

Вместе с тем повысить эффективность танкера смешанного пла-

вания можно благодаря использованию его на две осадки – на реке и море, осуществляя дозагрузку на большую грузоподъемность перед выходом на морской участок маршрута. Однако при этом потребуются прибавление вместимости трюмов в первую за счет увеличения высоты борта, что повлечет за собой наращивание массы судна, и, как следствие, уменьшение грузоподъемности в реке (при фиксированной осадке). Кроме того, по причине повышения водоизмещения произойдет удорожание строительства такого судна и изменятся эксплуатационные расходы.

Целесообразность использования «избыточного» борта, позволяющего догружать судно на больший дедвейт (при условии обеспечения требуемого уровня навигационных качеств и прежде всего остойчивости и прочности), зависит от величины соотношения периодов

эксплуатации судна на речной и морской осадках.

Для вычисления этой величины применялась упомянутая ММ танкера и ее программная реализация. Были проведены комплексные расчеты по вариантам судов установленной грузоподъемности с одной и двумя осадками с учетом варьирования длины маршрута и протяженности на нем речного и морского участков.

На рис. 2 показан график изменения прибыли танкера с двумя осадками грузоподъемностью в реке 5000 т в зависимости от длины морского отрезка линии эксплуатации и различной степени дозагрузки (величины осадки) в море.

Как видно, наличие «избыточного» борта у теплохода с двумя осадками на относительно коротких участках движения с дозакруженными танками оказывает негативное влияние на эффективность работы судна. Однако с ростом протяженности отрезков маршрута, когда загрузка максимальна, эффективность естественным образом повышается.

Граница перехода из одного состояния в другое располагается в районе относительной длины морского участка:

$$l_m = \frac{L_m}{L_0} = 0,15 \dots 0,20 ,$$

где L_m, L_0 – протяженности соответственно морского участка и всего маршрута.

Танкер с двумя осадками рационально эксплуатировать круглый год: летом – на смешанной река–море линии, зимой – только в море, с максимальной осадкой. При таком подходе эффективность работы судна, безусловно, будет еще выше. Но тогда важно знать, как на рост эффективности влияет суммарное время работы в море летом и зимой с увеличенным дедвейтом.

В качестве наглядного примера на рис. 3 представлены результаты расчета с применением разработанной авторами статьи модели для танкера грузоподъемностью 5000 т в зависимости от суммарной продолжительности эксплуатации на морском участке.

Относительное время работы судна на море:

$$t' = T_{мор} / T ,$$

где $T_{мор}$ – период использования морской осадки;

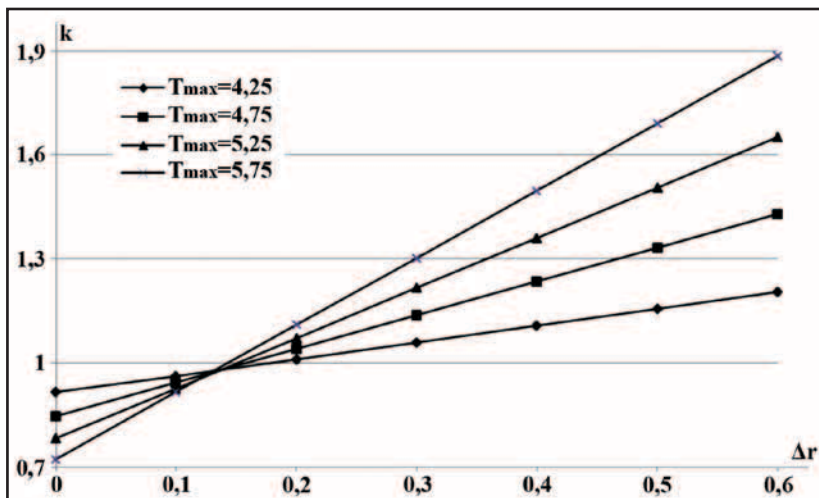


Рис. 2. Эффективность работы танкера с двумя осадками в зависимости от относительной протяженности морского участка на маршруте

T – продолжительность навигации на анализируемом отрезке времени.

Из графика следует, что проектировать танкер на две осадки для работы по описанной схеме целесообразно, если период его эксплуатации с повышенной грузоподъемностью составляет более 0,07-0,11 общего времени навигации в году. При этом, так же как и в случае с дозагрузкой, осадку и грузоподъемность необходимо принимать максимальными.

Отрезки линий на рис. 3, где значения критерия постоянны, соответствуют равному количеству рейсов при заданной продолжительности работы судна на морском участке.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод: на эффективность танкера с двумя осадками определяющее влияние оказывает продолжительность его работы с полной загрузкой, то есть с большей осадкой в указанных выше границах. Теоретически, с точки зрения экономической эффективности, дедевейт в море следует принимать максимально возможным с учетом обеспечения общепроектных требований как при движении в море, так на реке.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Методика расчета массы металлического корпуса танкера смешанного река–море плавания / Е.П. Роннов, Ю.А. Кочнев // Научные

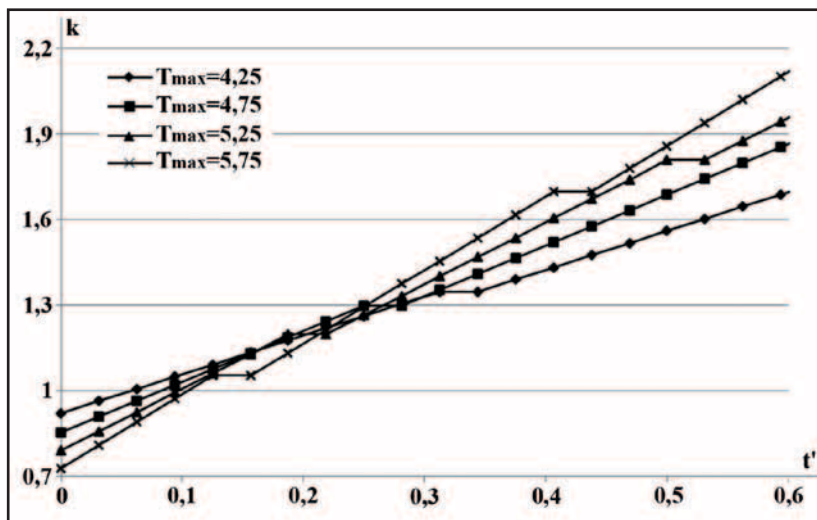


Рис. 3. Зависимость критерия оптимальности танкера от относительного времени эксплуатации на морском участке

проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока, Новосибирск. – 2010. № 1. – с. 114-118. 2. Кочнев Ю.А. Оптимизация элементов танкера на ранней стадии проектирования / Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Н.Новгород. – 2010. № 4(83). 3. Кочнев Ю.А. Определение элементов и характеристик «малых» танкеров на начальных этапах проектирования / Вестник Волжской государственной академии водного

транспорта.– Н. Новгород: Изд.-во ВГАВТ, 2010. – Выпуск 28. 4. Кочнев Ю.А. Анализ нагрузки масс «малых» танкеров / Роннов Е.П., Кочнев Ю.А. // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта.– Н.Новгород: Изд.-во ВГАВТ, 2010. – Выпуск 28. 5. Обоснование коэффициента полноты танкера смешанного плавания / Роннов Е.П., Кочнев Ю.А. // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – Н. Новгород: Изд.-во ВГАВТ, 2012. – Выпуск 31, с. 59-64.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Волжская государственная академия водного транспорта (ВГАВТ)

ТЕМА: Оценка адекватности упрощенных моделей управляемого на курсе судна

АВТОРЫ: А.В. ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ, к.т.н., доцент; А.В. РОМАНОВ, аспирант; кафедра «Информатика, системы управления и телекоммуникации»

Повысить качество управления каким-либо объектом можно за счет апробации этого процесса на соответствующей математической модели. Однако в случае с нестационарным объектом – например, со следующим по маршруту речным судном – коэффициенты уравнений такой модели придется корректировать в реальном времени.

В научной литературе предложены самые различные модели управляемого на курсе судна [1], в том числе нейросетевые [2]. Но по-прежнему актуальной остается задача оценки и их адекватности, и продолжительности наблюдения за объектом, достаточной для его идентификации. Публикаций на данную тему, содержащих обоснование выбора конкретной базовой модели для

применения в Авторулево, в общедоступных источниках авторами статьи не обнаружено.

Рассмотрим подробнее суть проблемы.

Большинство динамических эффектов, возникающих при движении судна, можно описать моделью [1]:

$$\frac{d\beta}{dt} = -q_2\beta - r_2\omega - s_2\alpha - h|\beta|\beta, \quad \frac{d\omega}{dt} = -q_3\beta - r_3\omega - s_3\alpha, \quad \frac{d\varphi}{dt} = \omega, \quad (1)$$

где ω – угловая скорость в горизонтальной плоскости; β – угол дрейфа; α – угол перекадки руля; φ – курсовой угол; t – время.

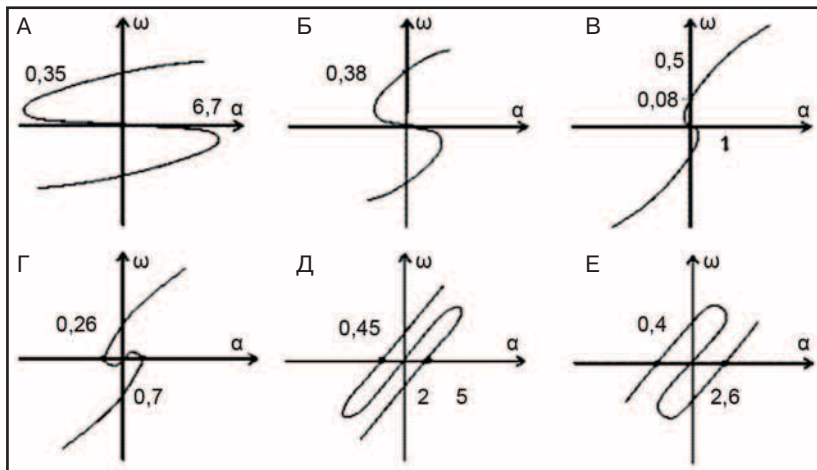


Рис. 1. Диаграммы управляемости моделей судна типа «Волгонефть»

Коэффициенты приведенных уравнений обычно рассчитывают теоретически, по конструктивным параметрам, с использованием результатов натурных экспериментов как на физических моделях, так и на реальных судах при выполнении определенных маневров.

Определение коэффициентов по натурным данным в штатном режиме движения судна осложняется отсутствием на нем датчика угла дрейфа. Но и без его измерения коэффициенты модели (1) можно найти путем анализа записи переменных $\alpha(t)$, $\omega(t)$ и оценки значения β условно в тех ситуациях, когда величина последнего параметра теоретически, согласно решению уравнений (1), пропорциональна ω . И тогда часть коэффициентов этих выражений будет зависеть от выбора масштабного множителя.

Именно в результате проведенной таким образом идентификации танкера типа «Волгонефть» [3] была получена модель (1) с коэффициентами уравнений, варьирующимися в широких пределах на различных участках маршрута, и диаграммой управляемости $\omega(\alpha)$, изменяющей не только собственные параметры, но и форму (рис. 1).

При исключении обычно ненаблюдаемой переменной β модель (1) примет такой вид:

$$\begin{aligned} d^2\omega / dt^2 + 2p d\omega / dt + q\omega = -s_3 d\alpha / dt + s\alpha - h|q_3|^{-1} \\ (d\omega / dt + r_3\omega + s_3\alpha) d\omega / dt + r_3\omega + s_3\alpha, \quad d\varphi / dt = \omega \\ 2p = r_3 + q_2, \quad q = q_2r_3 - q_3r_2, \quad s = s_2q_3 - s_3q_2 \end{aligned} \quad (2)$$

Как показано в [4], по результатам анализа записей переменных $\alpha(t)$, $\omega(t)$, сделанных на судах «Леонид Соболев» (пр. 302), «Юрий Долгорукий» (пр. 588), «Яков Свердлов» (пр. 2637), модель (2) адекватна объекту только при условии подбора коэффициентов уравнений моделей и постоянного добавления определенной величины к углу перекладки руля для конкретных отрезков пути следования.

Прогнозирование движения судна с помощью модели (2) по текущим значениям ω , $d\omega/dt$ может оказаться ошибочным по причине того, что решение систем (1) и (2) зависит от разных начальных условий: исходных значений α , β и ω , $d\omega/dt$ соответ-

венно. Неустойчивое на курсе судно ($q < 0$) при нулевой и малой перекладке руля имеет неустойчивое состояние равновесия типа «седло» на фазовой плоскости и (ω, β) [5]. Из-за незначительной разницы начальных значений β_0 , находящихся по разные стороны от сепаратрисы этого седла, судно отклоняется с курса в противоположные стороны (рис. 2).

В процессе управления на курсе начальные координаты состояния объекта становятся незначительными, поэтому спрогнозировать движения на модели (2) в принципе представляется возможным, но с учетом предыдущего хода процесса.

Поскольку оперативное вычисление 6 коэффициентов уравнений модели (2) является трудоемкой

задачей, рациональнее произвести оценку адекватности базовой модели, которая содержит меньше слагаемых.

Предположим, что в основном режиме движения судна (то есть в заданном направлении с небольшими изменениями переменных) допустима линеаризация модели (2). При $h=0$ количество коэффициентов сокращается до 4:

$$\begin{aligned} d^2\omega / dt^2 + 2p d\omega / dt + q\omega = -s_3 d\alpha / dt + s\alpha, \\ d\varphi / dt = \omega, \end{aligned} \quad (3)$$

Между тем, линеаризованная модель (3) не объясняет появление двух устойчивых состояний равновесия $\omega=0$, отмеченных на рис. 1 Г, Д, Е.

В таблице приведены три набора коэффициентов уравнений (1) и (2) модели судна типа «Волгонефть» с разными характеристиками, показанными на рис. 1 А, Б, В, обозначенные как ОУ1, ОУ2, ОУ3. Эти модели использовались в качестве объекта при оценке адекватности модели (3).

Поиск адекватной модели производился путем подбора коэффициентов уравнений по критерию минимума среднеквадратичного отклонения σ_φ курса модели от курса объекта, вычисляемого на интервалах времени в 30 и 60 с в системе управления с замкнутым контуром (рис. 3А) и на интервале 30 с – в системе с разомкнутым контуром (рис. 3Б).

Оценивать адекватность линейной модели в системе с разомкнутым контуром на большом интервале времени не имеет смысла, поскольку вследствие неустойчивости рассматриваемых объектов здесь угловая скорость и угол дрейфа достаточно быстро увеличиваются и предположение малости переменных становится заведомо неверным.

В рамках исследования из приведенной таблицы подбирались только коэффициенты $2p$ и q при указанных

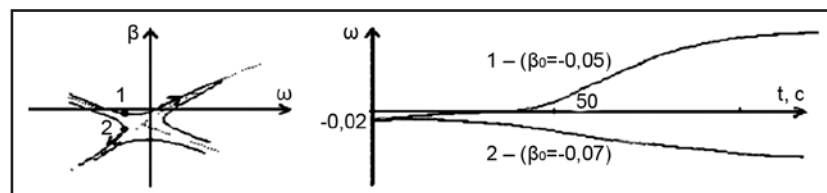


Рис. 2. Пример фазового портрета и переходных характеристик модели (1), $\alpha=5^\circ$

**Коэффициенты уравнений моделей судна типа «Волгонефть»
с разными характеристиками управляемости**

	q_2	h	s_2	r_2	q_3	s_3	r_3	$2p$	q	s
ОУ1	-0,066	0,376	-0,0007	-0,0213	-0,126	-0,0008	0,085	0,019	-0,0083	0,0000354
ОУ2	-0,0465	0,107	-0,0008	0,012	-0,157	-0,0004	0,114	0,0675	-0,00342	0,000107
ОУ3	-0,044	0,056	-0,005	0,029	-0,135	-0,0018	0,096	0,052	-0,00031	0,0006

значениях s и s_3 , а также при двух других, произвольно заданных значениях коэффициента s . Внешнее возмущающее воздействие моделировалось суммированием угловой скорости ω объекта с сигналом $n(t)=A\sin(t)$, $A=0,02-0,03$ град./с. В моделях рулевого привода, датчиков курса и угловой скорости учитывалась их нечувствительность к малым сигналам.

Кстати, введение нелинейности позволяет идентифицировать линейный объект в замкнутом контуре [6].

Были получены следующие результаты.

Коэффициенты уравнений адекватной модели подбираются неоднозначно.

Допустимый разброс коэффициентов больше у моделей объекта ОУ1 с максимальным критическим углом перекладки руля ($6,7^\circ$) и минимальным теоретическим значением коэффициента s .

На рис. 3 показано соотношение коэффициентов $2p$ и q моделей объектов ОУ1-ОУ3, подобранных на интервале времени 30 с без помех при разных значениях коэффициента s (первая цифра номера модели обозначает номер объекта). Знаком x отмечены модели, полученные в замкнутой системе (нечетный номер), точкой – модели, полученные в разомкнутой системе (четный номер).

Модели М11 и М15 объекта ОУ1 с разницей значений s почти в 3 раза имеют одинаково высокий показатель адекватности – $\sigma_\varphi=0,001^\circ$. Движения модели и объекта при таком показателе практически не различимы.

У моделей объектов ОУ2, ОУ3 с ростом коэффициента s по отношению к его теоретической величине значение σ_φ повышается: от 0,001 (у модели М21) до 0,0017 (у модели М25 объекта ОУ2) при росте s на 25%, от 0,004 (у модели М31) до 0,009 (у модели М33) и до 0,016 (у модели М35 объекта ОУ3) при увеличении s на 30% и на 65%.

Коэффициенты уравнений, подобранные в замкнутой и разомкнутой системах, отличались незначительно. Показатель σ_φ модели, полученной в одной системе, не превышал сотых долей градуса при работе этой же

модели в другой системе. В реальных условиях случайная составляющая сигнала с датчика угловой скорости, а тем более случайные внешние возмущения уменьшат разницу значений σ_φ у различных моделей, и тогда все модели с коэффициентами, указанными на рис. 3, можно считать адекватными.

Рассмотренные объекты являются неустойчивыми, поэтому движения объекта и модели со временем все больше различаются, значение σ_φ возрастает.

Примеры осциллограмм $\omega(t)$ объектов и их моделей в системе с замкнутым контуром приведены на рис. 4.

Угловая скорость объектов ОУ2, ОУ3 и их моделей изменяется аналогично, наибольшее расхождение с объектом наблюдается у моделей М25, М35 с максимальным отклонением коэффициента s от расчетного значения. Модель М11 характеризуется процессом, который можно назвать как «неожиданная потеря адекватности». После почти идеального совпадения движений модели и объекта в течение 30 с знаки их угловых ускорений $d\omega/dt$ становятся противоположными.

Такая ситуация наиболее вероятна при моделировании объекта с большой протяженностью неустойчивой ветви характеристики $\omega(\alpha)$. Эти ветви характеристик объекта ОУ1 и его моделей М11, М15 при $\alpha>0$ показаны на рис. 5.

В состоянии, отмеченном знаком O ($\alpha=50$, $\omega=-0,450/c$), угловая скорость увеличивается у объекта и у модели М15 и уменьшается у модели М11, о чем свидетельствуют осциллограммы на рис. 4. Неожиданная потеря адекватности может наблюдаться у любой модели неустойчивого объекта, в том числе у модели (1).

Для идентификации рассмотренных объектов требуется время наблюдения порядка 30 с.

Рис. 6 наглядно демонстрирует чувствительность показателя σ_φ к изменению одного из коэффициентов модели М12 объекта ОУ1. Графики, представленные точечной, пунктирной и сплошной линиями, получены при вычислении σ_φ на интервалах времени $T_H=15, 30, 60$ с соответственно. Цифрами 0, 1, 2 отмечены

графики, полученные в системе без возмущений и с возмущающим воздействием амплитуды 0,02 и 0,03°/с соответственно.

При $T_H=15$ с показатель σ_φ остается практически постоянным в широком диапазоне изменения коэффициентов модели. Чувствительность показателя к изменению коэффициента возрастает с увеличением времени наблюдения. При $T_H=30$ с экстремум показателя σ_φ выражен достаточно четко. Возмущения влияют на расположение точки экстремума в пространстве параметров модели и его величину.

Таким образом, модель (3), за

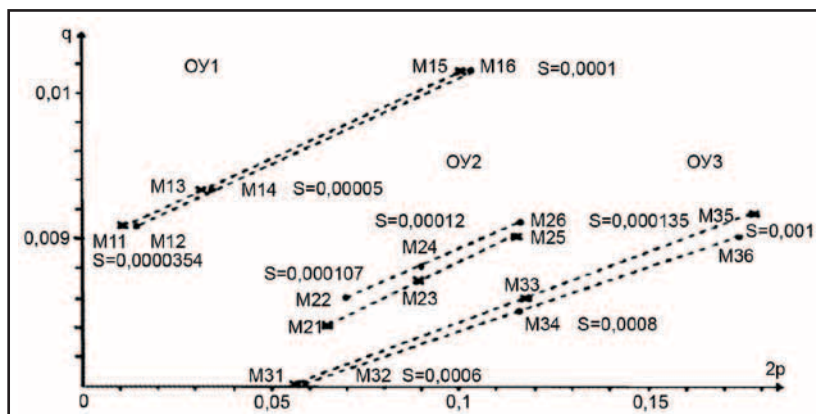


Рис. 3. Плоскость коэффициентов $2p$ и q моделей объектов ОУ1-ОУ3

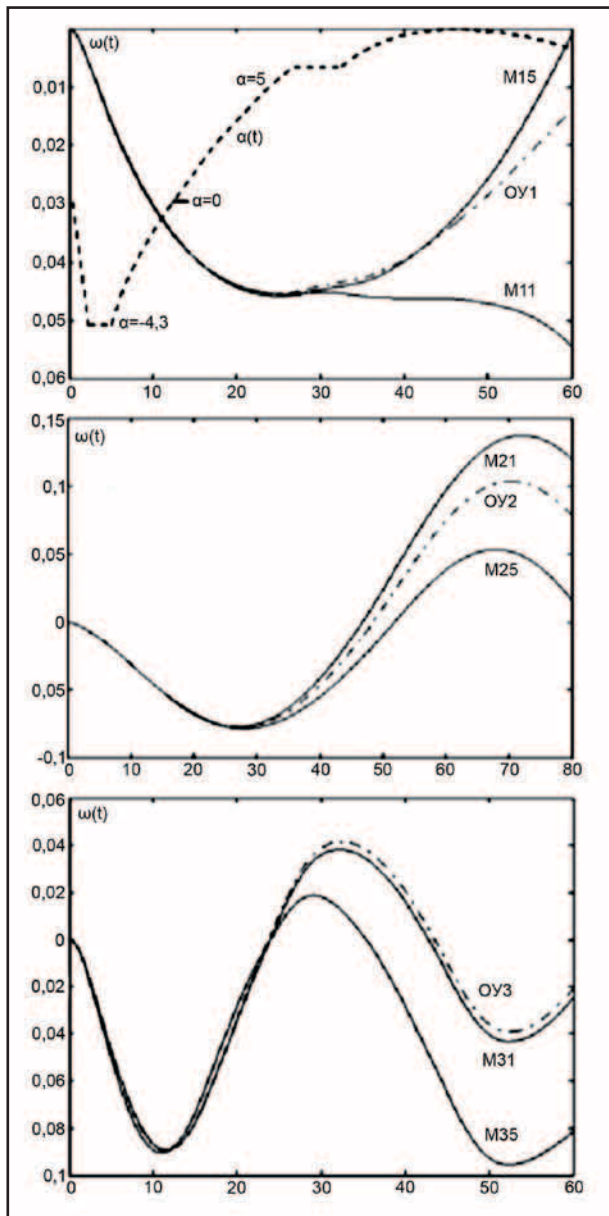


Рис. 4. Примеры осциллограмм объектов и моделей в замкнутом контуре

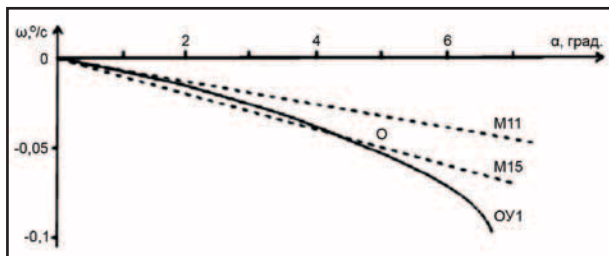


Рис. 5. Линии расположения неустойчивых состояний равновесия

исключением некоторых ситуаций, достаточно хорошо описывает движение судна по курсу при соответствующем подборе коэффициентов уравнений модели и малых значениях ω , β .

Для расчета с использованием модели управления $\alpha(t)$,

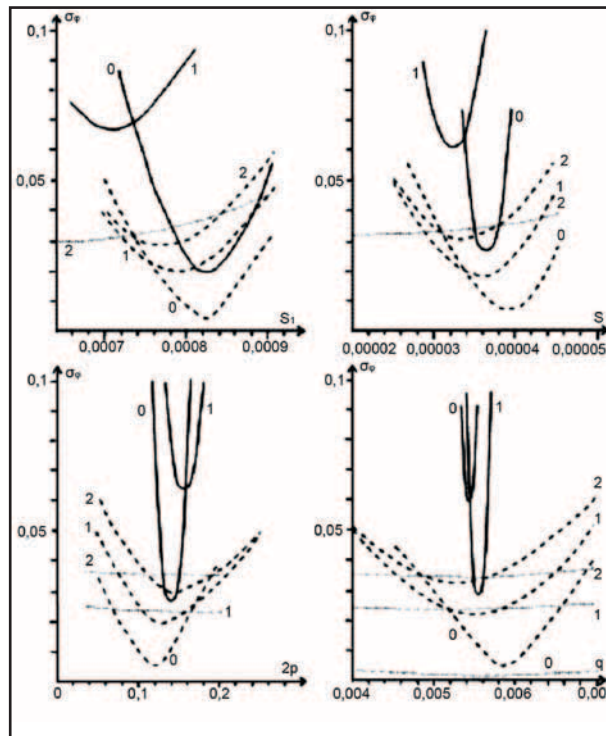


Рис. 6. Влияние одного коэффициента модели на показатель адекватности σ_φ

обеспечивающего желаемое движение объекта на ближайшем интервале времени, необходимо знать текущие значения φ , ω , $d\omega/dt$.

Сейчас при управлении курсом судна используются, как правило, регуляторы ПД и с нечеткой логикой, в которых функция принадлежности зависит от φ и ω [2].

И для оптимизации управления вполне достаточно располагать значениями этих переменных, но только если динамика объекта описывается уравнением:

$$(4)$$

Данная зависимость вытекает из (1) при $h=0$, если угол дрейфа пропорционален угловой скорости $-\beta=k\omega$. То что это соотношение является приближенным, подтверждается, в частности, фазовыми портретами объектов OY1-OY3 в плоскости (ω, β) , полученными в замкнутой системе с ПД-регулятором при начальном отклонении от курса 1 град. (рис. 7).

Из-за сдвига по фазе переменные ω и β могут иметь разные знаки и при малых величинах α знак углового ускорения, согласно (1) зависящий от ω , α , β , может оказаться противоположным знаку, оцениваемому по (4). В данной ситуации, типичной для режима стабилизации курса, даже кратковременный прогноз процесса и формируемое в соответствии с ним управляющее воздействие будут принципиально неверными.

Расхождение реакций объекта OY2 и его модели (4) на импульсное воздействие $\alpha(t)$ в разомкнутой системе показано на рис. 8.

Значения ω объекта и его модели практически одинаковы в течение 13 с, после чего за 3-4 с знаки углового ускорения объекта и модели становятся противоположными.

Для сравнения на рис. 9 приведены реакции на аналогичное воздействие объекта OY2 и его модели (3) – M21. Незначительная разница движений объекта и модели появ-

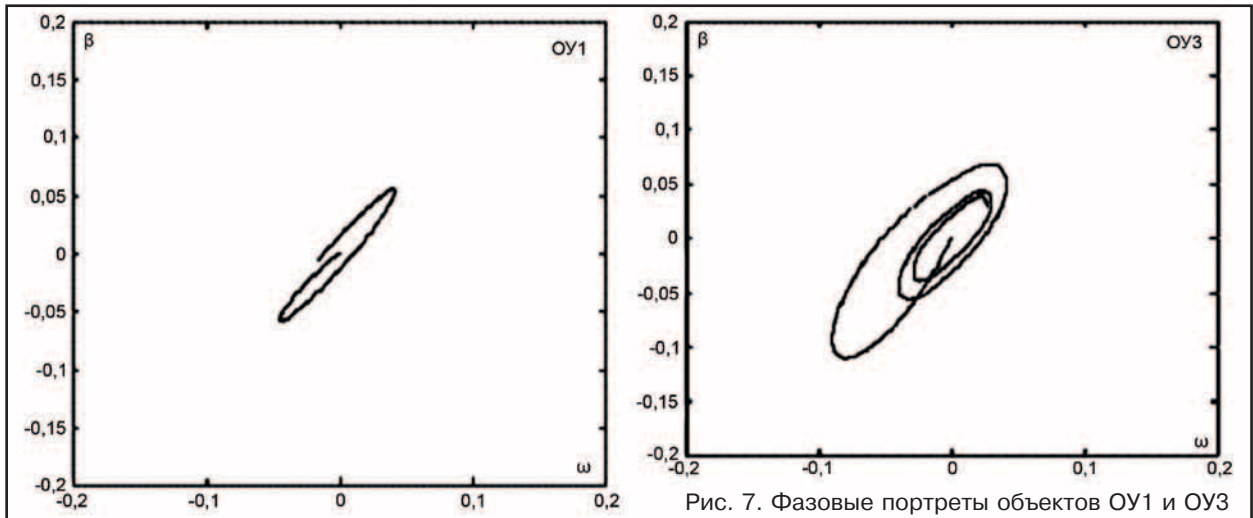


Рис. 7. Фазовые портреты объектов ОУ1 и ОУ3

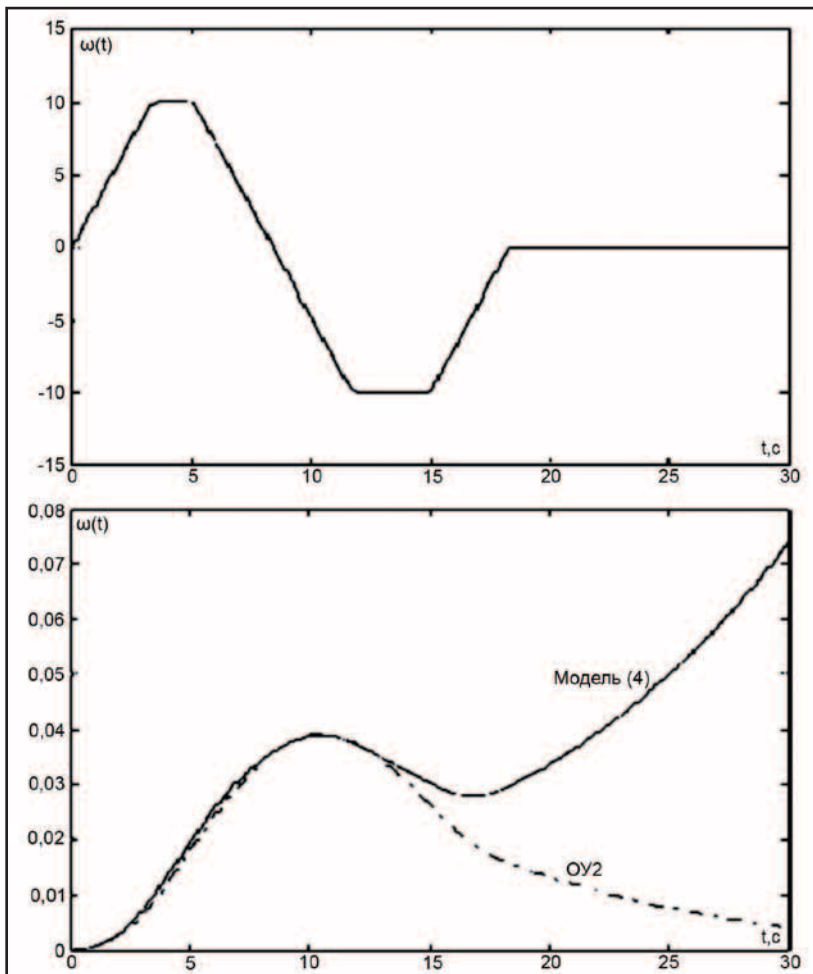


Рис. 8. Реакции объекта ОУ2 и его модели (4) на импульсное воздействие

ляется только при $t > 40$ с.

Таким образом, прогнозирование движения неустойчивого и нестационарного объекта с использованием любой его модели осложняется объективными факторами, и целесообразно принимать во внимание целый ряд обстоятельств.

Объект необходимо оперативно идентифицировать в

штатном режиме движения без подачи специальных тестовых воздействий.

Длительность наблюдения за объектом, достаточная для его идентификации, зависит от внешних возмущений; она может превышать длительность интервала постоянства характеристик объекта.

Идентификацию объекта можно ускорить, используя упрощенную линейную модель (3), однако она не описывает динамику судна с характеристикой управляемости, показанной на рис. 1 Г, Д, Е.

Модель (4) можно применять для прогнозирования реакции судна с близкими к нулю исходными значениями ω и β на знакопостоянное управляющее воздействие. При изменении знака воздействия модель (4) оказывается, как правило, неадекватной.

Для сохранения адекватности модели ее координаты состояния надлежит периодически корректировать по состоянию объекта. Эта процедура должна выполняться параллельно с идентификацией без взаимных помех, что, естественно, усложняет алгоритм управления и увеличивает длительность вычислений.

Какой бы точной не была модель, в том числе нелинейная, возможно появление ситуаций, в которых последующие движения объекта и модели принципиально различаются даже при известном с достаточной точностью угле дрейфа. Тогда управление, формируемое на основе модельного прогноза, стоит заменять управлением, создаваемым в зависимости от

текущего положения дел. Такое «ситуационное» управление будет основным в сложных условиях движения при быстро меняющейся характеристике управляемости судна.

Ситуационный алгоритм, разработанный в результате авторского исследования особенностей нелинейной динамики судна, объясняемых в фазовом пространстве

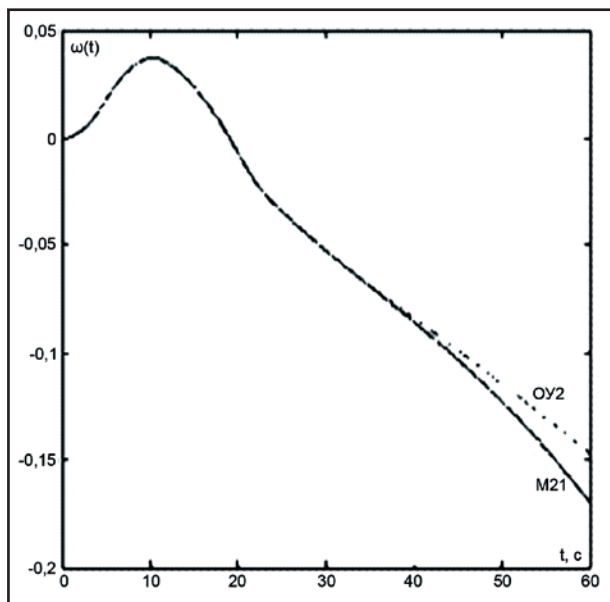


Рис. 9. Реакция объекта ОУ2 его модели (3) – М21 на импульсное воздействие

(α , ω , β), был испытан на различных единицах флота, и что немаловажно, он не уступал по качеству управления опытному судоводителю [7]. Импульсное управляющее воздействие генерировалось по результатам анализа текущей обстановки и предыдущего хода процесса управления. В алгоритме управления, если применять термины нечеткой логики, функция принадлежности была довольно сложной и зависела не только от текущих значений φ и ω ,

как в [2].

В заключение стоит отметить, что одной из актуальных задач современного этапа является оптимизация функции принадлежности на математических моделях, отражающих изменчивость характеристик управляемости объекта под влиянием внешней среды.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Справочник по теории корабля. Т.3./ Под редакцией Я.И. Войткунского – Л.: Судостроение. 1985. – 544 с.
2. Глушков С.В. Методы повышения качества управления судном на основе использования нейросетевых технологий. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. – Владивосток. 2008.
3. Чиркова М.М. Чередование областей различных статико-динамических особенностей объекта с изменением его чувствительности к управляющему воздействию// Моделирование и оптимизация сложных систем. Межвузовский сборник научных трудов. – Н. Новгород. 1997. – Вып. 273, ч. 1, с 188-208.
4. Гурылев М.В., Преображенский А.В. Идентификация математических моделей управляемых на курсе речных судов. Вестник ВГАВТ. Межвуз. серия Моделирование и оптимизация сложных систем. – Н. Новгород: ВГАВТ. 2002. – Вып. 1, с.113-119.
5. Фейгин М.И. Автоколебания судов в угле рысканья. – Горький/ГИИВТ 1980. – Вып. 174, с.3-28.
6. Изерман Р. Цифровые системы управления. (пер. с англ.) – М.: Мир. 1984 – 541 с.
7. Чиркова М.М. Разработка методов идентификации и управления движением неустойчивого на курсе объекта со скрытыми динамическими особенностями. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. – Н. Новгород. 1998.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Волжская государственная академия водного транспорта (ВГАВТ)

ТЕМА: Об особенностях развития внутреннего контроля как инструментария и функции управленческого учета в организациях речного транспорта

АВТОР: В.В. КРАЙНОВА, к.э.н, доцент кафедры учета, анализа и аудита

Согласно положениям ст. 19 закона № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете», начиная с 1 января 2013 года каждый экономический субъект должен был организовать внутренний контроль (ВК) своей хозяйственной деятельности и приступить к его осуществлению.

Принимая во внимание нынешние российские условия, в которых приходится вести бизнес судходным компаниям (СК), необходимо рассматривать лишь комплексный подход к решению задачи постановки управленческого учета (УУ) и ВК, то есть в рамках единого проекта, с учетом реализуемой стратегии, поскольку игнорировать систему УУ

в целях ВК не только нецелесообразно, но и невозможно: именно УУ является информационной базой для ВК, выполняемого посредством управленческого анализа (УА).

ВК имеет место в любой модели УУ, присутствуя в цепочке «бюджетирование – учет – ВК – анализ – принятие управленческих решений». Однако непосредственно с выбором модели организации УУ уточняется содержание ВК и механизм его функционирования.

В контексте определения места ВК в системе УУ, следует затронуть прежде всего его концептуальные основы, разобрать суть термина УУ, его объекта, метода и функций, так как в отечественной и зарубеж-

ной экономической литературе они трактуются неоднозначно.

В международных стандартах под УУ понимается процесс измерения, идентификации, накопления, подготовки, анализа и передачи данных, используемый управленческим персоналом для планирования, оценки и контроля работы организации [8].

Наиболее популярные точки зрения известных ученых относительно корректного определения понятия УУ можно условно разделить на 4 типа [3]:

1. Подсистема бухгалтерского учета (БУ), информация которой в рамках одной организации используется для управления и контроля за деятельностью последней (М.А. Вахрушина,

Методы, используемые в управленческом учете

Таблица 1

Методы	М.А. Вахрушина	Н.А. Ермакова.	В.Б. Ивашкевич	Т.П. Карпова	В.Э. Керимов	Н.П. Кондраков	И.Г. Кукукина	Ф.Б. Риполь-Сарагоси
Элементы метода бухгалтерского финансового учета (счета и двойная запись, инвентаризация и документация, балансовое обобщение и отчетность)	+	+	+	+	+	+	-	+
Статистические методы (индексный и др.)	+	+	+	+	+	+	+	-
Приемы контроля и экономического анализа (в частности пофакторный анализ)	+	+	-	+	+	+	+	+
Математические методы (корреляции линейного программирования, наименьших квадратов и др.)	+	+	-	-	+	+	+	-
Специфические методы управленческого учета (бюджетный, нормирование, контрольные счета, «стандарт-кост», полной, неполной, нормативной, маржинальной, дисконтированной стоимости и др.)	-	+	-	+	-	-	-	+
Любые методы, приемы и способы, полезные для принятия решений	-	-	-	-	+	+	+	-

В.Б. Ивашкевич, А.Д. Шеремет, Н.П. Кондраков, С.М. Шапигузов, О.Д. Каверина, Е.А. Мизиковский, И.Е. Мизиковский и др.).

2. Интегрированная система подготовки сведений для прогнозирования, планирования, нормирования и бюджетирования расходов и доходов, затрат и издержек производства, их контроля и анализа (Ф.Б. Риполь-Сарагоси, Р.В. Моргунов, Г.И. Пашигоревая, О.С. Савченко, Т.П. Карпова, Н.А. Ермакова, Ю.А. Мишин, В.Э. Керимов и др.).

3. Тот же отечественный производственный учет или учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции в системе БУ (П.С. Безруких, С.А. Стуков, Ч.Т. Хонгрэн, Дж. Фостер).

4. Новая комплексная отрасль знаний, объединяющая несколько прикладных экономических наук: планирование, организацию и управление производством, нормирование, бухгалтерский и оперативный учет, управленческий анализ и др. (В.Ф. Палий, В.В. Палий, Н.Д. Врублевский).

По мнению автора статьи, самой обоснованной является первая формулировка. Это косвенно подтверждается итогами анализа целей УУ, в отношении которых эксперты практически не расходятся во мнениях:

- оказание информационной помощи управляющим в принятии оперативных управленческих решений;
- контроль, планирование и прогнозирование экономической эффективности деятельности предприятия и его центров ответственности (ЦО);

- информационная поддержка принятия эффективных управленческих решений;

- выбор наиболее эффективных путей развития компании.

Содержание предмета УУ позволяют раскрыть его объекты, которые на основе исследования мнений различных авторов [3] можно описать так:

- ресурсы финансово-хозяйственной деятельности: трудовые (средства и предметы) и финансовые;

- результаты производственно-хозяйственной деятельности: показатели себестоимости, прибыли, рентабельности, маржинального дохода и др.;

- хозяйственные процессы, в совокупности составляющие производственную деятельность предприятия: снабженческо-заготовительную, производственную, финансово-бытовую, организационную;

- носители расходов в виде продуктов, работ или услуг, места возникновения затрат (подразделения, сегменты, центры ответственности);
- трансфертные цены.

В системе УУ его объекты находят специфическое отражение в виде совокупности различных приемов и способов, именуемой методом управленческого учета (МУУ) [1].

В таблице 1 описаны МУУ, применяемые на практике [3].

Большинство специалистов к элементам МУУ относят следующие методы: бухгалтерского финансового учета; статистические; приемы контроля и экономического анализа; математические; специфические

(бюджетирование, «стандарт-кост», полной, неполной, нормативной, маржинальной, дисконтированной стоимости и др.).

В экономической литературе неодинаково определяются также функции УУ [3]. Приведем позиции разных ученых:

- К. Друри: планирование, регулирование, организационная работа, деловые контакты (обмен информацией), стимулирование;

- В.Ф. Палий: планирование, организация, учет и контроль, координация;

- Н.А.Ермакова: прогностическая, управленческая, учетная, контрольно-аналитическая, стимулирующая, коммуникативная;

- В.Б. Ивашкевич: прогнозирование, нормирование, планирование, оперативный учет и контроль.

- Т.П. Карпова: планирование, контроль, оценка, организационная работа, внутренние информационные связи, стимулирование;

- О.Д. Каверина: планирование, регулирование, координация, мотивация деятельности подразделений предприятия.

Перечислим общие управленческие функции, на которые ссылаются большинство экспертов: планирование; учет и контроль; мотивация; организация; коммуникация.

Результаты проведенного анализа позволяют сделать вывод: в концептуальном УУ контроль выступает одновременно как функция и инструментарий.

По мнению автора статьи, контрольная функция УУ на предприятии

ях речного транспорта (ПРТ) должна реализоваться посредством бюджетирования и установления связи затрат с действиями лиц, ответственных за расходование ресурсов.

Известно, что затраты на производство продукции, работ, услуг лучше всего контролировать там, где происходит потребление трудовых, материальных и иных видов ресурсов, то есть там, где протекает производственный процесс. При этом значительно повышается роль УУ по ЦО – областям, сферам, видам деятельности, во главе которых находится ответственное лицо (менеджер), имеющий права и возможности принимать и осуществлять решения.

Данный подход в УУ называется «учетом затрат по ЦО». На практике он реализуется при делении расходов на регулируемые (контролируемые) и нерегулируемые (неконтролируемые). На первые менеджер ЦО способен оказывать влияние, на вторые – нет, поэтому его деятельность оценивается по способности управлять именно регулируемыми расходами.

Таким образом, подразделяя ПРТ на ЦО в аспекте ВК, руководитель делегирует определенные контрольные и управленческие функции (и, как следствие, ответственность) своим подчиненным, что позволяет ему осуществлять контроль за деятельностью персонала компании в целом.

Принцип учета по ЦО предложил американский ученый Дж. Хиггинс. С его именем связано знаменитое правило: каждую структурную единицу предприятия обременяют те и только те расходы и доходы, за которые она может отвечать и которые контролирует [2].

Для успешной организации УУ и ВК по ЦО на ПРТ оба процесса необходимо классифицировать с учетом объема полномочий и ответственности,

а также функций, выполняемых Центром (рис.).

Подробнее рассмотрим перечисленные виды ЦО – подразделений [3].

Центр дохода (продаж). Ответственность руководителя: выручка. Основные показатели: объем и структура реализации, цена. Применимость: управление международными и внутренними грузовыми, туристическими, пассажирскими, перевозками; отдел продаж и списания флота.

Важно отметить, что большинство ученых любой ЦО компании считают Центром затрат, обосновывая это невозможностью функционирования без расходов подразделений предприятия.

По мнению автора статьи, за ЦО следует принимать такое направление, на котором измеримы только затраты, но не результаты деятельности.

Центр затрат (регулируемых и произвольных). Ответственность руководителя: расходы. Основной показатель: расходы. Особенности: организация планирования, нормирования и учета затрат производственных факторов с целью контроля, анализа и управления процессами их использования.

Центр регулируемых затрат характеризуется:

- заданным оптимальным соотношением между расходами и объемом выпуска продукции;
- администрированием, выполняемым с помощью заранее составленных гибких бюджетов;
- руководителем, отвечающим прежде всего за минимизацию расходов на единицу выпускаемой продукции, деятельность которого оценивается путем сопоставления плановых (нормативных) и фактических затрат.

Применимость: техническое управление, отдел комплексного обслуживания флота, базы технического обслуживания флота.

Применимость: техническое управление, отдел комплексного обслуживания флота, базы технического обслуживания флота.

Центр произвольных затрат характеризуется:

– отсутствием оптимального соотношения между расходами и результатами деятельности;

– невозможностью влияния (со стороны руководства) на размер затрат, и, как следствие, принятием его в качестве заданной величины.

Применимость: бухгалтерия, финансовое управление, управление кадров и др.

Центр прибыли. Ответственность руководителя: и затраты, и прибыль. Основной показатель: прибыль. Особенности: менеджер контролирует цены, объем производства и реализации, а также затраты. Применимость: котельная, транспортный цех, подразделения, оказывающие услуги сторонним покупателям.

Если учесть изложенное выше правило Хиггинса, то перевод ЦО затрат или дохода в прибыль приобретает смысл только тогда, когда, например, у менеджера ЦО затрат появляется возможность контролировать не только расходы, но и доходы; или контролировать и влиять на затраты своего ЦО.

Центр инвестиций. Ответственность руководителя: выручка, затраты и капиталовложение. Особенности: получение прибыли, достижение рентабельности вложенных средств, доходности инвестиций, рост капитала.

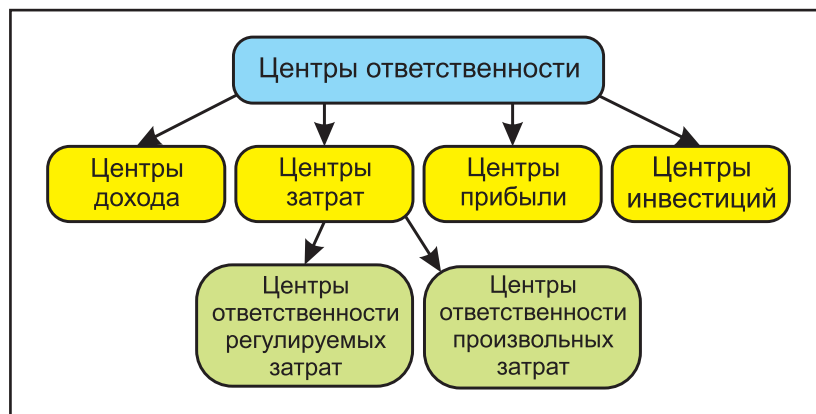
В зависимости от возложенных функций ЦО делятся на основные и вспомогательные.

Основные ЦО (техническое управление, отдел комплексного обслуживания флота, базы технического обслуживания флота) занимаются непосредственно производством продукции, выполнением работ и оказанием услуг потребителям; при этом затраты списывают напрямую на себестоимость перевозок судами. В рамках таких Центров организуется планирование, нормирование и учет затрат по флоту с целью контроля, анализа и управления процессом его использования.

Вспомогательные ЦО (отделы по планированию, труду, зарплате, маркетингу, административно-хозяйственные службы и т. д.) обслуживают основные Центры.

Расходы первых сначала распределяются по вторым, затем в составе суммарных затрат основных ЦО включаются в себестоимость продукции, работ, услуг, оказываемых потребителям.

У ПРТ можно выделить ЦО по принципу производственных функций:



Классификация центров ответственности

**Пример деления предприятия речного транспорта
на места возникновения затрат и центры ответственности**

Таблица 2

Структурное подразделение	Вид организационной единицы (место возникновения затрат, центр ответственности)		Наименование места возникновения затрат, центра ответственности
Администрация	Центр ответственности произвольных затрат (ЦОПЗ)		Дирекция (секретариат)
	В составе дирекции	Место возникновения затрат (МВЗ)	Пресс-центр, аналитическая группа
	ЦОПЗ		Управления: безопасности на флоте, контрольно-ревизионное, финансовое, экономики, кадров, правовое, хозяйственное, охраны и экономической безопасности; отделы: общий, экологии и пожарной безопасности, охраны труда, продаж и списания флота; бухгалтерия, выплатные пункты
	Центр дохода (ЦД)		Управления перевозок: международных и внутренних грузовых, туристических и пассажирских
Отдел комплексного обслуживания флота (ОКОФ)	Центр ответственности регулируемых затрат (ЦОРЗ)		ОКОФ
	В составе отдела КОФ	МВЗ	Управления перевозок: международных и внутренних грузовых, туристических и пассажирских; администрация управления
Техническое управление (ТУ)	ЦОРЗ		ТУ
	В составе ТУ	МВЗ	Управления: международных и внутренних грузовых, туристических и пассажирских; администрация управления
Управление материально-технического снабжения	ЦОРЗ		УМТС
	В составе отдела закупок (ОЗ)	МВЗ	ОЗ управлений международных и внутренних грузовых, туристических и пассажирских перевозок; администрация ОЗ
Управление связи и радионавигации (УСиРН)	ЦОРЗ		УСиРН
	В составе УСиРН	МВЗ	УСиРН перевозок: международных и внутренних грузовых, туристических и пассажирских; администрация управления
Представительства в местах отстоя и ремонта флота	ЦОРЗ		База технического обслуживания флота (БТОФ) № 1
	ЦОРЗ		БТОФ № 2
	БТОФ*	МВЗ	Администрация БТОФ
		МВЗ	Судно
МВЗ		Судно	
Обслуживающие подразделения	Центр прибыли (ЦП)		Транспортный отдел
	ЦП		Котельная

Примечание. * Подобная структура МВЗ существует у всех БТОФ

– снабжение (отдел материально-технического снабжения);
 – производство (база технического обслуживания флота);
 – сбыт (управление перевозок);
 – администрирование (согласно организационной структуре: секретариат правления, финансовая, экономическая, кадровая службы и т.д.);
 – обслуживание (котельная, транспортный цех, вспомогательный флот).

Деление организации на ЦО осуществляется индивидуально, с учетом специфики деятельности, особенностей производственного процесса, ассортимента выпускаемой продукции, уровня технической оснащенности, социально-психологических факторов.

Принципиально важно упомянуть об основных требованиях, которые должны соблюдаться при определении ЦО на ПТР [5]:

– за каждый ЦО должен отвечать конкретный менеджер;
 – выделение ЦО должно корреспондировать с организационной и производственной структурой компании;
 – для каждого ЦО необходимо уточнять базу распределения расходов и показатель, согласно которому будут оцениваться результаты работы предприятия.
 – с учетом типа ЦО необходимо четко и подробно распределить пол-

номочия и ответственность менеджеров.

В аспекте дальнейшего совершенствования процесса управления на ПРТ одной дифференциации учета затрат только по видам флота явно недостаточно.

Исключительно актуально детализировать контроль расходов по ЦО, при этом каждый из них может иметь несколько мест затрат (МЗ), то есть направлений, где они возникают.

Особенности распределения функций отдельных МЗ зависят от потребностей управления, отраслевой специфики, масштабов компании. В любом случае при делении предприятия на МЗ и ЦО нужно учитывать его организационную структуру.

Для крупных СК с высоким уровнем специализации хозяйственной деятельности типично планирование и создание МЗ на основе функционального признака. Например, техническое управление, базы технического обслуживания флота подчиняются техническому директору, а управление туристических и пассажирских перевозок, отдел комплексного обслуживания флота, управление внутренних грузовых перевозок – директору по эксплуатации.

При построении иерархии МЗ и ЦО нужно обязательно опираться на организационную схему конкретной

компании [9]. Пример такого деления ПРТ приведен в таблице 2.

Одним из распространенных способов контроля деятельности ЦО являются бюджеты и отчеты об их исполнении.

Функция бюджета в целом раскрывается только тогда, когда прогнозируемые показатели сравниваются с фактическими; то есть по окончании планового периода необходимо составлять отчет о реальных достижениях предприятия.

Сочетание бюджетирования и ответственности посредством создания ЦО позволяет связать конечные результаты работы с конкретными сотрудниками.

В качестве отправной точки периодичности составления контрольных отчетов (КО) принимается бюджетный период: для тактических планов – 1 год, для стратегических – от 3 до 5 лет. Частота формирования КО определяется особенностями ведения бизнеса.

Особая роль отводится содержанию исполнению КО, поскольку от него зависит корректность восприятия сводной информации и, как следствие, качество принимаемых решений.

Хотя на состав КО оказывают влияние конкретные обстоятельства, принципы подготовки сводок должны быть едиными для всех пред-

приятий. Это в частности относится к степени детализации, значимости сведений для разных уровней администрирования.

На самом низком уровне управления для менеджера собирается подробная информация об основных показателях деятельности его ЦО. И чем детализированнее будут отчеты руководителей данного уровня, тем эффективнее будут их действия по принятию соответствующих мер. Однако, чем выше уровень руководства, тем степень детализации сводок должна быть ниже, то есть сведения, предоставляемые на самый высокий уровень управления, должны отличаться обобщенностью и лаконичностью [10].

Обнаруженные в КО отклонения фактических показателей от бюджетных могут исчисляться (в зависимости от потребности) в процентах бюджета или в абсолютном количественном выражении.

На основе структуры МЗ и ЦО, приведенной в таблице 2, рассмотрим пример заполнения КО об исполнении бюджета начальником базы технического обслуживания флота (таблица 3).

Выявленные в результате сравнения отклонения являются объектом последующего изучения. В управленческом анализе можно выде-

Контрольный отчет об исполнении бюджета по Базе технического обслуживания флота

Таблица 3

Места возникновения затрат *	Бюджет, руб.		Фактические данные		Отклонения благоприятные (неблагоприятные), руб.		% отклонений к бюджетным суммам	
	За месяц	Нарастающим итогом	За месяц	Нарастающим итогом	За месяц	Нарастающим итогом	За месяц	Нарастающим итогом
Аппарат управления	24591,00	73773,00	27050,10	79797,80	-2459,10	-6024,80	-10	-6
Суда								
Толкач «ОТ-2400»	22835,00	75652,00	20598,00	74123,00	2237,00	1529,00	10	2
Толкач «ОТ-2000»	26598,00	94852,00	31251,00	94903,00	-4653,00	-51,00	-17	0
Толкач «Дунайский -1340	18247,00	51294,00	18965,00	50904,00	-718,00	390	-4	1
Толкач «ОТА-800»	35894,00	82913,00	36303,00	83900,00	-409,00	-987,00	-1	-1
Толкач «Волгарь»	25163,00	76321,00	24006,00	74563,00	1157,00	1758,00	6	2
Теплоход «Берсут»	23963,00	56741,00	25013,00	59287,00	-1050,00	-2546,00	-4	-5
Теплоход «СТК-1002»	36045,00	90546,00	35002,00	87596,00	1043,00	2950,00	3	3
Теплоход «Шестая пятилетка»	28963,00	74562,00	29765,00	79400,00	-802,00	-4838	-3	-6
Теплоход «Сергей Лосев»	45863,00	150101,00	54896,00	165221,00	-9033,00	-15120,00	-20	-10

Примечание. * На низшем уровне управления затраты по местам возникновения затрат могут расшифровываться по элементам.

Анализ исполнения бюджета доходов и расходов по грузовому флоту
внутреннего плавания (контрольный отчет по нулевому уровню)

Таблица 4

Наименование показателя	Ед. изм.	Статический бюджет	Фактические данные	Абсолютное отклонение	Благоприятное (Б), неблагоприятное (Н)
1. Объем перевозок	тыс. т	1550	1060	-490	Н
2. Выручка от продаж	тыс. руб.	511174	327100	-184074	Н
3. Переменные расходы, всего	-/-	439546	270607	-168939	Б
3.1. Рейсовые расходы	-/-	229110	135076	-94034	Б
3.2. Заработная плата плавсостава	-/-	46772	33569	-13203	Б
3.3. Страховые взносы	-/-	12629	9764	-2865	Б
3.4. Рацион бесплатного питания	-/-	9419	7278	-2141	Б
3.5. Масло	-/-	5618	3233	-2385	Б
3.6. Материалы навигационные	-/-	4670	1626	-3044	Б
3.7. Комплексное обслуживание флота	-/-	110667	70422	-40245	Б
3.8. Командировочные расходы	-/-	2037	1019	-1018	Б
3.9. Услуги судовой связи	-/-	3552	2381	-1171	Б
3.10. Прочие переменные расходы	-/-	15072	6239	-8833	Б
4. Маржинальный доход (2-3)	-/-	71628	56493	-15135	Н
5. Постоянные расходы, всего	-/-	46553	46046	-507	Б
5.1. Постоянные расходы по содержанию судна	-/-	13754	13754	-	-
5.2. Постоянные расходы по содержанию вспомогательного флота	-/-	2360	2360	-	-
5.3. Общехозяйственные расходы	-/-	30419	29932	-507	Б
6. Прибыль от продаж (4-5)	-/-	25075	10447	-14628	Н

лить, как минимум, 3 аспекта такого исследования [3]:

- анализ отчетов об исполнении смет по центрам и уровням ответственности (в рамках настоящей статьи он проведен на примере Центра затрат – базы технического обслуживания флота);

- традиционный анализ себестоимости, где в качестве объектов изучения выступают полная себестоимость продукции (исследуется в разрезе экономических элементов и статей затрат), расходы на рубль реализованной продукции, отдельные элементы, группы и статьи затрат;

- анализ прибыли от продаж, представляющий собой многоуровневое выявление отклонений;

В аспекте совершенствования контрольной функции УУ целесообразно осуществлять контроль и корректировку исполнения бюджета,

применяя методики многоуровневого анализа отклонений.

Анализ прибыли от продаж предполагает многоуровневое выявление отклонений фактических величин прибыли и факторов, на нее влияющих, от их бюджетных значений.

Нулевой (констатирующий) уровень показывает, насколько фактическая прибыль отличается от прибыли статического бюджета, без выяснения причин такого результата.

На первом уровне осуществляется сравнение достигнутых значений с запланированными на основе использования механизма гибких бюджетов. Следующие стадии анализа позволяют подробнее исследовать влияние затратного фактора на прибыль: второй уровень предполагает расчет отклонений по цене ресурса, третий – по норме расхода ресурса [7].

Рассмотрим пример анализа отклонений фактических результатов от прогнозных по грузовому флоту внутреннего плавания (таблица 4).

Как видно, разница по сравнению со статическим бюджетом составляет 14628 тыс. руб., то есть это неблагоприятное отклонение. Проведенный расчет позволяет сделать следующий вывод: на итоговое значение в основном повлияло резкое снижение объема продаж (1060 тыс. т вместо 1550 тыс. т). Наряду с объемом снижались и расходы, о чем свидетельствует уменьшение фактических затрат по сравнению с прогнозными. Несмотря на сокращение переменных затрат (270607 тыс. руб. против 439546 тыс. руб.), маржинальный доход тоже снизился (56493 тыс. руб. против 71628 тыс. руб.). Таким образом, темпы уменьшения расходов отставали от темпов падения объемов продаж.

Гибкий бюджет

Таблица 5

Наименование показателя	Статический бюджет, тыс. руб.	Бюджет на единицу продаж, руб.	Гибкий бюджет на фактический объем продаж, тыс. руб.	Фактические данные, тыс. руб.
1. Объем перевозок, тыс. т	1550	-	1060	1060
2. Выручка от продаж	511174	329,8	349588	327100
3. Переменные расходы, всего	439546	283,6	300616	270607
3.1. Рейсовые расходы	229110	147,8	156668	135076
3.2. Заработная плата плавсостава	46772	30,2	32012	33569
3.3. Страховые взносы	12629	8,1	8586	9764
3.4. Рацион бесплатного питания	9419	6,1	6466	7278
3.5. Масло	5618	3,6	3816	3233
3.6. Материалы навигационные	4670	3,0	3180	1626
3.7. Комплексное обслуживание флота	110667	71,4	75684	70422
3.8. Командировочные расходы	2037	1,3	1378	1019
3.9. Услуги судовой связи	3552	2,3	2438	2381
3.10. Прочие переменные расходы	15072	9,7	10388	6239
4. Маржинальный доход (2-3)	71628	46,21	48972	56493
5. Постоянные расходы, всего	46553	-	46553	46046
5.1. Постоянные расходы по содержанию судна	13754	-	13754	13754
5.2. Постоянные расходы по содержанию вспомогательного флота	2360	-	2360	2360
5.3. Общехозяйственные расходы	30419	-	30419	29932
6. Прибыль от продаж (4-5)	25075	-	2419	10447

Нулевой уровень анализа, использующий данные статического бюджета, не позволяет более детально изучить деятельность предприятия. Соответственно, при контрольной отчетности стоит применять принцип гибкого бюджетирования. И хотя на практике это сопряжено с трудностями разделения постоянных/переменных затрат, контрольные функции бюджетов будут усиливаться.

Если в статическом бюджете расходы планируются, то в гибком – вычисляются. Поскольку постоянные затраты не зависят от объемов продаж, то их принимают на основе статического бюджета. А для переменных затрат сначала определяют норму из расчета на единицу товара, затем – общую сумму переменных затрат в зависимости от уровня продаж.

Составим гибкий бюджет для рассматриваемого примера.

В оперируемом бюджете рассчитаны удельные нормы выручки

от продаж, переменных и общих расходов, маржинального дохода. Умножив удельную выручку на фактический объем продаж, получим выручку от продаж, исходя из прогнозных данных. Подобная корректировка проводится по всем переменным расходам и по маржинальному доходу (таблица 5).

Цель анализа первого уровня заключается в выявлении степени влияния на прибыль двух «укрупненных» факторов – изменений значений фактического объема продаж (ОП) и суммы затрат по сравнению с запланированными величинами.

Для выявления степени влияния первого (доходного) фактора сравнивают показатели двух бюджетов – статического и гибкого. В них обоих используется одинаковый размер затрат на единицу реализованных транспортных услуг. Таким образом, различия между этими бюджетами вызваны только неодинаковыми размерами ОП.

В рассматриваемом примере проблемы с реализацией продукции отразились на сокращении прибыли по сравнению с ожидаемым результатом: $2419 - 25075 = -22656$ тыс. руб. (таблица 6).

Отклонение прибыли в зависимости от изменения ОП вычисляется по формуле:

$$ОП = (ПТ_{ГБ} - ПТ_{СБ}) * УВМД_{ЖБ},$$

где $ПТ_{ГБ}$ – количество проданных товаров по гибкому бюджету;

$ПТ_{СБ}$ – количество проданных товаров по статическому бюджету;

$УВМД_{ЖБ}$ – удельный вес маржинального дохода по жесткому бюджету.

Подставим в нее численные значения из таблиц 5 и 6. В итоге получается, что под влиянием снижения ОП прибыль сократилась на 22656 тыс. руб. Причина – меньшее фактическое значение ОП по сравнению с запланированным.

Анализ отклонения фактического размера прибыли от бюджетного

Таблица 6

Наименование показателя	Ед. изм.	Фактические данные, тыс. руб.	Отклонения фактических данных от данных гибкого бюджета (гр. 4-гр. 6)	Гибкий бюджет на фактический объем продаж, тыс. руб.	Отклонения гибкого бюджета от статического (гр. 6-гр. 8)	Статический бюджет, тыс. руб.
Объем перевозок	Тыс. т	1060	0,0	1060	-490	1550
Выручка от продаж	Тыс. руб.	327100	-22488	349588	-161586	511174
Переменные расходы	-/-	270607	-30009	300616	-138930	439546
Маржинальный доход	-/-	56493	7521	48972	-22656	71628
Постоянные расходы	-/-	46046	-507	46553	-	46553
Всего затрат	-/-	316653	-30514	347169	-138932	486099
Прибыль от продаж	-/-	10447	8028	2419	-22656	25075

Таким образом, благоприятное отклонение фактической прибыли от ее величины по гибкому бюджету (8028 тыс. руб.) и неблагоприятное отклонение прибыли по гибкому бюджету от ее значения по статическому бюджету (-22656 тыс. руб.) в сумме дают неблагоприятное отклонение фактических финансовых результатов от тех, которые предусмотрены статическим бюджетом (-14628 тыс. руб.). При этом отклонение -22656 тыс. руб. связано только с различиями ОП.

Отклонение фактического бюджета от статического: -14628 тыс. руб.	
Отклонение гибкого бюджета от статического: -22656 тыс. руб.	Отклонение фактического бюджета от гибкого: +8028 тыс. руб.

Приведенными данными исчерпывается контрольная информация, которую можно получить по резуль-

татам анализа двух первых уровней.

Далее анализ отклонений фактического бюджета от гибкого может углубляться и детализироваться, если поставлена цель выявления проблем на отдельных участках транспортного процесса (таблица 7).

Сравним нулевой и первый уровни анализа (таблицы 4 и 7). На нулевом уровне анализа сравнение маржинального дохода и прибыли от продаж дало неблагоприятное отклонение (-15135 тыс. руб. и -14628 тыс. руб. соответственно). Однако сравнение с данными гибкого бюджета показало преждевременность вывода. Сравнение фактического бюджета с гибким дает благоприятные отклонения по данным показателям (7521 тыс. руб. и 8028 тыс. руб. соответственно).

Как видно из таблицы 7, благоприятное отклонение фактической прибыли от ее значения по гибкому бюджету в сумме 8028 тыс. руб. обусловлено:

– снижением выручки от продажи на 22488 тыс. руб., что является

неблагоприятным отклонением, на которое оказывает влияние изменение структуры реализации и цены реализации;

– уменьшением расходов на 30516 тыс. руб., что является благоприятным отклонением; на него оказывают влияние совокупные отклонения по каждой статье затрат (материалы, заработная плата, страховые взносы и др.).

Далее определяется изменение по каждой статье расходов. Установленные отклонения по статьям затрат являются объектом факторного анализа. При этом по всем статьям переменных затрат их совокупное отклонение раскладывается на два частных отклонения – по цене и количеству.

Таким образом, в процессе бюджетирования реализуются не только функции планирования целевых показателей деятельности организации, но и функции контроля – наблюдение за выполнением плана и выявление возникших отклоне-

Анализ отклонений фактического бюджета от гибкого

Таблица 7

Наименование показателя	Ед. изм.	Фактические данные, тыс. руб.	Гибкий бюджет на фактический объем продаж, тыс. руб.	Отклонения фактических данных от данных гибкого бюджета (гр. 4-гр. 5)	Благоприятное (Б), неблагоприятное (Н)
Объем перевозок	Тыс. т	1060	1060	0,0	-
Выручка от продаж	Тыс. руб.	327100	349588	-22488	Н
Переменные расходы	-/-	270607	300616	-30009	Б
Маржинальный доход	-/-	56493	48972	7521	Б
Постоянные расходы	-/-	46046	46553	-507	Б
Всего затрат	-/-	316653	347169	-30516	Б
Прибыль от продаж	-/-	10447	2419	8028	Б

ний. Ведь контроль – это действие, которое способствует выполнению запланированных решений и представлению оценки, обеспечивающей обратную связь.

Учет и контроль так тесно связаны, что, по мнению автора статьи, провести между ними грань можно достаточно условно. УУ группирует информацию по контролируемым объектам, направленную на корректировку выявленных отклонений и разработку мероприятий по недопущению их в будущем. Контроль начинается с анализа учетных данных и заканчивается многовариантностью предложений по принятию управленческих решений, позволяющих повысить эффективность работы ПРТ.

Следовательно, необходимым условием принятия обоснованных управленческих решений в организациях отрасли является проведе-

ние **БК бюджетных форм и форм внутренней отчетности посредством управленческого анализа отдельных контрольных показателей.**

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Карлова Т.П. Управленческий учет/ Т.П. Карлова.// Учебник для студентов вузов. – М.:ЮНИТИ,2004. – 350 с. 2. Керимов В.Э. Управленческий учет: Учебник. – М.: ИКЦ «Маркетинг», 2001. – 268 с. 3. Крайнова В.В. Управленческий учет затрат в организациях внутреннего водного транспорта: монография/ В.В. Крайнова. – Н. Новгород: ВГАВТ, 2012. – 203 с. 4. Крайнова В.В. Оптимизация и совершенствование налогообложения организаций судоходства и судостроения//Вестник ВГАВТ. Выпуск 398. – Н.Новгород: ВГАВТ, 2014 – С.147-153. 5. Ответственность и полномочия капитана по управлению затратами судна/ В.В. Крайнова// Речной транспорт (XXI

век).2014. – № 4 (69). – с. 47. 6. Колосов А.А., Гарахина И.В. Региональные аспекты развития внутреннего водного транспорта//Вестник ВГАВТ. Выпуск 38. – Н.Новгород: ВГАВТ, 2013 – С.106-118. 7. Корень Ю.И. Сущность, принципы и задачи управления развитием водного транспорта с учетом зарубежного опыта Вестник ВГАВТ. Выпуск 36. – Н.Новгород: ВГАВТ, 2013. – С.68-71. 8. Международные стандарты учета и аудита: Сборник с комментариям Вып. 1-8: / Составитель М. М. Рапопорт. – М.: «Аудит-трейтинг», 1992. – 96 с. 9. Молчанова О.В. Роль годового бухгалтерского баланса при анализе финансового состояния предприятий речного транспорта//Вестник ВГАВТ. Выпуск 36. – Н.Новгород: ВГАВТ, 2013 – С.91-99. 10. Чуплыгин Г. Н. Стратегические направления развития водного транспорта //Вестник ВГАВТ. Выпуск 36. – Н.Новгород: ВГАВТ, 2013 – С.125-134.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова (ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова)

ТЕМА: Внедрение плана управления энергетической эффективностью судна

АВТОР: В.В. РЕЗНИЧЕНКО, аспирант; кафедра теплотехники, судовых котлов и вспомогательных установок

Как свидетельствует статистика (рис.), международное судоходство вносит немалый вклад в ухудшение экологической ситуации на планете. В связи с этим возникает необходимость в разработке и реализации мероприятий, направленных на снижение уровня выбросов углекислого газа флотом.

В частности План управления (ПУ) энергетической эффективностью судна (ЭЭС) является именно тем инструментом, который призван помочь компании в рациональном администрировании текущей природоохранной деятельности в отношении ее флота. Ведь цель формирования такого плана – создать механизм повышения ЭЭ эксплуатации судна, а также снизить его негативное влияние на окружающую среду.

ПУ обеспечивает повышение ЭЭС посредством выполнения в рамках одного цикла 4 этапов: планирования, внедрения, мониторинга и самооценки. Перечисленные компоненты играют важную роль в непрерывном цикле постоянного совершенствования процедуры управления ЭЭС.



Мировые выбросы CO₂ в атмосферу

Этот план выступает в качестве основы для правильной организации судовых операций по оптимизации рабочих процессов и повышению рентабельности за счет более эффективной деятельности персонала и функционирования оборудования.

Содержание комплекса мероприятий, направленного на улучшение ЭЭС, зависит от множества факторов, в том числе от типа единицы флота, перевозимых грузов, маршрутов.

В первую очередь должны быть определены судовые меры, учитывающие нынешнее состояние энергопотребления. При этом необходимо принимать в расчет, что далеко не все действия могут быть выполнены на всех судах, или даже на одном и том же судне в различных условиях эксплуатации. В идеальном случае, меры, реализованные на начальном этапе, смогут привести к экономии энергии (и финансовых ресурсов) и, как следствие, появится возможность реинвестирования средств в другие более эффективные (сложные или дорогие) меры модернизации, присутствующие в перечне.

Для обеспечения устойчивого прогресса в части энергосбережения и решения поставленной задачи требуется проведение надлежащего обучения как берегового, так и судового персонала, а также, что немаловажно, повышение уровня его осведомленности и заинтересованности в достижении поставленных целей.

Последние, обычно формулируемые на этапе планирования, могут иметь различный вид, но обязательно должны быть четкими и понятными. Например, такие как «годовое потребление топлива» или «конкретное значение эксплуатационного показателя (ЭП) ЭЭС», то есть

отражать заданную величину какого-либо параметра на протяжении длительного времени, в целом характеризует развитие протекающего процесса. При этом цели должны подвергаться «измерению» и ежегодному анализу, базирующемуся на выводах по итогам предыдущего года.

Когда план мероприятий утвержден, требуются создать систему его реализации, в том числе описать процедуры энергетического менеджмента, поставить сотрудникам задачи (разъяснить принципы их решения, установить сроки начала и окончания проекта, распределить ответственность), а также выбрать критерии поощрения. Перечисленные действия следует рассматривать как неотъемлемую часть планирования, и, следовательно, они должны быть завершены на данной стадии.

Разработанные меры подлежат внедрению на судне. (Некоторые операции могут потребовать постановки судна в док, в частности для покраски корпуса).

При этом капитана целесообразно обязать направлять по запросу в офис компании рапорт о ходе реализации намеченного, используя процедуры периодичной отчетности, а персонал – вести учет (за поощрение) реализации каждого мероприятия. Особенно важно, чтобы при невозможности выполнения по какой-либо причине некоторых из ранее утвержденных мер, такие случаи регистрировались. Реализация судовых операций должна сопровождаться соответствующими изменениями и фиксацией полученных данных.

ЭЭС подлежит проверке в количественном отношении. Однако для ее проведения необходимо разрабатывать (в рамках этапа планирования) соответствующую систему мониторинга, желательно основанную на международном стандарте. Поскольку одним из общепризнанных профессиональным сообществом «инструментов» получения показателей ЭЭС является объем годового потребления топлива, то именно он (или значение ЭП ЭЭС) может быть принят в качестве главного объекта контроля.

Осуществляя мониторинг, следует привлекать только квалифицированный персонал, применять все пригодные средства измерения и вести непрерывный и последовательный сбор данных.

Во избежание ненужной административной нагрузки на плавсостав, контроль показателей целесообразно

выполнять силами береговых специалистов, используя данные судовых отчетов.

В случае отклонения судна от маршрута в связи с поисковыми или спасательными операциями, собранные во время их проведения данные наблюдений надлежит хранить отдельно, не учитывая при анализе ЭЭС.

Заключительная фаза одного цикла, когда проводится самооценка, должна иметь «обратную связь» с первым этапом планирования нового цикла, чтобы обеспечивалась непрерывность процесса совершенствования деятельности.

Главная цель самооценки – анализ эффективности планируемых мероприятий и их внедрения, а также углубление понимания того, как можно улучшить эксплуатационные показатели флота. Для этого необходимо с помощью разработанных процедур осуществляться периодическую самооценку управления энергетикой судна с использованием данных, полученных в ходе мониторинга.

Очень важно, чтобы при проведении самооценки отводилось достаточно времени на выявление причинно-следственных связей, которые напрямую влияют на процесс улучшения следующего этапа ПУ.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Резолюция ИМО МЕРС.213(63) 2012 «Руководство по разработке судового плана управления энергетической эффективностью».
2. МАРПОЛ, Приложение VI, Глава 4 «Правила по энергетической эффективности судов».
3. Капитонов И.В. Режимы работы судовых дизелей на экономичном ходу / И.В. Капитонов. – М.: В/О «Мортехинформреклама», 1985.
4. Шостак В.П. Проектирование пропульсивной установки судов с прямой передачей мощности на винт: учеб. пособие / В.П. Шостак, В.И. Гершаник, В.П. Кот, М.С. Бондаренко; под ред. Шостака В.П. – Николаев: УГМТУ, 2003.
5. Глотов Ю. Г. Эксплуатация судовых энергетических установок: учеб. пособие для мореход. училищ / Ю.Г. Глотов, В.А. Семченко, И.Г. Беляев. – М.: Транспорт, 1995.
6. Взаимодействие элементов судового пропульсивного комплекса: учебное пособие. – М.: ЦРИА «Морфлот», 1982.
7. Математические методы в планировании и экономических расчетах / А.А. Балакирев, Ю.М. Ермолаев, Ю.Н. Кузнецов, В.И. Кузубов. – Киев, 1968.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Новосибирская государственная академия водного транспорта (НГАВТ)

ТЕМА: О влиянии метода ремонта перекрытий на результаты оценки качества судна

АВТОР: П.А. БИМБЕРЕКОВ, доцент, к.т.н., кафедра «Теория и устройство корабля»

При оценивании в системе (структуре) качества объекта (в технике применяется термин «качество продукции»), по мнению автора [1], целесообразно использовать функцию желательности (ФЖ) Харрингтона \wp (например, согласно [2]):

$$\wp = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \wp_i}, \quad (1)$$

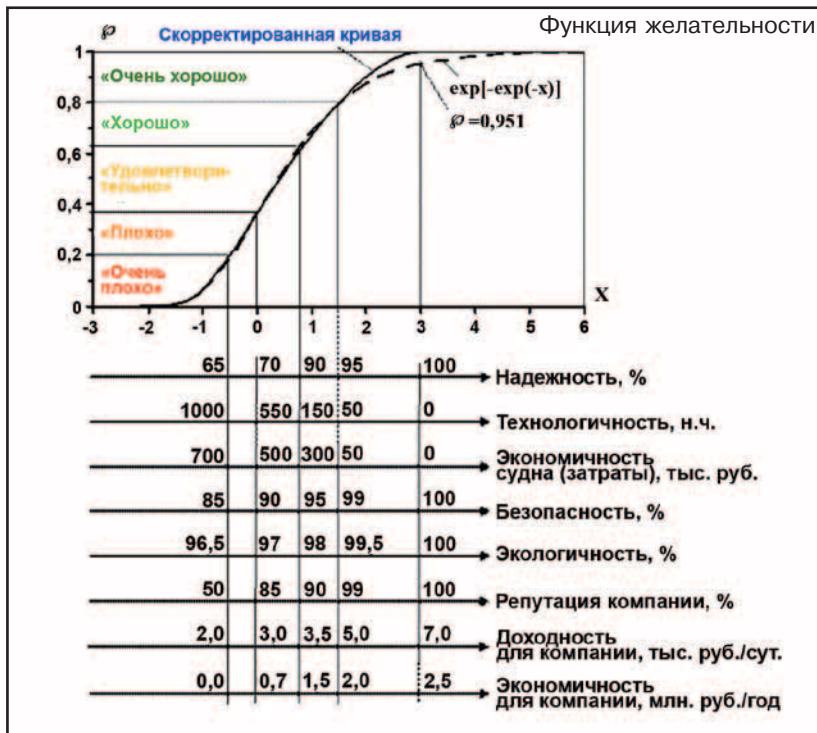
где \wp – желательность по i -му оценочному параметру (ОП);

n – количество ОП.

Для шкалы желательности существует удобная сетка соответствия предпочтения между эмпирической и числовой системами оценки: «очень хорошо» – 1,00-0,80; «хорошо» – 0,80-0,63; «удовлетворительно» – 0,63-0,37; «плохо» – 0,37-0,20; «очень плохо» – 0,20-0,00.

Обобщенная по нескольким параметрам шкала приведена на рис., где приняты кодированные значения (ось X) в диапазоне от -3 до +3 и показаны скорректированная и теоретическая кривые желательности (именно по второй линии выполнялся расчет данного критерия в настоящей работе).

Каждый ОП может быть представлен своими единицами измерения



и «удельным весом» в системе, а также частично включать другой параметр.

Набор ОП определяется оператором по результатам собственного экспертного заключения, с учетом конкретных обстоятельств, однако большинство пунктов вполне можно соотнести с реальными ситуациями, возникающими в ходе эксплуатации объекта. К таким параметрам следует отнести надежность, технологичность, безопасность, экологичность и экономичность работы всей системы или ее элемента. При этом в рамках проводимой оценки существенными могут оказаться и другие величины – доходность и репутация компании.

Самым важным и сложным этапом при использовании ФЖ является соотнесение границ зон упомянутой шкалы (см. рис.) и оценочных значений откликов ОП, а также «веса» отдельных параметров с учетом их взаимного влияния. Выбор этих значений зависит от человека-оператора, квалифицированного оценивающего положение дел для анализируемого объекта в актуальных условиях его функционирования.

Вместе с тем, при очевидной субъективности выполнения такой процедуры ряд основных параметров можно достаточно объективно оценить, исходя из накопленного практического опыта.

Опишем некоторые особенно-сти количественного представле-

ния некоторых ОП в составе оценки «качество продукции», рассматривая в виде примера количественные оценки (КО) позиций по случаям из эксплуатации баржи-площадки, разобранным в статье [3].

Период – 1 год работы (1 навигация).

1 случай. Повреждение произошло в середине сезона; заменяющее судно отсутствует; материалы и рабочая сила имеются; требуемые условия для ведения ремонта обеспечены. Принимаем два варианта транспортировки судна к месту ремонта и последующей эксплуатации: 1а – без периода доставки; 1б – время доставки составляет две недели: 9 суток – к месту ремонта, 5 суток – после ремонта к месту работы.

2 случай. Повреждение произошло в середине сезона; материалов для ремонта методом замены нет, но есть средства для их закупки (периоды доставки материалов – 1, 2 и 3 месяца). Принимаем три варианта наличия рабочей силы в период навигации: 2а – отсутствует; 2б – присутствует в ограниченном количестве, достаточном только для ремонта методом подкрепления кницами; 2в – достаточна для проведения любого вида ремонта. Дополнительно примем случай 2г: повреждение произошло в середине сезона; материалы для ремонта методом замены отсутствуют, так же как и средства для их закупки.

3 случай. Повреждение произошло в середине сезона; резервное судно имеется. Принимаем два варианта поставки запасной единицы флота взамен поврежденной в район дислокации: 3а – без периода доставки; 3б – период доставки длится две недели.

Период – 5 лет работы (1а+4).

Развитие случая 1а. При ремонте методом установки книц половина поврежденной площади палубы должна быть приведена в порядок методом замены не позднее, чем за период до ближайшего среднего ремонта. Сравниваем варианты замены настила в год повреждения (12-й год) и после эксплуатации (16-й год). В последнем случае учитываем рефинансирование за четыре года со ставкой 8,25% (значение на 2012 год).

Период – 10 лет работы (1а+9).

Развитие случая 1а. На основании анализа в [3] для данного периода рассматриваем только вариант износа с расчетной скоростью $S=0,054$ мм/год и повреждением с последующим ремонтом в оконечности и на миделе, так как при меньшей скорости износа отсутствует несоответствие требованиям прочности.

Период – 14 лет работы (1а+13).

Развитие случая 1а. Согласно предложению в [3], для данного периода рассматриваем варианты износа с расчетными скоростями $S=0,054$ и $0,030$ мм/год.

Примем следующие значения параметров и их «веса».

Численные оценки параметра «надежность» даны в [3], а предельно возможная величина КО, естественно, 100%. Тогда границами между оценками станут общепринятые значения в технике: «очень хорошо» и «хорошо» – 95%, «хорошо» и «удовлетворительно» – 90%; верхними границами оценок «плохо» и «очень плохо» – назовем соответственно 70 и 65%.

Примем «вес» параметра «надежность» за 0,95, с одной стороны, ориентируясь на часто используемое в технике значение, с другой стороны, с учетом того факта, что данный параметр хотя и весьма важен, но не он непосредственно, а экономические предпосылки обычно являются ключевыми при принятии технического решения (ТР).

Для характеристики параметра «технологичность» могут быть взяты удельные трудозатраты на единицу продукции, в частности на погонный метр (п.м.) или тонну изделия, либо общие трудозатраты, приходящиеся

на оцениваемый объект в зависимости от утвержденных ТР. Такие оценки, очевидно, определяются реальным состоянием производства и должны уточняться для конкретных условий.

В рассматриваемом случае будем оперировать трудозатратами на ремонт п.м. рамных бимсов с приходящимися на него обшивкой (1,2 м²) и продольными ребрами жесткости (4*1,2/2,5=1,92, где 4 – число ребер жесткости длиной 1,2 м в пролете бимса 2,5 м).

В результате вычислений (по нормативам 2012 г. компании «Моряковский речной затон») получились трудозатраты на один п.м. бимса: 13,15 нормо-часа (н.ч.) – при замене конструкции, 0,492 н.ч. – при установке книц. В целом на поврежденной части палубного перекрытия (84 м²) расположено 70 п.м. рамных бимсов. При этом за характеристики технологичности были приняты рассчитанные по вариантам замены и установки книц суммарные трудозатраты (Т_{н.ч.}), соответственно – 920,5 и 34,44 н.ч.

Для оценки реального времени (РВ) выполнения работ необходимо учитывать тот факт, что, согласно трудовому законодательству, через каждый час предусматривается отдых в течение 10 минут, то есть КПД использования РВ к продолжительности н.ч. достигает не более 90% (в связи с передачей дел между сменами, непредвиденными задержками и т.д.). Таким образом, РВ ремонтных работ для двух одновременно задействованных бригад составит: $T_{рем} = T_{н.ч.} / (24 - 1/6 * 24) / 0,90 / 2$.

«Вес» параметра «технологичность» может быть взят как относительное значение характерного периода (ХП) производства или эксплуатации без учета времени выполнения ремонтно-восстановительных и сопутствующих работ ко всему это-му ХП при его малом значении:

$$P_{Texi} = (T - T_{npi}) / T, \quad (2)$$

где T – характерный период производства и/или эксплуатации (например, навигация или календарный год); T_{нpi} – время выполнения работ.

По-другому, особенно при значительном отношении периода реализации проекта к ХП, за «вес» данного параметра может быть взято отношение «весов» вариантов по (2) к их максимальному значению P_{Техmax} или некоторому заранее установленному желаемому результату:

$$P_{Tex. omni} = k_{Tex} (P_{Texi} / P_{Tex max}), \quad (3)$$

где k_{Тех} – коэффициент «удельного веса» параметра «технологичность» (можно принимать равным 0,8, как для не самого значимого из параметров).

В рассматриваемом случае «вес» анализируемого параметра при различных видах ремонта представим величиной отношения «весов» вариантов к их максимальному значению P_{ТехКниц} (установке книц), т.е. $P_{Tex. отн. i} = k_{Tex} (P_{Texi} / P_{TexКниц})$, которое может быть принято как скорректированное коэффициентом k_{Тех} отношение периодов навигации без срока ведения ремонтных работ i-го случая к случаю с максимальным «весом» (методом ремонта установки книц):

$$P_{Tex. omni} = k_{Tex} \left(\frac{(365/2 - T_{ремi})}{365} \right) / \left| \left(\frac{(365/2 - T_{ремКниц})}{365} \right) \right| = k_{Tex} \frac{(365/2 - T_{ремi})}{(365/2 - T_{ремКниц})}, \quad (4)$$

где за ХП взят календарный год.

Для описания параметра «экономичность судна» могут быть приняты любые оценивающие позиции, в том числе доход, прибыль, затраты на поддержание работоспособного состояния, включающие расходы от потери дохода из-за сокращения срока эксплуатации (именно последняя позиция рассмотрена в анализируемом случае для компании «Моряковский речной затон» с учетом цен 2012 года)

Относительную оценку затрат позволяет определить выражение:

$$P_{Э. omni} = k_{Э} (P_{Эi} / P_{Э max}), \quad (5)$$

где k_Э – коэффициент пропорциональности параметра «экономичность», возможно, характеризующий достоверность расчетных оценок по оценочным позициям вариантов между собой (в первом приближении рекомендуется принимать равным 1,0); P_{Эmax} – наибольшая из оценок у сравниваемых вариантов или иная характерная оценка.

В значении «веса» параметра «экономичность судна» для некоторых вариантов может учитываться сложность выделения требуемой суммы и т.п.

Для оценки параметра «безопасность» требуется информация об

особенностях ее обеспечения в зависимости от множества внутренних и внешних моментов функционирования объекта.

Внутренние моменты – текущее состояние объекта (судна), внешние моменты – условия, в которых оно существует, например находится в конкретном районе плавания, сопровождается другими единицами флота, а также загруженность линий, путевая и погодная обстановка, квалификация судоводителей, с учетом периодов, когда указанные моменты воздействуют на объект.

В качестве описания параметра «безопасность» в первом приближении можно взять процентное представление параметра «надежность» или некоторую зависимость от него, в частности:

$$P_{БЗ} = 100 - (100 - P_{над}) / k_{БЗ}, \quad (6)$$

где k_{БЗ} – коэффициент (в первом приближении можно принять равным 3).

Величины шкалы оценок для данного параметра, по мнению автора статьи, следует взять более высокими, чем у параметра «надежность», поскольку при снижении последнего еще остается возможность технико-организационными мерами обеспечить сохранность судна и груза (например, при получении пробоины отвести судно на мелководье).

Числовые значения границ оценок параметра «безопасность» могут быть выбраны так: между «очень хорошо» и «хорошо» – наибольшая принимаемая в технике величина доверительной вероятности, то есть 99% (применительно к судну такой выбор обоснован и практикой расчетов для нормативной высоты волны 1% обеспеченности); за границу между «хорошо» и «удовлетворительно» – традиционные 95%; верхняя граница «плохо», величина вполне допустимой вероятности – 90%; верхняя граница «очень плохо» (уточняется для конкретной ситуации функционирования объекта посредством систематических оценок) – 85% (для анализируемого случая).

В связи с большой значимостью данного параметра его «вес» рекомендуется принимать равным 1,0.

За оценки параметра «экологичность» могут быть приняты различные величины, специфичность которых описывается конкретной ситуацией.

Стоит отметить возможность оценки этого параметра опосредованно, через «надежность», имея в виду при повреждении объекта (судна) потенциально возможные негативные последствия для окружающей среды, которые могут прогнозироваться с точки зрения нанесения меньшего или большего вреда (в %) при потере надежности. «Вес» данного параметра может быть принят равным 1,0.

Для рассматриваемого случая характеристику «экологичность» представим в зависимости от параметра «надежность», учитывая при

этом, что баржа-площадка перевозит, как правило, минерально-строительные грузы, пиломатериалы и т.п., а они при попадании в воду непосредственного влияния на экологию не оказывают.

Примем вероятностную шкалу воздействия на факторы экологичности ($P_{ЭК}$), полагая, что удельное влияние ненадежного состояния судна – 1/10 (см. рис.), т.е. по зависимости, аналогичной (6) у параметра «безопасность», но с меньшей значимостью ненадежности:

$$P_{ЭК} = 100 - (100 - P_{над}) / 10, (7)$$

В действительности оценка параметра «репутация компании» может быть достаточно специфичной и включать, в том числе «надежность», «безопасность», «экологичность». Автор статьи предлагает производить такую оценку с учетом относительных издержек при выполнении обязательств в рамках заключенных контрактов на случай непредвиденных обстоятельств. Вполне естественно предположить, что отдельные периоды нарушения рабочего графика будут иметь разный «вес». Так, время транспортировки объекта с целью проведения ремонта, его осуществления и последующей доставки

Оценка качества судна в зависимости от выбранного способа ремонта по случаям 1 и 3 функционирования судна (12-й год эксплуатации)

Таблица 1

Параметр	Случай								
	1а			1б			3а, 3б		
	Значение	Оценка	«Вес»	Значение	Оценка	«Вес»	Значение	Оценка	«Вес»
Замена 42 м² при ремонте кницами отложена на период зимнего отстоя 12-го года									
Надежность, %	86,3 99,5	0,606 0,944	0,95	78,6 92,5	0,500 0,734	0,95	1,0;0,923	0,951; 0,728	0,95
Технологичность, н.ч.	920,5 494,7	0,221 0,411	0,637 0,715	920,5 494,7	0,221 0,411	0,637 0,715	920,5 494,7	0,221 0,411	0,637 0,715
Экономичность судна (затраты), тыс. руб.	657,165 266,343	0,227 0,893	1,0	755,165 364,343	0,151 0,762	1,0	478,178; 576,178 259,646; 357,646	0,402; 0,298 0,681; 0,579	1,0
Безопасность, %	95,43 99,83	0,671 0,938	1,0	92,87 97,50	0,541 0,752	1,0	100;97,4	0,951; 0,750	1,0
Экологичность, %	98,63 99,95	0,772 0,944	1,0	97,86 99,25	0,618 0,780	1,0	100;99,3	0,951; 0,778	1,0
Репутация компании, %	77,77 91,26	0,330 0,687	0,8	70,10 83,59	0,290 0,360	0,8	100;92,3	0,951; 0,697	0,8
Доходность для компании, тыс. руб./сут.	3,010 3,482	0,374 0,643	1,0	2,272 3,194	0,317 0,487	1,0	3,5;3,23	0,652; 0,509	1,0
Экономичность для компании, тыс. руб./год	441,349 1004,461	0,300 0,485	1,0	238,349 801,461	0,249 0,407	1,0	799,322; 603,322 1017,854; 821,854	0,407; 0,342 0,490; 0,415	1,0
Оценка качества (замена в 12-м году)	0,357 0,636			0,298 0,500			0,558;0,449 0,668;0,548		
Замена 42 м² при ремонте кницами отложена на 16-й год эксплуатации									
Технологичность, н.ч.	920,5 34,44	0,221 0,869	0,637 0,800	920,5 34,44	0,221 0,869	0,637 0,800	920,5 34,44	0,221 0,869	0,637 0,800
Экономичность судна (затраты), тыс. руб.	657,165 27,253	0,227 0,893	1,0	755,165 125,253	0,151 0,762	1,0	478,178; 576,178 20,557; 357,646	0,402; 0,298 0,912; 0,766	1,0
Экономичность для компании, тыс. руб./год	441,349 1243,550	0,300 0,570	1,0	343,349 1145,55	0,275 0,536	1,0	799,322; 603,322 1256,943; 1060,94	0,407; 0,342 0,575; 0,506	1,0
Оценка качества (без замены)	0,357 0,749			0,301 0,598			0,558;0,449 0,788;0,647		

Количественная оценка качества судна в зависимости от выбранного способа ремонта по случаям 2 и 1а+9 функционирования судна Таблица 2

	2а	2б	2в	2г
Случай 2	Замена 42 м ² перекрытия палубы при ремонте кницами отложена на период зимнего отстоя в 12-м году эксплуатации			
Оценка качества	0,025 0,036	0,040:0,027:0,025 0,658	0,225:0,054:0,025 0,658	0,025:0,025:0,025 0,658
Случай 2	Замена 42 м ² перекрытия палубы при ремонте кницами в 12-м году отложена на 16-й год эксплуатации			
Оценка качества	0,025 0,050	0,040:0,027:0,025 0,775	0,225:0,054:0,025 0,775	0,027:0,027:0,027 0,775
Случай 1а+9	Замена в оконечности	Замена у миделя	Кницы, замена у миделя, 12-й год	Кницы, замена у миделя 16 год
Оценка качества	0,345	0,6519	0,680	0,688

Количественная оценка качества судна в зависимости от выбранного способа ремонта для случая 1а+4 функционирования судна Таблица 3

Параметр	Случай 1а+4								
	Замена сразу			Кницы, замена 42 м ² в 12-м году			Кницы, замена 42 м ² в 16-м году		
	Значение	Оценка	«Вес»	Значение	Оценка	«Вес»	Значение	Оценка	«Вес»
Надежность, %	97,3	0,894	0,95	99,9	0,950	0,95	99,9	0,950	0,95
Технологичность, н.ч.	920,5	0,221	0,637	494,7	0,411	0,715	494,7	0,411	0,715
Экономичность судна (затраты), тыс. руб	657,164	0,227	1,0	266,343	0,676	1,0	177,904	0,733	1,0
Безопасность, %	99,1	0,825	1,0	99,97	0,949	1,0	99,97	0,949	1,0
Экологичность, %	99,73	0,894	1,0	99,99	0,950	1,0	99,99	0,950	1,0
Репутация компании, %	97,20	0,776	0,8	99,90	0,943	0,8	99,90	0,943	0,8
Доходность для компании, тыс. руб./сут.	3,402	0,604	1,0	3,496	0,650	1,0	3,496	0,650	1,0
Экономичность для компании, тыс. руб./год	1110,270	0,524	1,0	1222,892	0,563	1,0	1240,580	0,569	1,0
Оценка качества	0,500			0,678			0,671		
С учетом текущего и среднего ремонта*									
Экономичность судна (затраты), тыс. руб.	1171,064	0,005	1,0	780,243	0,133	1,0	691,804	0,199	1,0
Экономичность для компании, тыс. руб./год	596,370	0,301	1,0	708,992	0,372	1,0	726,680	0,378	1,0
Оценка качества	0,292			0,525			0,554		

к месту эксплуатации заказчик работ может воспринимать с различной степенью уверенности в их успешном завершении.

«Вес» данного параметра, не самого главного, рекомендуется принимать равным 0,8-0,9.

За количественную характеристику параметра «репутация компании» в рассматриваемом случае примем величину отношения периода навигации без срока, составленного из периодов: сроков доставки и ожидания судном ремонта ($T_{\text{дос1}}$) – с «удель-

ным весом» 1,25; срока выполнения ремонта ($T_{\text{рем}}$) – с «удельным весом» 1,0; срока транспортировки судна к месту эксплуатации ($T_{\text{дос2}}$) – с «удельным весом» 0,75; дополнительного срока, увеличивающего продолжительность процесса ремонта на период

Количественная оценка качества судна в зависимости от выбранного способа ремонта по случаю 1а+13 функционирования судна Таблица 4

Параметр	Случай 1а+13 замена у миделя (замена в оконечности)								
	Замена сразу			Кницы, замена в 12-м году			Кницы, замена в 16-м году		
	Значение	Кницы, замена	«Вес»	Значение	Оценка	«Вес»	Значение	Оценка	«Вес»
Надежность, %	78,3; 99,0 (84,5)	0,495; 0,935 (0,583)	0,95	79,3; 100	0,510; 0,951	0,95	85,4; 100	0,594; 0,951	0,95
Технологичность, н.ч.	920,5	0,221	0,637	494,7	0,411	0,715	494,7	0,411	0,715
Экономичность судна (затраты), тыс. руб	657,164	0,227	1,0	266,342	0,676	1,0	177,904	0,733	1,0
Безопасность, %	92,77; 99,67 (94,83)	0,535; 0,921 (0,644)	1,0	93,10; 100	0,554; 0,951	1,0	95,13; 100	0,658; 0,951	1,0
Экологичность, %	97,83; 99,90 (98,45)	0,610; 0,935 (98,45)	1,0	97,93; 100	0,635; 0,951	1,0	98,54; 100	0,713; 0,951	1,0
Репутация компании, %	77,57; 99,00 (84,71)	0,329; 0,800 (84,71)	0,8	78,53; 99,96	0,334; 0,949	0,8	85,68; 99,96	0,410; 0,949	0,8
Доходность для компании, тыс. руб./сут.	2,715; 3,465 (2,965)	0,316; 0,635 (0,361)	1,0	2,749; 3,499	0,322; 0,652	1,0	2,999; 3,499	0,368; 0,652	1,0
Экономичность для компании, тыс. руб./год	944,025; 1217,775 (1035,275)	0,462; 0,562 (0,496)	1,0	984,247; 1257,997	0,477; 0,575	1,0	1081,814; 1264,314	0,513; 0,578	1,0
Оценка качества	0,342; 0,523(0,379)			0,439; 0,681			0,494; 0,688		

поступления заказанного материала (например, получение новой технологии, прибытие специалистов) ($\Delta T_{\text{зак}}$), ко всему периоду навигации (в %):

$$P_{\text{рп}} = 100(365/2 - 1,25T_{\text{доc1}} - 1,0T_{\text{рем}} - 0,75T_{\text{доc2}} + \Delta T_{\text{зак}})/(365/2), \quad (8)$$

«Вес» данного параметра примем равным 0,8.

При описании параметра «доходность для компании» может идти речь как о всей сумме дохода за анализируемый период эксплуатации, так и о средневзвешенной величине, например за сутки этого периода. Для рассматриваемого случая примем второй вариант. Исходя из того, что аренда баржи в ценах 2012 года составляла 7 тыс. руб. в день, обозначим эту величину как наибольшую для данного параметра.

Поскольку предполагается, что навигация длится в среднем 6 месяцев, то 3,5 тыс. руб./сут. в течение года будут границей между оценками «хорошо» и «удовлетворительно»; промежуточные 5 тыс. руб. – границей между «очень

хорошо» и «хорошо»; 2,5 и 1,5 тыс. руб., соответственно 130 и 80 дней работы баржи в сезоне – верхними границами «плохо» и «очень плохо».

«Вес» данного параметра примем равным 1,0.

В качестве оценки параметра «экономичность для компании» могут быть взяты различные экономические показатели, удовлетворительно отражающие результаты деятельности в заданных условиях существования, например получение прибыли за различные промежутки времени в зависимости от планирования работы системы, в которой эксплуатируется анализируемый объект. Поэтому целесообразно принять величину прибыли компании с учетом влияния особенностей эксплуатации объекта, то есть всех издержек – расходов на содержание и ремонт, простоев, компенсаций за несоблюдение графика и т.д.

«Вес» данного параметра, несомненно, не может быть равен менее 1,0.

В рассматриваемом случае за параметр «экономичность для компании» был принят размер прибыли в анализируемом периоде эксплуатации за вычетом потерь, связанных с затратами на ремонт и сокращением реального срока работы судна.

За верхние границы диапазонов оценок ШЖ, которые определенным образом подлежат корреляции с доходностью компании, установим соответственно следующие значения в млн. руб. (см. рис.): 2,5, 2,0, 1,5, 0,7 и 0.

«Вес» данного параметра примем равным 1,0.

Итоги проведенной оценки представлены в таблицах 1-4 (таблица 2 содержит только результаты расчета).

Введены следующие обозначения: дробь отделяет величины, различающиеся по методам ремонта: замена – числитель, подкрепление кницами – знаменатель; через точку с запятой последовательно приведены значения для случаев 3а и 3б (таблица 1) и скоростей изнашивания $C=0,054$ и $0,030$ мм/год (таблица 4).

В таблицах 2-4 приняты полные сроки использования баржи в навигацию (полгода) в 13-м и следующих годах в случае допуска судна к эксплуатации.

В таблице 3 (*) для оценки размера расходов на проведение текущего и среднего ремонта в расчете было принято значение 100 тыс. руб. на одну тонну заменяемых конструкций, а также учтен тот факт, что процедура текущего ремонта (ТР) включает замену конструкций около 1%, а среднего ремонта (СР) – почти 8% массы судна. Поскольку масса баржи-площадки пр. №459К составляет 285,5 т, объем заменяемых конструкций при ремонтах достигнет: для ТР – 2,855 т и 285,5 тыс. руб., для СР – 22,840 т и 2284,0 тыс. руб. Каждые 5 лет, согласно графику плано-предупредительного ремонта, предполагается проведение по одному ТР и СР [4], то есть расходы на них будут в среднем равны 513,9 тыс. руб./год (ставкой рефинансирования пренебрегаем).

ВЫВОДЫ

Использование при ремонте метода установки подкрепляющих книц по способу [5] во всех рассмотренных случаях повышает значение оценки качества судна в среднем от «плохо» до «хорошо». Замена настила наиболее целесообразна у миделя судна во второй половине нормативного срока службы, отнесение к которому может быть получено применением [5]. В оконечностях судна желательно не допускать приближения деформации стенок рамных балок к нормативным значениям, своевременно производя подкрепление кницами по [5]. Разработка обоснованного набора оцениваемых параметров для конкретного предприятия позволит более обоснованно принимать технико-организационные решения в сложившейся ситуации. Кроме того, анализ таких оценок качества позволит вышестоящему руковод-

ству производить оценку работника, принимающего решение.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Бимбереков, П.А. Определение комплексных критериев оценки служб эксплуатационной структуры водного транспорта [Текст] /П.А. Бимбереков// Речной транспорт (XI век). 2007. – № 6. – С.56-59.
2. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Текст]/ Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 279 с.
3. Бимбереков, П.А. Оценка надежности судов в зависимости от применения методов ремонта судовых перекрытий [Текст] /П.А. Бимбереков// Речной транспорт (XXI век). 2013. – № 5. – С.83-88.
4. Правила ремонта судов министерства речного флота РСФСР [Текст] / Минречфлот РСФСР. – М: Транспорт, 1990. – 72 с.
5. Бимбереков, П.А. Способ ремонта судового перекрытия [Текст] /П.А.Бимбереков. Патент РФ на изобретение № 2092373, бюл. № 28, 1997.

УЧРЕЖДЕНИЯ: Омский институт водного транспорта (ОИВТ) – филиал Новосибирской государственной академии водного транспорта (НГАВТ); Омский филиал Финансового университета при правительстве РФ (ОФФУ)

ТЕМА: Принципы стимулирования роста стоимости компании

АВТОРЫ: Е.В. ХРАПОВА, доцент, к.э.н., кафедра «Экономика» ОИВТ; Б.И. КЫЧАНОВ, доцент, к.э.н., кафедра «Финансы и кредит» ОФФУ

Экономический кризис 1998 года выявил в частности, что у компаний, согласно рейтинговым оценкам отличавшихся лучшими показателями (по управлению персоналом, затратами, продажами и другим элементам менеджмента), на практике рыночная стоимость нередко снижалась. И тогда внимание экономистов вновь было обращено на разработанную еще в 1980-90 годах Концепцию управления стоимостью (УС) VBM (от англ. Value Based Management – менеджмент, основанный на стоимости), главная цель реализации которой существенно отличалась от ставившейся прежде – достижение наивысших результатов по отдельным направлениям администрирования.

За последние десятилетия VBM внедрили многие предприятия по всему миру, в том числе из США, Японии, Евросоюза.

Перечислим базовые принципы Концепции, изложенные в трудах Д. Мактаггарта «Империя стоимости» (именно там в 1994 году впервые была введен термин VBM), А. Раппорта «Создание стоимости для акционеров» и Б. Стюарта «В поисках стоимости»:

1. Самым важным критерием оценки деятельности компании является генерируемый ей денежный поток.

2. Средства компании должны инвестироваться вновь, только если они формируют новую стоимость;

при этом рентабельность привлекаемого капитала должна быть выше его цены (стоимости привлечения капитала).

3. Процесс УС необходимо рассматривать как способ обеспечения роста ценности компании и ее акций, в отличие от ориентирования исключительно на бухгалтерскую прибыль (преобладающей в настоящее время).

При УС оперируют показателями, которые с одной стороны, в максимальной степени отражают изменение стоимости компании (СК), а с другой стороны, могут быть использованы в оперативном управлении бизнесом. Одним из таких показателей, широко используемых специалистами, является экономическая добавленная стоимость (ЭДС) EVA (от англ. Economic Value Added), характеризующая успехи менеджмента по достижению стратегической цели деятельности – максимизации СК. В данном случае задача администрирования сводится к определению финансовых факторов, которые в наибольшей мере влияют на ЭДС.

EVA рассчитывается как разница между чистой операционной прибылью после уплаты налога и издержками на капитал за тот же период:

$$EVA = EBIT * (1 - H) - WACC * C, \quad (1)$$

Рентабельность на вложенный капитал (ROIC) можно вычислить по формуле:

$$ROIC = \frac{EBIT * (1 - H)}{C} . \quad (2)$$

Выполнив математические преобразования, получим:

$$EVA = (ROIC - WACC) * C , \quad (3)$$

где EBIT – прибыль до уплаты налогов;
H – ставка налога на прибыль;
WACC – средневзвешенная стоимость капитала;
C – стоимостная оценка капитала.

Например, судоходная компания функционирует с инвестированным капиталом в размере 600 млн. руб., из которых 270 млн. руб. (45%) – заемный капитал, 330 млн. руб. (55%) – собственный. Операционная прибыль – 71 млн. руб. Таким образом, рентабельность инвестированного капитала составит:

$$ROIC = \frac{71 \text{ млн.руб.}}{600 \text{ млн.руб.}} * 100 = 11,83\% .$$

Если стоимость заемного капитала – 10%, а собственного – 8%, то средневзвешенная стоимость капитала:

$$WACC = 10\% * 0,45 + 8\% * 0,55 = 8,9\% , \\ EVA = (11,83 - 8,9) * 600 = 17,58 \text{ млн.руб.}$$

Допустим, организация планирует приобрести основные фонды на сумму 100 млн. руб., для чего потребуется взять кредит. Плановые расчеты показывают, что ожидаемая рентабельность инвестиций будет 12%, тогда величина ожидаемой операционной прибыли:

$$71,0 + 100 * 0,12 = 83,0 \text{ млн.руб.}$$

Рентабельность всего инвестированного капитала равна:

$$ROIC = \frac{83,0}{700} * 100 = 11,85\% .$$

Весь капитал по плану достигнет 700 млн. руб., в том числе доля собственного капитала будет 47,1% [330/700*100], а заемного – 52,9% [370/700*100].

Средневзвешенная стоимость капитала:

$$WACC = 8\% * 0,471 + 10\% * 0,529 = \\ = 3,76\% + 5,29\% = 9,05\% ,$$

добавленная стоимость:

$$EVA = (11,85 - 9,05) * 700 = 19,6 \text{ млн.руб.}$$

Следовательно, данное мероприятие представляется эффективным, поскольку в итоге возрастает ЭДС – с 17,58 до 19,6 млн. руб.

Чтобы определить, насколько компания продвинулась в решении поставленной задачи, потребуется разделить EVA на ряд показателей, которые можно будет контролировать в ходе оперативного управления, построив «дерево целей».

ROIC может увеличиваться за счет повышения дохода от реализации, снижения затрат в результате экономии и оптимизации текущих издержек, улучшения эффективности бизнес-процессов методами реинжиниринга, сокращения нерентабельных и низкорентабельных производств, административных и прочих управленческих

расходов, а также путем вложения средств в инвестиционные проекты, рентабельность которых превышает затраты на капитал.

В свою очередь WACC могут быть снижены за счет уменьшения стоимости собственных и заемных средств, оптимизации структуры капитала, минимизации рисков привлечения средств, оптимального выбора варианта формирования основных фондов (покупка, аренда, лизинг и т.п.).

Как показали исследования, проведенные в 1990-х годах учеными Гарвардской школы экономики (США) Д. Нортон и Р. Капланом, управление только с помощью финансовых показателей, учитываемых при расчете EVA, не дает полной информации для принятия оперативных управленческих решений. В связи с этим они разработали модель УС, базирующуюся на сбалансированной системе показателей (ССП), главный принцип которой и определяет успешность ее применения, – управлять можно только тем, что можно измерить [3].

В рамках СПП основное внимание уделено 6 направлениям оценки эффективности: финансы, клиенты, окружающая среда, внутренние бизнес-процессы, удовлетворенность сотрудников, обучение и развитие.

Следовательно, данная система должна быть взаимозавязана и со стратегическими целями развития компании, и с системой бюджетов для ее структурных подразделений. При этом для последних должна быть создана своя система показателей, способная обеспечить руководство сведениями о результатах, достигнутых подчиненными в рамках деятельности по увеличению стоимости компании.

УС бизнеса требует согласованности, как правило, разных интересов собственника организации и менеджеров, ей управляющих: первые желают прежде всего повысить стоимость компании, ценность акций, вторые – увеличить размер зарплаты, фактически отчислений из средств собственника.

Поскольку при найме любого сотрудника конфликты сторон неизбежны, актуальным представляется поиск оптимального решения этой так называемой «агентской проблемы» (АП).

Обычно акционеры выбирают один из двух вариантов: либо пытаются наладить строгий контроль за действиями менеджеров (необходимы значительные дополнительные расходы, а также разъяснения рядовым акционерам, что и как отслеживать), либо всячески поощряют их, «привязывая» размер зарплаты к росту курса акций.

Не исключая полностью мер первого способа, предпочтительнее отдавать второму, то есть использовать, в том числе преимущества предоставления менеджерам опционов акций, функционирования систем корпоративного управления, грейдов (от англ. grade – упорядочение, классификация) в мотивации персонала.

Примечательно, что в зарубежной практике (а в последнее время и в ряде российских компаний) в качестве эффективного стимулирования менеджеров применяется именно предоставление им опционов акций (ОА).

Опцион (от лат. орто – желание, выбор) – это договор, по которому потенциальный покупатель (в рассматриваемом случае – менеджер) приобретает право (но не обязательства!) совершить покупку финансового или иного актива (акций) по заранее указанной цене и в установленный срок.

Если курс акций к конкретной дате существенно повысится, то продав их, менеджер сможет получить ощутимую материальную выгоду. Именно это обстоя-

тельство делает его лицом, заинтересованным в росте стоимости компании и котировок ее ценных бумаг.

Однако нельзя не отметить некоторые недостатки такого подхода:

- на курс акций могут оказывать влияние внешние факторы, не связанные с деятельностью сотрудников;
- использование опционов может стимулировать менеджеров добиваться искусственного роста курса акций (например, за счет искажения финансовой отчетности) или принимать весьма рискованные решения по управлению финансами, противоречащие позиции акционеров.

Для согласования интересов собственников и акционеров целесообразно применять систему корпоративного управления (КУ), включающую следующие «инструменты»:

Внешние:

1) Практическое действие закона РФ «О несостоятельности». При банкротстве менеджеры теряют работу, и это стимулирует их принимать более эффективные решения, направленные на увеличение прибыли и стоимости компании.

2) Рынок труда управленцев. При ненадлежащей деятельности персонала повышается вероятность его увольнения с плохой репутацией.

3) Рынок ценных бумаг. Сведения о неудовлетворительном менеджменте в компании, по различным информационным каналам доходя до потенциальных инвесторов, понижают курс акций и могут привести к смене как собственников, так и работников.

Данный прием не слишком эффективен для большей части российских компаний, в том числе судоходных, которых национальный фондовый рынок «не затрагивает».

4) При сознательной деятельности по снижению стоимости компании (выводу ее активов и т.д.) менеджеры могут быть привлечены к уголовной ответственности.

Внутренние:

1) Стимулирующие механизмы улучшения работы персонала – участие в формировании прибыли, специальные бонусы за рост курса акций и т. п.

Недостаток: с одной стороны, на размер прибыли и котировок акций значительное влияние могут оказывать внешние факторы, с другой стороны, чтобы получить высокое вознаграждение и увеличить прибыль, менеджеры могут принимать рискованные решения, искажать отчетность, отказываться от ремонта основных фондов и т.п.

2) Решения собрания акционеров: неудовлетворительные результаты работы могут стать причиной смены членом Совета директоров (СД).

3) Среди функций СД и так присутствует контроль за деятельностью менеджеров, на предмет ее соответствия интересам собственников.

4) Совпадение интересов сторон может быть достигнуто за счет того, что собственник и управленец будут представлены одним лицом, когда значительное число акций принадлежит председателю, членам Совета директоров, исполнителю директору или их родственникам, близким людям и т. п.

Для решения АП в судоходных компаниях (СудК) используют различные сочетания «инструментов» КУ.

Рассматривая в качестве показателей эффективности деятельности менеджеров «чистую прибыль» (ЧП) и «рентабельность активов» (РА), проанализируем механизм связи вознаграждения членов (СД) с эффективностью работы судоходных компаний по данным их отчетов за 2011 год (таблица).

Прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что в СудК при решении АП очень редко применяется

способ объединения в одном лице собственника и управленца. Доля членов СД в совокупности акций пароходств весьма мала: в Ленском – 3,4%, в Московском – 0,5%, в других – вообще отсутствуют. Исключение составляет лишь Иртышское пароходство – 39%. Однако это обстоятельство не отразилось на эффективности УС в данной компании, которая в 2011 году была низкорентабельной, а последующие годы – даже убыточной.

Преобладающей формой стимулирования топ-менеджеров СудК с целью повышения эффективности управления является «прямое материальное поощрение».

Результаты анализа свидетельствуют, что размер вознаграждения (РВ) членов СД далеко не всегда коррелируется с показателями эффективности управления бизнесом и зависит от их волевых решений.

Вот как распределились позиции в рейтинге среди пароходств соответственно по уровню РА и РВ (из расчета на одного члена СД): Кубанское – 1 место, 21,6%, гонорар в рассматриваемом периоде не выплачивался; Московское – 2 место, 18,7%, и 4 место; Волжское – оба 3 места; Иртышское – 7 место, 0,01%, и 1 место, 1113,5 тыс. руб.

Если коррелировать РВ на одного члена СД с показателем чистой прибыли на одного занятого в этом органе управления, то самыми «скромными» получают советы Волжского (0,9% ЧП было выделено на гонорар) и Ленского пароходств (1,1%), а самыми высокооплачиваемыми – Северного (в 1,17 раза больше, чем ЧП) и Иртышского – (в 160 раз больше).

Напрашивается вывод: для повышения эффективности УС компании целесообразно РВ членов ее СД (равно как и членов Правления акционерных обществ) напрямую связывать с величиной ЧП, учитывая влияние внешних факторов на этот показатель.

Так, в Волжском пароходстве действует четкое Положение о выплате вознаграждения и компенсации расходов членов СД, утвержденное на собрании акционеров. В соответствии с документом, на гонорар члена СД направляется 0,1% ЧП, что, несомненно, нацеливает управленцев на повышение данного показателя.

По мнению авторов статьи, менее прогрессивной представляется система стимулирования членов СД в Московском пароходстве, хотя у него самое большое значение РА среди рассматриваемых конкурентов. В этой компании, согласно утвержденному Положению, членам СД в период выполнения ими своих обязанностей ежемесячно выплачивается вознаграждение в размере 10 тыс. руб.

Очевидный недостаток такого подхода – отсутствие связи стимулирования управленцев с ростом ЧП и СК.

В Енисейском пароходстве пока вообще отсутствует подобный документ. Однако с учетом того, что в анализируемом периоде компания продемонстрировала достаточно неплохие финансовые результаты, наличие Положения об условиях и размере вознаграждения членов СД было бы очень кстати. Ведь без этого документа возможны ситуации, когда СД будет стараться «продать» на собрании акционеров любые суммы для своего гонорара независимо от изменения СК. Так, в частности в рассматриваемом периоде величина годового вознаграждения на одного члена СД Енисейского пароходства достигла 8 млн. руб.

В последние годы в промышленно развитых странах с целью ориентирования на рост СК для мотивации персонала применяется система грейдов, суть которой состоит в следующем.

Все должности группируются по разрядам на основании степени их значимости для компании и влияния на

Сравнительный анализ эффективности работы СудК и вознаграждения членов СД

Показатель	Открытые акционерные общества – речные пароходства						
	Ленское объединенное	Енисейское	Московское	Иртышское	Кубанское	Северное	Волжское
ЧП, тыс. руб.	30529,0	244888,0	18965,0	56,0	249651,7	1652,0	614500,0
Количество членов СД, человек	10	8	8	8	6	9	9
Доля членов СД в совокупности акций компании	3,4	0	0,5	39,0	0	0	0
ЧП на одного члена СД, тыс. руб.	3052,9	30611,0	2370,6	7,0	40941,8	183,5	68277,7
Расходы на вознаграждение членов СД, тыс. руб. (% к ЧП)	351,1 (1,15)	64922,0 (26,2)	3462,9 (18,2)	8908,4 (больше в 160 раз)	Гонорар не выплачивался	1935,7 (больше в 1,17 раза)	6145,0 (1,0)
Расходы на вознаграждение одного члена СД, тыс. руб.	35,1	8115,2	432,9	1113,5	0	215,0	682,7
РА, %	0,8	11,9	18,7	0,01	21,6	0,4	16,1

конечный результат деятельности. По каждой позиции учитываются такие факторы, как наличие подчиненных, ответственность, самостоятельность в работе, требования к должности и т. п.. Каждому такому фактору назначается определенное количество баллов, непосредственно формирующих грейд (категорию) должности и ее оклад.

По мнению авторов статьи, описанный принцип будет востребован на судоремонтных предприятиях, в управлениях пароходств, в береговых службах.

В заключение отметим, что УС компании – это комплексная задача, решение которой подразумевает, в том числе постановку ближайших и перспективных целей деятельности, ориентированность всех подразделений на рост СК (EVA), разработку ССП и использование различных форм устранения АП.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Бочаров В.В. Управление стоимостью бизнеса [Текст] / В.В. Бочаров, И.Н. Самонова, В.А. Макарова. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2009. – 124 с.
2. Каплан Р. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в реальные результаты [Текст] / Р. Каплан. – М: ОЛИМП – Бизнес. – 2005. – 512 с.
3. Коупленд Т. Expectation Based Management. Как достичь превосходства в управлении стоимостью компании [Текст] / Т. Коупленд. – М.: Эксмо, 2009. – 231 с.
4. Лукасевич И.Я. Финансовый менеджмент [Текст] / И. Я. Лукасевич. – М.: Эксмо, 2010. – 768 с.
5. Скотт М.К. Факторы стоимости / М.К. Скотт. – М.: Олимп-Бизнес, 2000. – 425 с.
6. Rappoport A. Creating Shareholder Value. The New Standard for Business Performance. The Free Press. New York. 2000. – 321 с.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Одесский национальный морской университет (ОНМУ)

ТЕМА: Метод оценок структурных рисков проектируемых и эксплуатируемых судовых энергетических установок (СЭУ)

АВТОРЫ: В.В. ВЫЧУЖАНИН, д.т.н., профессор, Н.Д. РУДНИЧЕНКО, аспирант

Современные СЭУ, в том числе дизельные (ДЭУ), представляют собой комплексы сложных технических систем (СТС), состоящие из взаимодействующих агрегатов, механизмов и межэлементных связей (МС), выход из строя которых чреват нештатной ситуацией вплоть до полной остановки двигателя.

Проведенный анализ информационных материалов показал, что, оценивая риски в рамках аварийных

сценариев (АС) при работе ДЭУ, труднее всего выполнить необходимый учет именно взаимодействия совокупности их компонентов и МС. В связи с этим актуальной является разработка методов оценок технических рисков сложных комплексов функционально взаимосвязанных структурных элементов ДЭУ как в условиях нормальной эксплуатации, так и в случае возникновения сбоев.

В качестве метода, обеспечивающего оценку, прогноз надежности и безопасности будущей работы проектируемой ДЭУ, авторы статьи предлагают применять метод оценок структурных и функциональных рисков СТС в АС [1].

Согласно данному методу, последствия отказов в виде ущербов отдельных элементов и МС ДЭУ (то есть направления распространения внешних воздействий по структуре дизеля)

определяются путем исследований когнитивной имитационной модели (КИМ), представленной в виде ориентированного графа. При построении КИМ ДЭУ (рис. 1) учитывается влияние основных обслуживающих машину подсистем (топливной, сжатого воздуха, газовой, масляной, охлаждения).

Вершины орграфа КИМ обозначают элементы подсистем ДЭУ, ребра – МС (трубопроводы подсистем). Каждому ребру инцидентны две вершины, расположенные на его концах.

Для оценки структурной работоспособности СТС и соответствующего ущерба в КИМ используются поражающие моделирующие импульсы. Процедура легко формализуется и трансформируется в вычислительный алгоритм, что важно для СТС с многочисленными структурными компонентами, несколькими воздействующими факторами. Поражающие моделирующие импульсы генерируются в условно заданной пораженной вершине (ребре), движутся к последующим вершинам (ребрам), последовательно выходя из строя взаимосвязанные структурные компоненты КИМ.

Алгоритм реализации метода оценок структурного ущерба и риска вершин орграфа КИМ СЭУ приведен на рис. 2.

Технический риск связан со случайными событиями (процессами), которые способны повлечь за собой аварийные последствия [2, 3]. Для оценок структурных рисков (СР) элементов и МС ДЭУ авторами статьи применялись обобщенные статистические значения вероятностей их сбоя из офшорной статистической базы данных OREDA [4].

Соотношения общих СР и вероятностей полной и частичной поломки по всем элементам и МС подсистем ДЭУ имеют вид:

$$P_V = \frac{\sum_i P_{V_i}}{N}, \quad P_A = \frac{\sum_j P_{A_j}}{M},$$

где P_V и P_A – суммарные значения вероятностей выхода из строя соответственно элементов ДЭУ и его МС;

N и M – соответственно количество элементов ДЭУ и его МС.

Результаты вычислений общего СР в зависимости от общей вероятности поломки элементов СЭУ,

например топливной системы, приведены на рис. 3.

Из анализа полученных посредством моделирования зависимостей (см. рис. 3) для различных выборок вероятностей выхода из строя элементов ДЭУ следует, что имеет место линейный характер изменений СР при увеличении вероятности сбоя элементов ДЭУ. Невысокие величины общих СР элементов обусловлены рассчитанными низкими значениями структурных ущербов, размер которых предопределен решениями, принятыми при проектировании ДЭУ.

Кроме того, в ходе изучения влияния степени взаимодействия компонентов на оценку СР ДЭУ был применен предложенный в [1] метод оценки ущерба от потери работоспособности структурных компонентов судовых СТС.

Исследования и обобщения анализируемых величин (в частности, первой выборки вероятностей выходов элементов ДЭУ из строя) позволили сделать следующий вывод.

Наиболее уязвимые элементы (это обусловлено их зависимостями от работоспособностей компонентов ДЭУ) по оценкам СР ДЭУ:

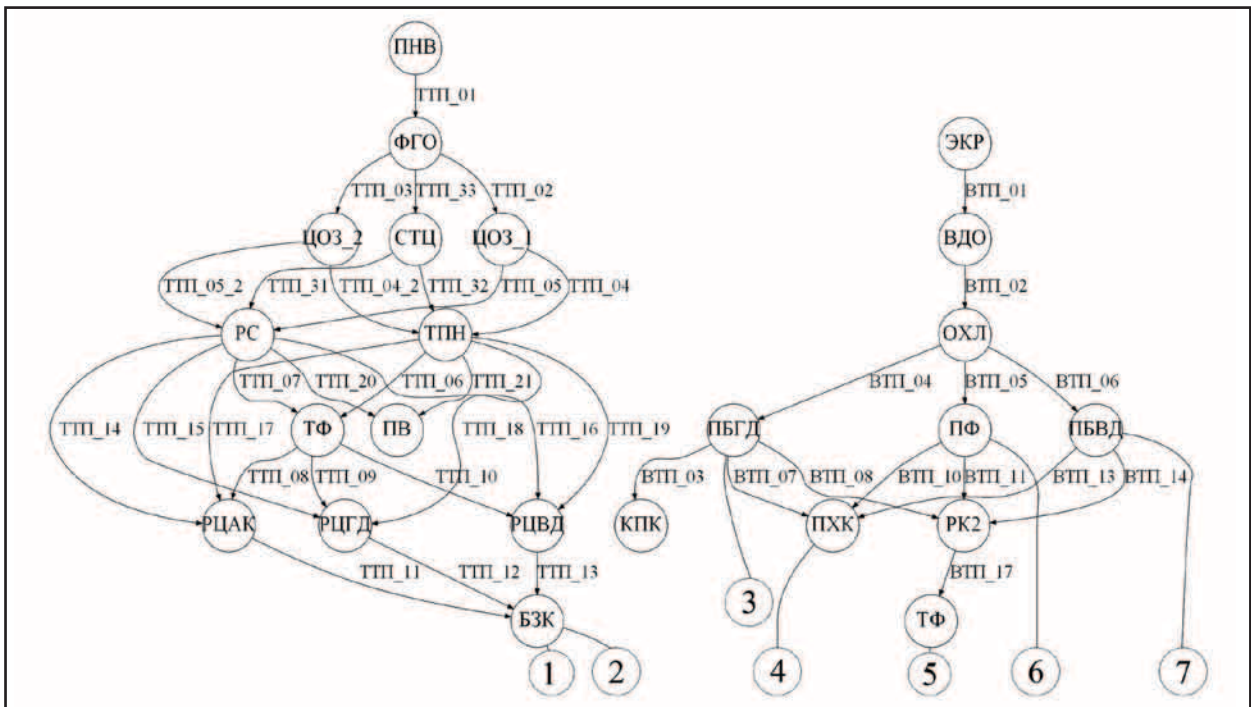


Рис. 1. Фрагмент орграфа КИМ ДЭУ: ФГО – фильтр грубой очистки; ПВ – палубные втулки; ПНВ –наливные палубные втулки; СТЦ – сточная цистерна; ПХК – предохранительные клапаны; ПБГД – пусковые баллоны; КПК – клапаны для продувания конденсата; ТФ – тифоны; РК2 – редукционный клапан 2; ПБВД – пусковые баллоны; ОХЛ – охладитель; ВДО – водо-маслоотделитель; ЭКР – 2-ступенчатые компрессоры с электроприводом; БЗК – быстрозатворный клапан; РЦАК – расходные цистерны автономного котла; РЦГД – расходные цистерны главного дизеля; РЦВД – расходные цистерны вспомогательного дизеля; ЦОЗ – цистерны основного запаса (запасные); ТТП – трубопроводы топливной системы; ВТП – трубопроводы системы сжатого воздуха

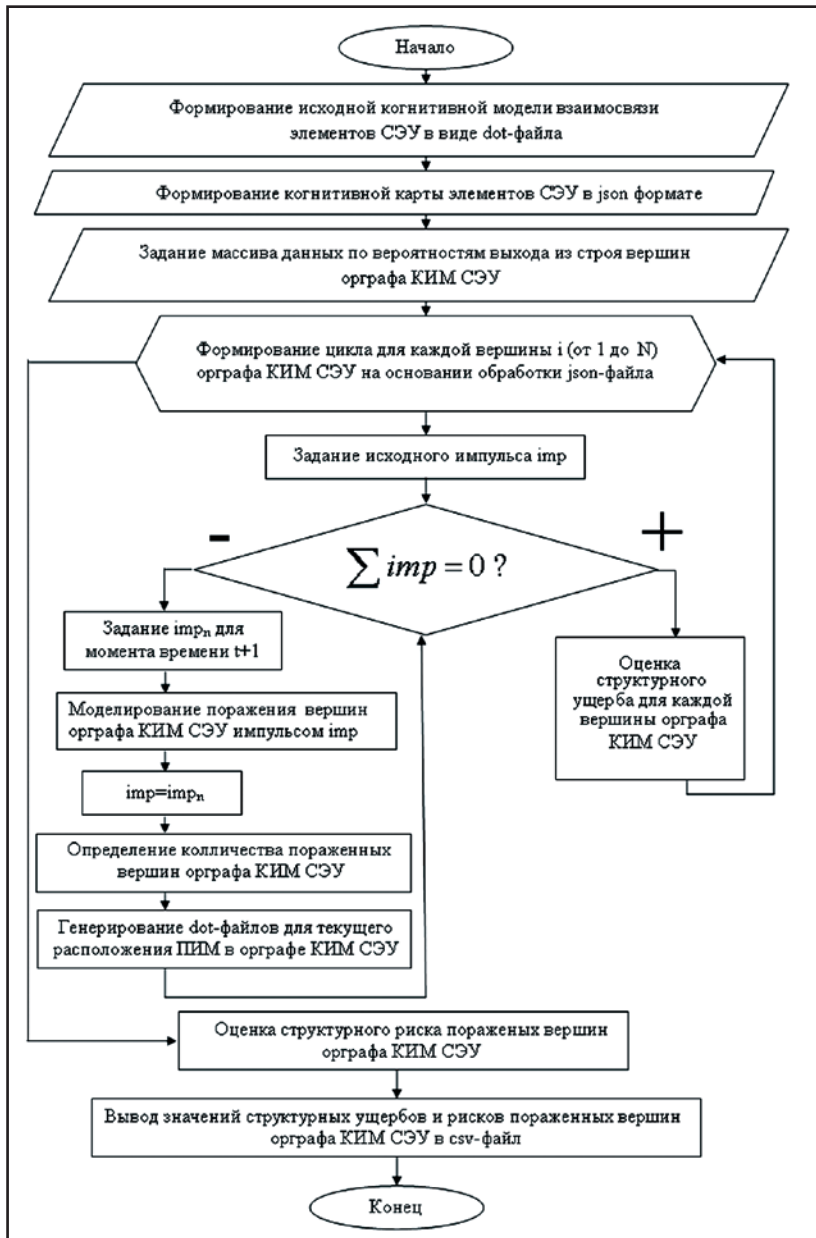


Рис. 2. Алгоритм реализации метода оценок структурного ущерба и риска элементов ДЭУ

автономный форсуночный фильтр (0,6), наливные палубные втулки (0,32), редукционные (0,31 и 0,3) и предохранительные клапаны (0,25), двухступенчатые компрессоры с электроприводом (0,21), быстрозапорный клапан (0,2).

Менее уязвимые элементы ДЭУ: сепаратор (0,15), насос с ручным приводом (0,11), автономный вспомогательный котел (0,101), охладитель (0,096) и ручной насос (0,095).

Наименьшими значениями рисков обладает большинство элементов главного двигателя, среди них – цилиндрический палец (0,077) и цилиндр (0,036).

Рассмотренная КИМ с распространением воздействий по ДЭУ позволила выявить и объяснить ряд явлений, наблюдаемых в машине как в сложной технической системе, функционирующей в форс-мажорных обстоятельствах.

Важная особенность предложенного метода и построенной модели при распространении импульсных воздействий по элементам и МС состоит в возможности проведения оценок рисков в случае выхода ДЭУ из строя.

Описанный принцип достаточно просто реализуется с помощью современных вычислительных средств и позволяет связать оценки рисков с количественным показателем, учитывающим особенности ДЭУ и последствия воздействий аварийных факторов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Вычужанин В.В. Оценки структурного и функционального рисков сложных технических систем [Текст] / В.В.Вычужанин, Н.Д. Рудниченко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, Информационі технології. Системи управління, 2014. – Том 1. № 2(67). – С. 18-22.
2. Хенли Э. Дж. Надежность технических систем и оценка риска [Текст] / Хенли Э. Дж., Кумамото Х. М.: Машиностроение, 1984. – 320 с.
3. Таганов А.И. Методика анализа и сокращения рисков проектов сложных программных систем по характеристикам качества [Текст] / А.И. Таганов // Вестник РГТУ. – Рязань, 2010. – Вып. 30. – С. 77-82.
4. OREDA. OREDA – Offshore Reliability Data Handbook 2002. – 4th Edition / OREDA 2002 4TH EDITION. – 513 p.

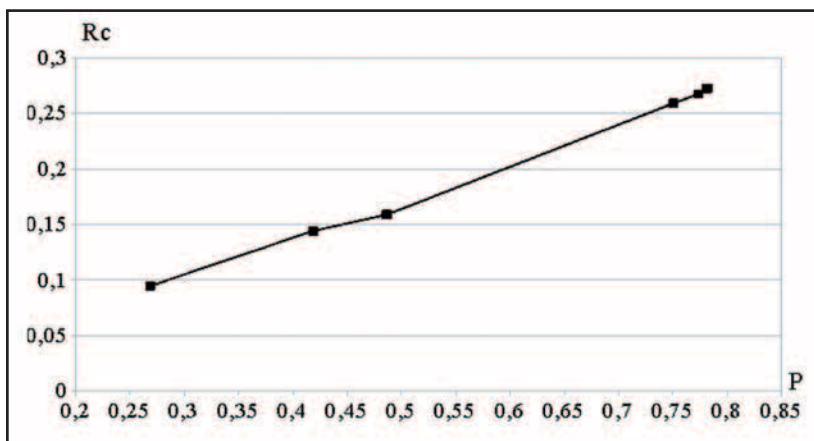


Рис. 3. Зависимость общего структурного риска от вероятности выхода из строя элементов топливной системы СЭУ

АННОТАЦИИ

Обоснование основных характеристик архитектурно-конструктивного типа нефтеналивного судна / Роннов Е.П., Кочнев Ю.А. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 5 (70). – с. 30-32.

Рассмотрены пути повышения эффективности эксплуатации танкеров. Приведены описания математических моделей исследуемых судов для учета предложенных конструктивных решений.

Ключевые слова: архитектурно-конструктивный тип судна, танкер, эффективность, эксплуатационная осадка, математическая модель.

Контактная информация: ptps@vgavt-nn.ru

Оценка адекватности упрощенных моделей управляемого на курсе судна / Преображенский А.В., Романов А.В. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 5 (70). – с. 32-37.

Проведена оценка адекватности линейных математических моделей динамики водоизмещающего судна в процессе его следования заданным курсом.

Ключевые слова: математическая модель, динамика судна, адекватность.

Контактная информация: Preobr@vgavt-nn.ru, Preobrazhensky.pry@yandex.ru

Об особенностях развития внутреннего контроля как инструментария и функции управленческого учета в организациях речного транспорта / Крайнова В.В. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 5 (70) – с. 37-45.

Определено место внутреннего контроля (ВК) в системе управленческого учета отраслевых компаний. Даны рекомендации по организации ВК бюджетов и форм внутренней отчетности посредством проведения управленческого анализа.

Ключевые слова: управленческий учет, ВК, места затрат, центры ответственности, контрольные показатели, бюджетный контроль.

Контактная информация: kvv-nnov@mail.ru

Внедрение плана управления энергетической эффективностью судна / Резниченко В.В. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 5 (70). – с. 45-46.

Даны рекомендации для морских компаний по внедрению плана управления энергетической эффективностью судна.

Ключевые слова: энергетическая эффективность судна, энергосбережение, план управления.

Контактная информация: seaman.07@mail.ru

О влиянии метода ремонта перекрытий на результаты оценки качества судна / Бимбереков П.А. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 5 (70). – с. 46-52.

Рассматривается применение функции желательности для количественной оценки качества объекта (на примере баржи) при использовании различных способов ремонта.

Ключевые слова: оценка качества, методы ремонта, функция желательности

Контактная информация: bimberekov@yandex.ru

Принципы стимулирования роста стоимости компании / Храпова Е.В., Кычанов Б.И. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 5(70). – с. 52-55.

Анализируются методические основы управления стоимостью бизнеса, а также разработки системы показателей (для структурных подразделений предприятия), ориентированной на прирост стоимости. Рассматриваются варианты решения агентской проблемы – обеспечения совпадения интересов собственников и менеджеров – с использованием отчетных материалов 7 судоходных компаний.

Ключевые слова: управление стоимостью, добавленная стоимость, рентабельность на вложенный капитал, стоимость капитала, агентские отношения.

Контактная информация: elena1979-28@mail.ru

Метод оценок структурных рисков проектируемых и эксплуатируемых судовых энергетических установок / Вычужанин В.В., Рудниченко Н.Д. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 5(70). – с. 55-57.

Приведены результаты исследования метода оценок рисков сложных технических систем (на примере судовой дизельной энергетической установки).

Ключевые слова: ущерб, вероятность, риск, дизельная энергетическая установка, когнитивная модель.

Контактная информация: vnt532@yandex.ru