

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ

52 ИФ ОНМА

Т.В. Тарасенко. **Оценка энергоэффективности судов при эксплуатации на коротких морских линиях с выходом на речные участки**

55 МГАВТ

А.Ю. Никулина, Л.Ф. Мокеров. **Снижение токсичных выбросов отработавших газов дизеля путем совершенствования методов нормирования расхода топлива**

56 ВГАВТ

О.Б. Соловьева, Ю.Р. Гуро-Фролова. **Интерактивные методы и приемы в обучении иностранному (английскому) языку будущих инженеров водного транспорта**

60

В.В. Крайнова. **Управление бухгалтерскими и налоговыми затратами по содержанию флота в организациях ВВТ**

65

Г.А. Гора, М.М. Чиркова. **Алгоритм получения упреждающей информации о состоянии объектов контроля**

70

В.Г. Сугаков, А.А. Тощев. **Система возбуждения синхронного генератора с внешней форсировкой**

72 ГУМРФ им. адм.

С.О. Макарова
Ю.Я. Зубарев, Д.С. Ловяников. **Вероятностные характеристики процессов обработки каботажных и экспортно-импортных судов на контейнерных терминалах**



73

Е.С. Палкина. **Фундаментальные предпосылки и ключевые факторы роста транспортных компаний РФ**

79

А.А. Пылаев, О.В. Соляков. **Влияние ионосферы на условия приема средневолнового сигнала контрольно-корректирующих станций ГЛОНАСС/GPS на ВВП**

82

А.П. Нырков, С.С. Соколов, Н.М. Ковальногова. **Методы и модели создания эффективной структуры ТЛЦ**

87 АННОТАЦИИ

УЧРЕЖДЕНИЕ: Одесская национальная морская академия, Измаильский факультет (ИФ ОНМА)

ТЕМА: Оценка энергоэффективности судов при эксплуатации на коротких морских линиях с выходом на речные участки

АВТОР: Т.В. ТАРАСЕНКО, старший преподаватель кафедры судовождения и энергетики судов

Отличительная особенность работы небольших судов как морских, так и смешанного река–море плавания на коротких морских линиях заключается в том, что время их движения на мелководных речных участках и/или каналах (морских подходов, соединительных) соизмеримо с продолжительностью следования непосредственно по морскому отрезку. При этом скорость движения на указанных участках значительно ниже таковой на не ограниченном по ширине и глубине фарватере. Однако существует некоторая оптимальная скорость преодоления заданного отрезка, которая зависит от его пропускной способности, возможности одностороннего или двустороннего движения, количественного и качественного состава местного флота, его размерений, характеристик пропульсивного комплекса.

Величина глубины фарватера оказывает ощутимое влияние на значения параметров ходкости эксплуатирующихся судов. Естественная потеря скорости единицы флота на участке (речном) с ограниченной глубиной может быть вычислена с помощью метода Лакенби по формуле:

$$\frac{\Delta v}{v} = 0,1242 \left(\frac{A_m}{H^2} - 0,05 \right) + 1 - \sqrt{\tanh \left(\frac{gH}{v^2} \right)}, \quad (1)$$

где Δv – потеря скорости при движении на участке ограниченной глубины, м/с;

v – скорость судна на неограниченном фарватере, м/с;

A_m – площадь погруженной части мидельшпангоута, м²;

H – глубина фарватера.

Между тем фактическая скорость следования единицы флота зависит не только от значения естественной убыли скорости, полученной из (1). Например, если рассматривать односторонний однополосный отрезок, где нет ни встречных, ни обгоняющих судов, то там скорость движения

будет закономерно снижаться по мере возрастания плотности транспортного потока, и можно предположить, что существует максимальный предел рассматриваемого показателя.

Соответственно, имеет место соотношение между скоростью v (км/ч) и плотностью проходящего флота ρ (судов/км):

$$v = c \ln \left(\frac{\rho_0}{\rho} \right), \quad (2)$$

где c и ρ_0 – константы, которые могут быть рассчитаны для каждого определенного движения судов на канале; когда $v=0$, c является характерным транспортным параметром, а ρ_0 – плотностью судов).

Количество единиц флота, преодолевающих анализируемое сечение канала в единицу времени (судов/ч), равно:

$$q = v\rho = c\rho \ln \left(\frac{\rho_0}{\rho} \right). \quad (3)$$

На основе выражений (2) и (3) можно сделать вывод: оптимальная скорость движения по заданному участку v_{opt} не является максимально возможной, а соответствует наибольшей величине q_{max} . При этом существует некоторый диапазон скоростей, по значению близких к v_{opt} , обеспечивающих безопасное преодоление рассматриваемого отрезка с учетом максимальной пропускной способности q_{max} .

Важно отметить, что указанная зависимость справедлива только в том случае, если сохраняется аналогия между движением флота и гидродинамикой жидких частиц в потоке. Поскольку на фарватере с ограниченной глубиной и шириной судно в принципе не может следовать свободно, допущение об одномерном движении весьма условно.

Учет реальных гидродинамических эффектов – проседание корпуса, увеличение сопротивления, уменьшение маневренности, а также опасность повреждения стен и дна водного пути – является фактором несомненного усложнения задачи. Поиск v_{opt} достаточно реален и,

более того, необходим для выполнения новых требований Международной морской организации (ИМО) для морской организации (ИМО) для морской флота, 1 января 2013 года введенных в действие Резолюцией MERC.203 (62) о поправках к Приложению VI к МАРПОЛ в отношении конструктивного коэффициента энергоэффективности EEDI, а также судового плана управления энергоэффективностью судна (SEEMP) с использованием эксплуатационного коэффициента энергетической эффективности (EEOI – в соответствии с рекомендациями MERC.1/Circ.684 от 17.08.2009 г.).

EEOI (масса CO₂/т-км) представляет собой отношение количества парникового газа CO₂, фактически производимого судовыми машинами и механизмами с учетом используемых на борту технологий снижения вредных выбросов, к величине фактически выполненной транспортной работы единицы флота за анализируемый период времени:

$$EEOI = \frac{(M_{TЭРфакт} C_F)}{A_{факт}}, \quad (4)$$

где $M_{TЭРфакт}$ – фактический расход топлива всеми судовыми потребителями энергии, кг топлива/рейс;

$A_{факт}$ – действительная произведенная работа судна, т-км/рейс;

C_F – безразмерный конверсионный фактор приведения расхода топлива к выбросам CO₂, кг CO₂/кг топлива.

Индекс EEOI характеризует не только энергетическую эффективность единицы флота, но и генерацию парникового газа CO₂, которая напрямую зависит от количества потребленного топлива и режимов работы как энергетической установки, так и судна в целом.

В общем случае на движение судна на любом участке оказывают влияние различные факторы, из которых в отдельную категорию можно отнести условия плавания: наличие, силу и направление ветра, интенсивность волнения, а также курсовой угол встречи волн, глубину и ширину фарватера.

Особенности навигации, а следовательно, и оптимальные режимы движения флота в речных условиях в значительной степени зависят от глубины фарватера и соответственно от колебаний уровня воды. Последние, также как и прогнозные значения, оцениваются на основе данных водомерного поста, ближайшего к отрезку ограниченного следования.

На рис. 1 и 2 приведены графики показаний одного из дунайских водомерных постов – Браила (Румыния), взятого в качестве примера из-за его расположения на 170 км Дуная, в «морском» районе. В указанный пункт для грузообработки заходят как морские, так и речные суда и караваны.

На графиках отмечен низкий судоходный и регуляционный уровень (НСРУ). Это параметр с обеспеченностью 94%, определенный для всего судоходного участка реки на основе расходов воды, наблюдавшихся за 30 лет за исключением периодов ледовых явлений. НСРУ соответствует минимальной глубине фарватера.

Высокий судоходный уровень (ВСУ) – уровень воды с обеспеченностью 1%, полученный для всего протяжения судоходного участка реки на основе расходов воды, фиксировавшихся в течение 30 лет без учета ледовых явлений.

Вид показанных кривых явно свидетельствует о непредсказуемости как самих гидрологических явлений, так и их продолжительности. Таким образом, в отношении анализируемого отрезка невозможно разработать универсальные рекомендации для соблюдения судоводителем какой-либо скорости движения и режимов эксплуатации силовой установки с целью достижения требуемого уровня энергоэффективности.

На рис. 3 приведено изменение достижимого индекса энергоэффективности $EEOI_{attained}$ в зависимости от глубины фарватера. Характеристики судов и речных составов, для которых построены эти графики, перечислены в таблице.

Для корректного определения индекса энергоэффективности $EEOI$ судов смешанного плавания за всю продолжительность рейса на коротких морских линиях следует учитывать существенные изменения условий плавания единицы флота и скорости ее хода на разных отрезках. То есть величина обобщенного за рейс $EEOI$ может быть вычислена как среднее взвешенное значений $EEOI_i$, достигнутых на участках перехода с условно постоянными условиями плавания:

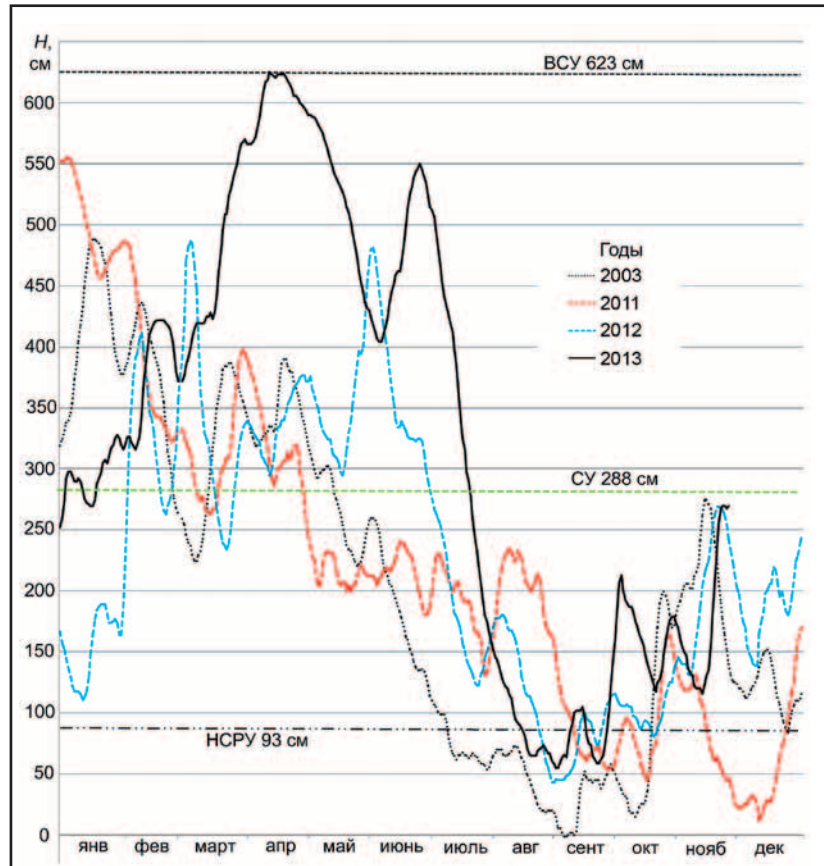


Рис. 1. Показания водомерного поста Браила, 170-й км р. Дунай

$$EEOI = \frac{\sum_{i=1}^n EEOI_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i} \quad (5)$$

Расчетная формула для $EEOI_i$ на участке перехода с определенными квазистационарными условиями плавания может быть записана в таком виде:

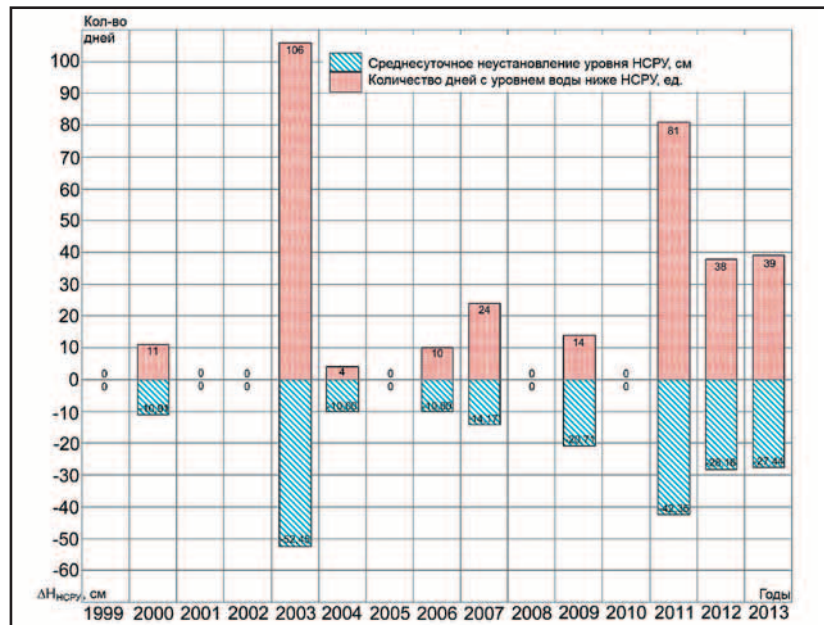


Рис. 2. Характеристики неустановления НСРУ по годам для водомерного поста Браила (170-й км р. Дунай)

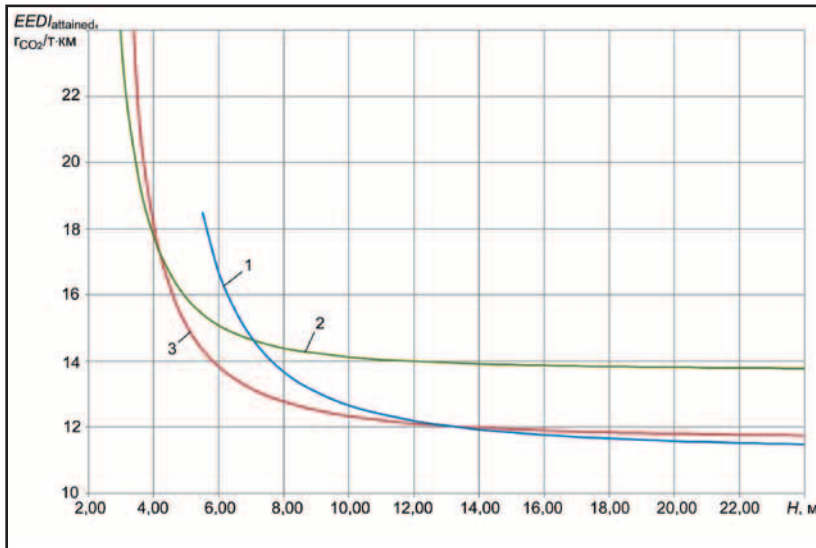


Рис. 3. Изменение значений индекса EEOI в зависимости от глубины фарватера: 1 – для теплохода «Измаил»; 2 – для одиночного речного самоходного судна «Капитан Ширков»; 3 – для речного состава: теплоход «Капитан Ширков» и 3 баржи типа «SL-01»

$$EEOI_i = \frac{\sum E_{ГД}^{CO_2} + \sum E_{ДР}^{CO_2} - \sum \Delta E_u^{CO_2}}{f_i \text{Capacity} v_i f_{wi}}, \quad (6)$$

где $\sum E_{ГД}^{CO_2}$ – суммарная эмиссия CO_2 главных двигателей;

$\sum E_{ДР}^{CO_2}$ – суммарная эмиссия CO_2 вспомогательных двигателей, дизель-генераторов;

$\sum \Delta E_u^{CO_2}$ – суммарное уменьшение эмиссии CO_2 за счет применения инновационных устройств и механизмов, снижающих вредные выбросы в атмосферу;

f_i – фактор влияния ледового усиления на мощность;

Capacity – дедвейт (для грузового флота) или валовая вместимость (для пассажирских судов), т;

v_i – скорость судна на рассматриваемом участке перехода, уз.;

f_{wi} – фактор влияния внешних условий плавания на скорость судна в условиях прохождения анализируемого отрезка.

Таким образом, при определении операционного коэффициента (индекса) энергоэффективности необходимо учитывать изменения условий плавания. При этом для каждого из этапов рейса и района перехода A_i [3], когда условия движения квазистационарны, значения EEOI будут различны.

На речных участках снижение скорости следования происходит не столько по причине изменения гидрометеорологических факторов, сколько из-за возрастания силы сопротивления движению в зависимости от глубины фарватера и перераспределения давления под корпусом судна, проседания кормовой оконечности и наличия критической скорости в эксплуатационном диапазоне [3].

Кроме того, к важным внешним факторам можно отнести особенности преодоления единицей флота отрезков с характерной кривизной речного русла, расхождения со встречными

судами и составами, прочие предпосылки уменьшения скорости.

В частности, на теплоходах типа «Измаил» применена передовая технология – используется валогенератор. Однако движение таких судов по речным участкам на пониженных скоростях осуществляется при работающих дизель-генераторах, когда валогенератор отключен.

Соответственно единственный способ реализации инновационного подхода – установление оптимальной скорости движения. Относительно речного отрезка расчет $EEOI_i$ может быть выполнен путем подстановки фактического значения скорости судна, сниженной на рассматриваемом участке и при этом оптимальной (с учетом внешних условий) – v_{opt} , и посредством выбора параметра f_{wi} :

$$EEOI_i = \frac{\sum E_{ГД}^{CO_2} + \sum E_{ДР}^{CO_2} - \sum \Delta E_u^{CO_2}}{f_i \text{Capacity} v_{opt} f_{wi}} \Big|_{f_{wi}=1} \cdot \quad (7)$$

Для оценки значения фактора влияния внешних условий f_{wi} при речном плавании требуются дополнительные исследования. Так как в подобных условиях гидродинамическое влияние на режим движения является определяющим, значение коэффициента рекомендуется принимать равным 1.

Достижение наименьших значений индекса операционной энергоэффективности на всех участках плавания, включая речные, в целом является разрешимой задачей современного судоходства. При этом для речных отрезков особенно важно установление оптимальной скорости движения. Фактор плотности следования флота целесообразно учитывать в величине скорости, поскольку он искусственно влияет на уровень ее снижения для безопасного расхождения.

Активно развивающиеся речные информационные системы (РИС), обладающие широкими возможностями передачи важных сведений о навигацион-

Характеристики судов и речных составов, для которых определены значения $EEOI_{attained}$ в зависимости от глубины фарватера

| Параметр | Теплоход «Измаил» | Теплоход «Капитан Ширков» | Состав: судно «Капитан Ширков» и 3 баржи «SL-01» |
|------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|
| Длина L, м | 82,3 | 95,16 | 166,18 |
| Ширина B, м | 15,5 | 11,03 | 22,00 |
| Расчетная осадка d, м | 5,67 | 2,10 | 2,10 |
| Мощность силовой установки Ne, кВт | 1985 | 24780 | 24780 |
| Дедвейт Dw, т | 4109 | 1900 | 8000 |

ных условиях, позволяют спрогнозировать режим движения не только при абсолютном обеспечении его безопасности, но и с целью достижения уровня энергоэффективности, выполнения действующих международных требований.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Голиков В.А., Обертюр К.Л., Кирис В.А. Модель расчета конструктивной энергоэффективности морского судна на примере контейнеровоза // Судовые энергетические установки: научн.-техн. сб. – 2012. – Вып.

29. – Одесса: ОНМА. – с. 23-34. 2. Егоров Г.В., Колесник Д.В. Оценка энергоэффективности грузовых судов смешанного плавания // Автоматизация судовых технических средств: научн.-техн. сб. – 2012. – Вып. 18. – Одесса: ОНМА. – с. 27-43. 3. Суворов П.С., Тарасенко Т.В. Оценка влияния мелководья на ходовые характеристики морских судов // Автоматизация судовых технических средств: научн.-техн. сб. – 2007. – Вып. 12. – Одесса: ОНМА. – с. 108-114. 4. Суворов П.С.,

Тарасенко Т.В. Экономичные режимы главных двигателей с ВРШ в условиях волнения // Автоматизация судовых технических средств: научн.-техн. сб. – 2009. – Вып. 15. – Одесса: ОНМА. – с. 83-98. 5. MEPC 60/4/35. Prevention of Air Pollution from Ships, Mandatory EEDI requirements. – Draft text for adding a new part to MARPOL Annex VI for regulation of the energy efficiency of ships. 6. K.H.Kwik. A system analysis for optimal management of canal ship traffic // P.I.A.N.C. – A.I.P.C.N. – Bulletin 1992 – №76. – с. 105-114

УЧРЕЖДЕНИЕ: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ)

ТЕМА: Снижение токсичных выбросов отработавших газов дизеля путем совершенствования методов нормирования расхода топлива

АВТОРЫ: А.Ю. НИКУЛИНА, аспирант; Л.Ф. МОКЕРОВ, к.т.н., доцент

Насущные глобальные проблемы, связанные с загрязнением атмосферы, вполне естественно затрагивают такую отрасль, как судоходство. Ведь в результате сгорания топлива в судовых энергетических установках (СЭУ) в окружающую среду вместе с отработавшими газами (ОГ) осуществляется выброс вредных веществ (ВВ). При этом уровень последних напрямую зависит от расхода топлива.

На современном этапе актуальной задачей является разработка мер, призванных минимизировать попадание ВВ в атмосферу.

Рассмотрим результаты проведенного авторами статьи анализа способов снижения выбросов ВВ, а также обоснования (в постановочной форме) их взаимосвязи с режимами эксплуатации СЭУ.

Основными нормативными документами в области предотвращения загрязнения с судов на внутренних водных путях являются:

1. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96 «Об охране атмосферного воздуха».
2. Постановление правительства РФ от 06.02.2002 № 83 «О проведении регулярных проверок транспортных и иных передвижных средств на соответствие техническим нормативам выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух».
3. Правила предотвращения загрязнения с судов (ППЗС) Российского Речного Регистра [1].

Перечисленные документы регламентируют значения выбросов ВВ и дымности ОГ.

В требованиях по предотвращению загрязнения атмосферы с судов ППЗС под вредными веществами понимаются: оксид углерода (СО), оксиды азота (NOx) и углеводороды (CxHx).

При решении вопросов рационального использования топливно-энергетических ресурсов СЭУ с учетом уровня вредных выбросов особое внимание следует уделять созданию методики нормирования расхода топлива на судах с учетом энергосберегающих и экологических факторов [2].

Важно, чтобы такая методика обеспечивала экономичность за счет:

- оптимизации режимов работы судна с учетом его специфики (ходовых и производственных режимов и др.);
- повышения эффективности пропульсивного комплекса, учитывающего особенности работы винта, корпуса и двигателя.

На схеме представлена классификация способов снижения токсичности ОГ судовых дизелей.



Состав отработавших газов при различных режимах работы дизеля (по данным [3])

| Вредные вещества | Режимы работы | | | |
|---|---------------|-------------|------------|---------|
| | Малый ход | Средний ход | Полный ход | Маневры |
| Окись углерода, % | 0,0 | 0,05 | 0,0 | 0,0 |
| Углеводороды, % | 0,055 | 0,021 | 0,015 | 0,038 |
| Оксиды азота, % | 68 | 856 | 178 | 8 |
| Формальдегид, см ³ /м ³ | 17 | 37 | 9 | 70 |

Для двигателей внутреннего сгорания (ДВС) целесообразно выделить два приоритетных направления применения способов и средств снижения токсичности ОГ: совершенствование конструкции машины и учет эксплуатационных параметров.

Главная причина неполного сгорания топлива и увеличения токсичности ОГ – плохое смесеобразование, которое характерно для переходных режимов, при плохой регулировке двигателя.

Экспериментально доказано, что с увеличением нагрузки ДВС концентрация главных составляющих вредных веществ в ОГ сокращается.

В таблице приведен состав веществ в ОГ при различных режимах эксплуатации дизеля [3]. Как видно, наименьшая токсичность свойственна режиму полного хода.

Значительное количество ВВ выделяется при пуске двигателя, особенно когда он недостаточно прогрет. С уменьшением нагрузки удельное количество ОГ возрастает.

Совершенствование работы судовых ДВС позволяет существенно сократить содержание ВВ в ОГ [4]. Однако при

переходных режимах достаточно трудно обеспечить минимизацию содержания ВВ в выбросах дизеля.

Таким образом, проблемы улучшения эффективных и экологических показателей СЭУ, систем очистки ОГ от вредных примесей по-прежнему актуальны.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. РРР. Правила (в 4-х томах). Т. 4. Правила предотвращения загрязнения с судов. – М. 2008.
2. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная протоколом 1978 г. к ней МАРПОЛ 73/78, Кн. 1 (конвенция, протоколы к ней, приложения с дополнениями). С-Пб.: АОЗТ ЦНИИМФ., – 1994 – 316 с.
3. Айвазян С.А. и др. Прикладная статистика: основы моделирования и первичная обработка данных: Справочное издание / С.А. Айвазян, И.С.Ешонов, Л.Д. Мешалкин – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471 с.
4. Диссертация «Совершенствование методов нормирования расходов топлива и повышения экологической безопасности судовых энергетических установок», Кузин В.С. – 2005 – 218 с.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Волжская государственная академия водного транспорта (ВГАВТ)

ТЕМА: Интерактивные методы и приемы в обучении иностранному (английскому) языку будущих инженеров водного транспорта

АВТОРЫ: О.Б. СОЛОВЬЕВА, доцент, кандидат педагогических наук;
Ю.Р. ГУРО-ФРОЛОВА, доцент, кандидат психологических наук; кафедра иностранных языков

Одним из приоритетных принципов лингвистической политики Совета Европы является профессионально ориентированное обучение иностранному языку, что предполагает интеграцию профессиональных, лингвистических и социальных навыков, необходимых для подготовки будущих специалистов к профессиональной деятельности и жизни. Иностранный язык (ИЯ) включается в состав ключевых компетенций специалиста новой формации, способного к саморазвитию, самообразованию и творчеству, ориентированного на межкультурный диалог и толерантное отношение к особенностям культуры других народов.

На современном этапе развития высшего профессионального образования ИЯ рассматривается в качестве обязательного компонента профессиональной

подготовки, как фактор формирования профессиональной компетентности.

В требованиях Государственного образовательного стандарта ВПО к условиям реализации основных образовательных программ подготовки специалистов отмечено, что «реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций <...> в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся» [1].

Цели и задачи, определенные Госстандартом, предполагают необходимость поиска тех продуктивных

и перспективных образовательных технологий, которые позволили бы организовать учебный процесс в вузе с учетом профессиональной направленности обучения, которые отражали бы реальные ситуации общения, особенности культуры стран изучаемого языка, учитывая при этом интересы, склонности и способности обучающихся. Вопросом первостепенной важности является поиск наиболее эффективных средств, позволяющих качественно улучшить учебный процесс, разработка новых стратегий, методов и приемов обучения.

Очевидно, что интенсификация и активизация процесса обучения ИЯ студентов инженерных специальностей должна достигаться не столько увеличением объема передаваемой информации, сколько созданием ди-

дактических и психологических условий осмысления учения, включая в него обучающихся.

Учебный предмет «Иностранный язык» следует выстраивать так, чтобы способствовать активному соучастию студентов в творческом воспроизведении его содержания. Учебная среда при таком обучении должна стать источником усваиваемого опыта, а содержание учебного процесса – источником формируемых знаний, умений и навыков, которые лежат в основе иноязычной коммуникативной компетенции.

Взаимоотношения преподаватель – студент должны выстраиваться по принципу интеракции (взаимодействия), что предполагает наличие обратной связи между педагогом и учащимся. Роль преподавателя должна смениться с руководящей на партнерскую, его активность – уступить место активности обучаемых. Задача преподавателя в интерактивном обучении – побудить студентов к самостоятельному поиску, создать условия для их инициативы, построить учебный процесс таким образом, чтобы организующим компонентом деятельности обучаемых было направленное на овладение новым опытом их взаимодействия с учебной средой.

Авторы статьи считают, что решению перечисленных задач призвано способствовать применение интерактивных методов обучения.

Интерактивные методы делятся на: а) неимитационные (семинар-дискуссия, проблемная лекция, научно-практическая конференция, «мозговой штурм», защита курсовой или дипломной работы) и б) имитационные (кейс-метод, проект, ролевые и деловые игры).

Активизация процесса обучения при использовании неимитационных методов достигается за счет отбора проблемного содержания обучения, применения технических средств, диалогического взаимодействия преподавателя и студентов. Эти методы не предполагают построения моделей изучаемого явления, процесса или деятельности. Неимитационные методы активно используются преподавателями кафедры ИЯ. Ежегодно проводятся студенческие конференции, объединяющие профессиональную тематику и, например, страноведческую: «World-famous ports», «Navigational systems», «GPS application» и т.д.

Формирование структуры профессиональных способностей инженеров водного транспорта, к которому относятся и коммуникативные способности, возможно с помощью воссоздания в процессе обучения предметного, социального и психологического аспектов

будущего труда, что достигается путем профессионального моделирования в системе практических занятий по ИЯ посредством применения имитационных интерактивных методов.

Кейс-метод – метод анализа конкретных ситуаций. Проблема обозначается преподавателем с учетом реальной учебной ситуации, что предполагает соотнесение содержания учебного материала с уровнем подготовки группы в целом и каждого обучаемого в частности. Студенты разбирают реальную профессиональную ситуацию, что актуализирует определенный комплекс знаний (языковых и профессиональных), который необходимо усвоить при решении поставленной задачи. Через учебные ситуации воссоздаются реальные профессиональные, а у обучаемых появляется возможность проявить инициативу, почувствовать самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками.

Пример: **Look at the scheme and describe the steps of satellite antenna installment using the following words and word combinations (посмотрите на схему и опишите порядок монтажа спутниковой антенны, используя следующие слова и словосочетания): the antenna dome, a flush mounting template, 0,63" (16 mm) and 0,16" (4 mm) holes, to insert the cable, to screw, to glue (рис. 1).**

К эффективным формам моделирования специфических условий профессиональной деятельности А.А. Вербицкий относит: а) ситуационные задачи, при решении которых формируются предметно-речевые способности; б) ролевые игры, которые помогают становлению социально-речевых способностей и отражают не только предметное, но и социальное содержание будущего труда; в) деловые игры, обеспечивающие комплексное развитие предметно-речевых и социально-речевых способностей, а также формирование способности к отражению ситуации иноязычного общения в контексте профессиональной деятельности [2].

Каждому методу свойственна своя система приемов, однако одни и те же приемы могут использоваться в разных методах.

Учитывая необходимость развития иноязычной коммуникативной компетенции у студентов инженерных специальностей, авторы статьи считают целесообразным более подробно рассмотреть приемы, предполагающие косвенное управление учебной деятельностью студентов через опосредованное воздействие на механизмы речевой

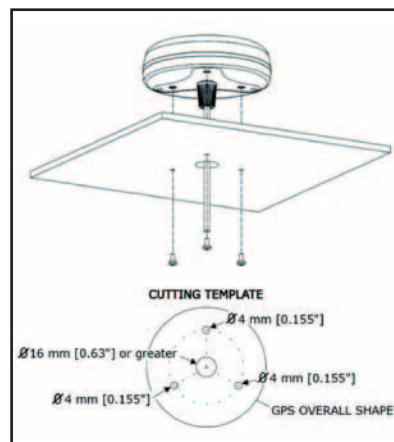


Рис. 1. Схема монтажа спутниковой антенны

деятельности, приемы, направленные на организацию собственно общения и формирования коммуникативной мотивации. К ним следует отнести приемы:

- 1) моделирования профессиональных ситуаций;
- 2) моделирования профессиональной дискуссии;
- 3) игрового моделирования (моделирование ролевых и деловых игр);
- 4) проектной работы.

Прием моделирования профессиональных ситуаций.

В процессе обучения ИЯ велика роль учебных ситуаций, так как они превосходят естественные речевые ситуации, готовят к реальной речевой коммуникации.

В реальном общении ситуация создается самой жизнью. Способность правильно и уместно вести себя в различных профессиональных обстоятельствах определяет коммуникативную компетенцию специалиста.

Необходимо учитывать, что построение учебных моделей должно осуществляться с учетом целей, задач и условий обучения, в данном случае в вузе по подготовке специалистов водного транспорта.

Приведенные ниже примеры возможных ситуаций профессионального иноязычного общения разработаны на основе специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

Согласно цели высказывания выделяются следующие группы учебных ситуаций:

1. Информативная учебно-речевая ситуация (диалог-сообщение, диалог-расспрос). Цель высказывания – обмен фактической информацией. Примером может послужить выбор нового радиооборудования для оснащения судна, консультации с сервисными службами,

заказ оборудования у дилеров, проведение презентаций, выставок:

Student 1 – a shipping company manager, the buyer. You are at an International Radio Equipment Exhibition to buy radio navigational receiver for your company. (Студент 1 – менеджер судовой компании, покупатель. Вы на международной выставке радиооборудования, чтобы купить навигационный приемник для вашей компании.)

Ask Student 2, a Furuno Company manager, the seller, about (расспросите студента 2, менеджера компании Фуруно, продавца о...):

- the kind of the display: colour or black and white (дисплей: черно-белый или цветной);
- the size of the screen (размере экрана);
- the accuracy (точности);
- sensitivity (чувствительности);
- voltage (напряжении);
- ...

Student 2. Using the information below, answer the buyer's questions (Студент 2. Используя нижеследующую информацию, ответьте на вопросы покупателя):

- display – colour (дисплей – цветной);
- screen size – 9 inches (размер экрана – 9 дюймов);
- accuracy – about 10 m (точность – около 10 м);
- sensitivity – 160-170 dBW (чувствительность – 160-170 dBW);
- voltage – 24V (напряжение – 24В);
- ...

2. Альтернативная учебно-речевая ситуация. Цель высказывания – достижение общего решения после обсуждения предложенных вариантов и условий определенного действия.

К альтернативным учебно-речевым ситуациям относится, например, обсуждение способа монтажа кабельных трасс, способа установки и крепления аппаратуры, обсуждение места и способа установки антенных устройств на судне, обсуждение выбора, а также методики ремонта конкретных приборов.

Teacher: discuss with your colleague the kind of a navigational receiver your ship must be equipped with. (Обсудите с коллегой тип навигационного приемника, который должен быть на вашем судне.)

Key words: exploitation conditions, cable length, channels quantity, sensitivity, user's displays quantity... (Ключевые слова: условия эксплуатации, длина кабеля, количество каналов, чувствительность, количество дисплеев.)

Agree or disagree with your partner's opinion. (Согласитесь или не согласитесь с мнением партнера.)

3. Проблемная учебно-речевая ситуация. Цель высказывания – поиск выхода из сложившейся проблемной ситуации.

Примером проблемных профессионально ориентированных ситуаций могут послужить ситуации, возникшие в условиях выхода из строя радиостанции, радионавигационного оборудования, радиолокационной станции во время рейса. Специалист должен выбрать оптимальные пути решения проблемы, обсудив их с береговым центром, с капитаном.

Situation: the navigational receiver develops a trouble. (Ситуация: навигационный приемник неисправен).

Student 1 – a shipboard radio engineer. Consult your coast service.

(Студент 1 – судовой радиоинженер. Проконсультируйтесь с береговыми службами.)

Student 2 – a coast service engineer. Give instructions to remove the trouble. (Студент 2 – инженер береговой службы. Дайте инструкции по удалению неисправности.)

Характер ситуации, степень участия преподавателя, сложность языкового материала, соотношение подготовленной и неподготовленной речи должны соответствовать этапу обучения (таблица).

Важно отметить, что последний этап обучения не исключает использования ситуаций информативного и альтернативного характера.

Прием моделирования профессиональной дискуссии (диспута). Дискуссия или диспут, определяемые в научной литературе как «публичный спор на научную или разговорно-бытовую тему», характеризуется большим количеством участников, выражающих различные мнения и суждения по одному и тому же вопросу. Наличие спорного вопроса или проблемы является обязательным условием развертывания дискуссии. Дискуссия на уроке представляет собой учебный аналог реальной дискуссии и предполагает обсуждение спорной темы или проблемной ситуации.

Пример: Look at the picture and discuss the possibility of GLONASS antenna installment on site A (посмотрите на картинку и обсудите возможность установки антенны системы ГЛОНАСС на площадке А): 1 – radar antenna; 2 – INMARSAT antenna; 3 – an additional site (рис. 2).

Следующим методическим приемом, включенным в группу активных

Характеристика речевых ситуаций профессионального общения согласно этапам обучения

| | Начальный | Средний | Продвинутый |
|---|---|---|--|
| Характер ситуации | Информативный | Альтернативный с актуализацией фактов и элементами оценки | Проблемный с собственной оценкой фактов и событий и выражением личного отношения |
| Степень участия преподавателя | Ситуация полностью создается преподавателем | | Тема и языковой материал частично задаются преподавателем |
| Языковой материал | Несложные грамматические конструкции; правильное применение общеупотребительной и специальной лексики | | Использование самостоятельно выбранного, ранее изученного языкового материала с учетом культурологических особенностей страны изучаемого языка |
| Условия | Список ключевых слов и выражений | Постепенное снятие смысловых опор | Отсутствие смысловых опор; реальная производственная ситуация |
| Соотношение подготовленной / неподготовленной речи | Доминирует подготовленная речь | Сочетание подготовленной и неподготовленной речи | Доминирует неподготовленная речь |

способов обучения ИЯ, является прием **игрового моделирования**, к которому относятся ролевые и деловые игры.

В ролевой игре, отражающей профессиональное взаимодействие специалистов, обучаемые проигрывают предложенные (выбранные) роли, моделируют свое потенциальное вербальное и невербальное поведение.

Сущность деловой игры, согласно точке зрения А.А. Вербицкого, заключается в том, что она является «формой воссоздания предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирования систем отношений, характерных для данного вида труда». Проведение деловой игры представляет собой развертывание игровой деятельности участников на имитационной модели, воссоздающей предметный и социальный контексты будущей профессиональной деятельности. Деловая игра является модельным замещением двух реальностей – процессов производства и процессов деятельности в нем людей. Участвуя в игре, обучаемый выполняет квазипрофессиональную деятельность, которая несет в себе черты как учебной, так и будущей профессиональной деятельности [2].

В деловой игре происходит интегрирование профессионального аспекта специалиста и его языковой подготовки. Данный вид работы позволяет охватить все аспекты профессиональной деятельности: профессиональное общение (непосредственное и опосредованное техническими средствами, например, радиообмен), работу с реальными приборами, схемами, картами.

Пример: **Your ship has received a Mayday message from a sinking motor vessel. Arrange immediate assistance to save the crewmembers. Use the information given in the cards.** (Ваше судно получило сообщение бедствия от тонущего корабля. Организуйте немедленную помощь по спасению членов команды. Используйте информацию из карточек.)

Participants: a captain, 2 shipboard radio operators, crewmembers. В карточках содержится информация о местоположении судов.

Игровое моделирование способствует формированию умений межличностного взаимодействия в ходе игры, выработке навыков сотрудничества и принятия коллективных решений.

Проектная работа – прием, основанный на моделировании социального взаимодействия в малой группе в ходе

учебного процесса. Под проектом понимается «самостоятельно планируемая и реализуемая на иностранном языке работа», например выпуск сборника статей, газеты, подготовка выставки и т. д. [3].

Преподавателями кафедры практикуется совместная работа с профильными кафедрами по подготовке студенческих проектов. Тематика определяется преподавателями профильных предметов. Например, по специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» – «Минимизация погрешностей в спутниковых навигационных системах», «Актуальность внедрения Всемирной геодезической системы для спутниковой навигации», «Минимизация ионосферных погрешностей».

Поиск и отбор материала осуществляется студентами, при необходимости с участием преподавателя по английскому языку. Как правило, тематика и проблематика проекта выходят за рамки программного материала, что способствует расширению профессионального кругозора.

Проектная работа ставит обучаемого в ситуацию реального использования изучаемого языка, позволяет усилить прикладное значение ИЯ как средства пополнения и углубления профессиональных знаний, показывает необходимость самообразования и самовоспитания и способствует выработке навыков самостоятельной работы.

Чтобы решить проблемы, положенные в основу конкретных заданий, обучаемые должны иметь достаточную языковую и предметную базу. Поэтому объем и сложность заданий будет зависеть от этапа обучения. Кроме того, преподавателю следует учитывать уровень иноязычной подготовки каждого отдельного студента и определять объем и сложность языкового материала индивидуально.

Таким образом, для эффективного обучения ИЯ в вузе по подготовке специалистов водного транспорта целесообразно применять интерактивные методы и приемы, в которых:

1) обучаемые вместо объекта учебного процесса становятся субъектом взаимодействия;

2) происходит интеграция языковой и профессиональной подготовки;

3) информация становится не целью, а средством для освоения действий профессионального иноязычного общения. Студентам на занятиях полезно не только обме-



Рис. 2.

ниваться профессионально значимой информацией, между ними должно осуществляться взаимодействие в процессе совместной деятельности, им необходимо учиться воспринимать и понимать друг друга.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт ВПО, – 2011 г. 2. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: метод. пособие [Текст] / А. А. Вербицкий. – М.: Высшая шк., 1991. 3. Азимов, Э. Г., Щукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) [Текст] / Э. Г. Азимов, А. Н. Щукин. – М.: Издательство ИКАР. – 2009. 4. Соловьева, О.Б. Обучение профессионально ориентированному общению студентов морских инженерных специальностей (английский язык). Дис. ... канд. пед. наук : (13.00.02) [Текст] / О.Б. Соловьева. – Нижний Новгород, 2011. 5. Гуро-Фролова Ю.Р. Проблема повышения результативности обучения иностранному языку студентов нелингвистического вуза: проектные технологии [Текст] / Ю.Р. Гуро-Фролова // Труды 14-го международ. научн.-промышленного форума «Великие реки 2012». Материалы научн.-метод. конф. профессорско-преподавательского состава, аспирантов, специалистов и студентов «Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек». Т. 2. – Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. – С. 332-335. 6. Гуро-Фролова Ю.Р. Психолого-педагогические условия формирования мотивации изучения иностранного языка у студентов нелингвистического вуза : дис. канд. психол.наук (19.00.07) [Текст] / Ю.Р. Гуро-Фролова. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2011. – 205 с.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Волжская государственная академия водного транспорта (ВГАВТ)

ТЕМА: Управление бухгалтерскими и налоговыми затратами по содержанию флота в организациях внутреннего водного транспорта

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

Внутренний водный транспорт (ВВТ) характеризуется значительной долей основных средств (ОС) в общей величине его имущества. Для предприятий отрасли главным объектом ОС выступает флот, отличающийся высокой стоимостью и большими затратами на содержание. Последние достигают почти 90% в эксплуатационных расходах.

В настоящее время на учете в Российском Речном Регистре (РРР) состоит 13022 единицы грузового и пассажирского флота. Средний возраст грузовых судов – 32 года, пассажирских – 33 года, туристических – свыше 40 лет. При этом затраты судоходных компаний (СК) на поддержание флота в рабочем состоянии ежегодно возрастают.

24 декабря 2012 года правительство РФ утвердило Государственную программу «Развитие судостроения на 2013-2020 годы». Цель документа – достижение принципиального улучшения стратегической конкурентной позиции судостроения России в мире и обеспечение возможности полного удовлетворения потребностей государства и отечественного бизнеса в современной продукции судостроения. Таким образом, к 2020 году по возрасту и в соответствии с требованиями безопасности должно быть выведено из эксплуатации более 80% отечественного речного самоходного флота. А это около 8 тыс. судов, вместо которых нужно будет построить новые.

В октябре 2013 года правительство РФ одобрило проект Стратегии развития ВВТ на период до 2030 года, подготовленный Минтрансом России. Документ предусматривает инвестиции в размере 2,26 трлн. руб. Ключевые цели реализации стратегии: частичное перераспределение грузопотоков с наземных видов транспорта на водный, рост конкурентоспособности отрасли, повышение доступности и качества услуг для грузоотправителей, а также повышение уровня безопасности водного транспорта для пассажиров. Ожидается, что господдержка судостроения позволит создать современный транспортный флот, средний возраст которого в 2030 году составит 21,8 года [6].

Реализация Государственной программы «Развитие судостроения на 2013-2020 годы» и Стратегии развития ВВТ на период до 2030 года пополнит транспортный флот новыми современными дорогостоящими судами. В связи с этим вопросы учета и управления затратами по содержанию флота становятся еще более актуальными.

Кроме того, с введением в действие главы 25 Налогового кодекса (НК) РФ «Налог на прибыль организаций» возникли существенные различия в составе и признании расходов по содержанию флота для целей бухгалтерского и налогового учета. Цели бухгалтерской и налоговой политики предприятия ВВТ неодинаковы. В бухгалтерском учете организация заинтересована получить максимальную прибыль, так как она является показателем эффективности деятельности хозяйствующего субъекта на рынке, источником различных расходов (выплаты дивидендов, создания фондов). В налоговом учете, напротив, СК заинтересована выйти на минимальный результат, так как с него придется платить налог на прибыль. Эти цели достижимы при грамотном управлении затратами по содержанию флота.

К расходам, которые будут рассмотрены в настоящей статье, относятся:

1. Амортизация флота.
2. Расходы на ремонт судов.
3. Расходы, связанные с налогообложением флота.

Применяя разные методы начисления амортизации по флоту, варианты учета затрат на ремонт судов и используя налоговые льготы, СК может успешно решать задачи оптимизации налоговых издержек и управления бухгалтерскими затратами.

Судно – это плавучее инженерное сооружение для транспортировки грузов и пассажиров по воде. В соответствии с п. 10 Методических указаний по бухгалтерскому учету ОС, по морскому и речному флоту инвентарным объектом является каждое судно, включая основной и вспомогательный двигатели, электростанцию, радиостанцию, спасательные средства, погрузочно-разгрузочные механизмы, навигационные и измерительные приборы, бортовой комплект запасных частей. В состав судна также входят оборудование и встраиваемая мебель, предназначенные для оснащения кают, ресторанов, баров, мест администратора, камбуза и т.д.

В случае наличия у одного объекта нескольких частей, сроки полезного использования (СПИ) которых существенно различаются, каждая такая часть учитывается как самостоятельный инвентарный объект. Предметы производственного, культурно-бытового и хозяйственного инвентаря и такелажа, находящиеся на судне, но не являющиеся его составной частью, отвечающие требованиям отнесения объектов к ОС, учитываются как отдельные инвентарные объекты [3].

УЧЕТ АМОРТИЗАЦИИ ФЛОТА

Затраты по амортизации флота оказывают существенное влияние как на бухгалтерскую себестоимость перевозок, так и на величину налоговых расходов.

Нормативными актами, регулирующими бухгалтерский и налоговый учет, предусмотрены разные правила начисления амортизации по флоту (таблица 1).

Для целей бухгалтерского учета Положение по бухгалтерскому учету (ПБУ) 6/01 «Учет ОС» предусматривает четыре способа определения суммы амортизационных отчислений по флоту:

1) линейный, при котором годовая сумма амортизационных отчислений определяется, исходя из первоначальной или текущей (восстановительной) стоимости (в случае проведения переоценки) объекта ОС и нормы амортизации, исчисленной, исходя из срока полезного использования;

2) уменьшаемого остатка, когда годовая сумма амортизационных отчислений вычисляется, исходя из остаточной стоимости объекта ОС на начало отчетного года и нормы амортизации, рассчитанной, исходя из СПИ этого объекта и коэффициента не выше 3, установленного организацией;

3) списания стоимости по сумме чисел лет СПИ, при котором годовая сумма амортизационных отчислений

| Бухгалтерский учет | Налоговый учет |
|---|---|
| Нормативное регулирование | |
| Положение по бухгалтерскому учету 6/01 «Учет ОС» | Глава 25 НК РФ «Налог на прибыль организаций» (ст. 256, 258, 259.1, 259.2, 259.3) |
| Способы начисления амортизации | |
| Линейный; уменьшаемого остатка; списания стоимости по сумме чисел лет СПИ; списания стоимости пропорционально произведенному объему продукции (работ) | Линейный; нелинейный |
| Определение СПИ | |
| Самостоятельно | В соответствии с постановлением правительства РФ № 1 от 01.01.2002 г. |
| Возможность применения амортизационной премии | |
| Нет | Есть |
| Возможность применения специальных коэффициентов к норме амортизации | |
| Нет | Есть |

определяется, исходя из первоначальной или текущей (восстановительной) стоимости (в случае проведения переоценки) объекта ОС и соотношения, в числителе которого – количество лет, остающихся до конца СПИ объекта, а в знаменателе – сумма чисел лет СПИ объекта;

4) списания стоимости пропорционально произведенному объему продукции (работ), при котором амортизационные отчисления производятся исходя из натурального показателя объема продукции (работ) в отчетном периоде и соотношения первоначальной стоимости объекта ОС и предполагаемого объема продукции (работ) за весь срок ПИ объекта ОС. СПИ судна и метод амортизации выбирается предприятием самостоятельно при принятии объекта на бухгалтерский учет. От способа начисления амортизации зависит сумма бухгалтерских расходов, а также сумма налога на имущество, который исчисляется с остаточной стоимости ОС по данным бухгалтерского учета.

Сравним сумму амортизации и остаточной стоимости судна при применении разных способов амортизации (таблица 2). Предположим, первоначальная стоимость судна – 100 млн. руб., СПИ определен как 10 лет.

Способ списания стоимости пропорционально объему выпуска продукции на практике применяется крайне редко из-за технических сложностей в расчетах. Результаты его использования напрямую зависят от умения организации правильно спрогнозировать объемы своей деятельности.

На основании расчетов, произведенных тремя способами амортизации, построим графики начисленной амортизации

и остаточной стоимости судна за весь срок ПИ (рис. 1) и сравним полученные данные.

Линейный способ начисления амортизации обеспечивает равномерное начисление амортизации в течение всего срока полезного использования. Способы уменьшаемого остатка и списания стоимости по сумме чисел лет СПИ являются способами ускоренной амортизации (ускорение вначале, замедление в конце). В условиях рыночной экономики выбор способа амортизации судна для формирования бухгалтерских расходов определяется характером финансовой политики и стратегии предприятия ВВТ. При благоприятной конъюнктуре рынка сбыта и тарифов организация должна стремиться быстрее амортизировать стоимость судна, для этого можно отдать предпочтение способам ускоренной амортизации (способ уменьшаемого остатка, способ списания по сумме чисел лет СПИ).

Остаточная стоимость ОС по данным бухгалтерского учета является базой для начисления налога на имущество. В связи с этим предприятиям отрасли для оптимизации налоговой базы целесообразно применять способ уменьшаемого остатка, когда остаточная стоимость резко снижается уже в первый год эксплуатации единицы флота (рис. 2).

В соответствии с Инструкцией по учету доходов и расходов по обычным видам деятельности на ВВТ, утвержденной приказом Минтранса России от 30.09.2003 № 194, по судам, используемым только в период навигации, годовая сумма амортизационных отчислений начисляется равномерно в течение навигационного периода. Перечень таких объектов

Сравнительный расчет амортизации судна

Таблица 2

| Способ амортизации | Сумма амортизации по годам / Остаточная стоимость на конец года (тыс. руб.) | | | | | | | | | |
|--|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Линейный | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| | 90000 | 80000 | 70000 | 60000 | 50000 | 40000 | 30000 | 20000 | 10000 | 0 |
| Уменьшаемого остатка (коэффициент ускорения – 3) | 30000 | 21000 | 14700 | 10290 | 7203 | 5042,1 | 3529,5 | 2470,6 | 1729,4 | 4035,4 |
| | 70000 | 49000 | 34300 | 24010 | 16807 | 11764,9 | 8235,4 | 5764,8 | 4035,4 | 0 |
| Списания стоимости по сумме чисел лет СПИ | 18181,8 | 16363,6 | 14545,5 | 12727,3 | 10909,1 | 9090,9 | 7272,7 | 5454,5 | 3636,4 | 1818,2 |
| | 81818,2 | 65454,6 | 50909,1 | 38181,8 | 27272,7 | 18181,8 | 10909,1 | 5454,6 | 1818,2 | 0 |

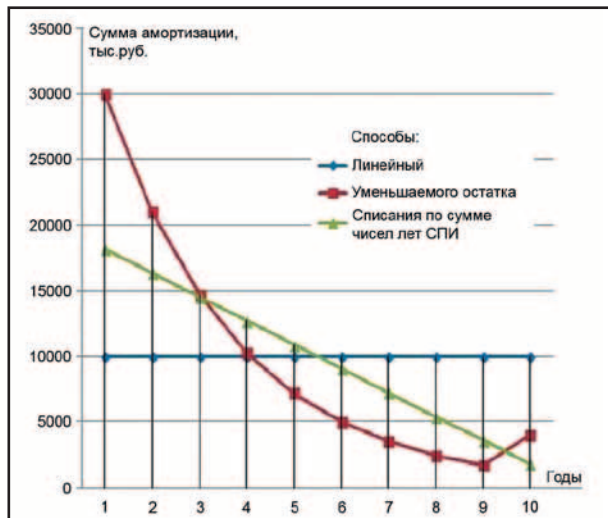


Рис. 1. Динамика суммы начисленной амортизации судна при использовании разных способов амортизации

и порядок начисления по ним амортизации устанавливаются приказом руководителя отраслевого предприятия.

Сумма амортизации по флоту относится на расходы по обычным видам деятельности. По имуществу, сданному в аренду, в том числе судам, передаваемым в аренду без экипажа, амортизация включается в расходы по обычным видам деятельности только в случае, если полученные доходы организация учитывает как выручку. В противном случае начисленная по таким объектам амортизация отражается в составе прочих расходов [2].

В бухгалтерском учете начисление амортизации по флоту отражается проводкой: дебет 20,23 кредит 02.

Налоговый учет амортизации ОС регламентирован ст. 256, 258, 259.1, 259.2, 259.3 НК РФ.

В соответствии с п. 2 ст. 256 не подлежат амортизации суда, принадлежащие бюджетным организациям (например, администрациям бассейнов внутренних водных путей (ВВП), за исключением судов, приобретенных в связи с осуществлением предпринимательской деятельности и используемых для ее осуществления).

Флот распределяется по амортизационным группам (АГ) в соответствии со сроками его полезного использования, которые определяются СК на основе классификации ОС, утвержденной постановлением правительства РФ от 01.01.2002 г. № 1. В документе ОС делятся на 10 групп в зависимости от срока полезного использования. Морские, речные, озерные суда, судовое оборудование отнесены к 5-10 АГ, включающим имущество с СПИ свыше 7 лет. Установление минимально возможного срока по флоту будет способствовать увеличению налоговых расходов и снижению прибыли.

СК вправе увеличить СПИ судна после даты ввода его в эксплуатацию в случае, если после реконструкции, модернизации или технического перевооружения такого объекта увеличился срок его полезного использования. При этом увеличение СПИ может быть осуществлено в пределах сроков, установленных для той АГ, в которую ранее было включено судно. Приобретенные организацией суда, бывшие в употреблении, включаются в состав той АГ (подгруппы), в которую они были включены у предыдущего собственника [1].

Также в налоговом учете организация ВВП имеет право применять амортизационную премию, то есть списывать

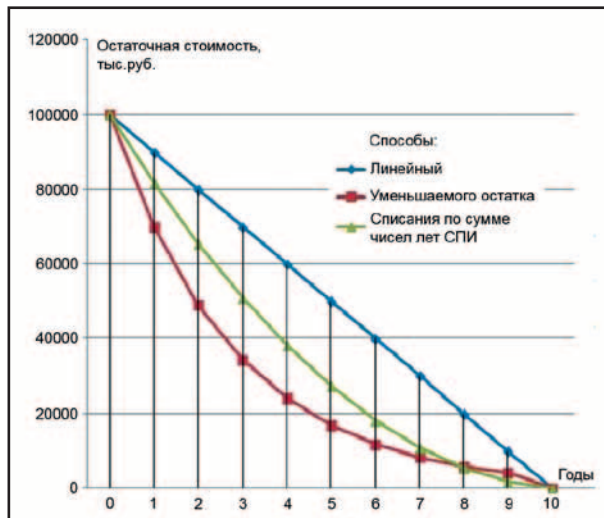


Рис. 2. Динамика остаточной стоимости судна при использовании разных способов амортизации судна

единовременно часть стоимости единицы флота на расходы: 30% – в отношении судов, относящихся к 3-7 АГ, 10% – по остальным судам. Амортизационная премия признается в составе косвенных расходов на дату начала амортизации (дату изменения первоначальной стоимости) судна. Применение амортизационной премии также является инструментом снижения налоговых платежей по налогу на прибыль.

На величину налогового бремени существенно повлияет и метод амортизации. СК вправе выбрать один из методов начисления амортизации с учетом особенностей, предусмотренных главой 25 НК РФ: линейный и нелинейный.

Метод начисления амортизации устанавливается СК самостоятельно, применительно ко всем объектам амортизируемого имущества (за исключением объектов, амортизация по которым может начисляться только линейным методом), и отражается в учетной политике для целей налогообложения. Изменение метода начисления амортизации допускается с начала очередного налогового периода. Вместе с тем СК может перейти с нелинейного на линейный метод начисления амортизации не чаще одного раза в 5 лет.

При линейном методе сумма начисленной за один месяц амортизации в отношении каждого объекта флота определяется как произведение его первоначальной (восстановительной) стоимости и нормы амортизации, вычисленной для данного объекта. Норма амортизации рассчитывается, исходя из СПИ [1].

При нелинейном методе сумма начисленной за один месяц амортизации для каждой АГ (подгруппы) определяется, исходя из произведения суммарного баланса соответствующей АГ (подгруппы) на начало месяца и норм амортизации: 1 группа – 14,3%, 2 – 8,8%, 3 – 5,6%, 4 – 3,8%, 5 – 2,7%, 6 – 1,8%, 7 – 1,3%, 8 – 1,0%, 9 – 0,8%, 10 – 0,7%.

Суммарный баланс вычисляется как суммарная остаточная стоимость объектов рассматриваемой АГ. При этом в месяце, следующем за месяцем, когда ее суммарный баланс станет менее 40 тыс. руб., организация имеет право ликвидировать группу, списав на расходы остаточную стоимость.

Для нового расчета (таблица 3) будем использовать данные предыдущего примера: первоначальная стоимость судна – 100 млн. руб., СПИ определен как 10 лет (5-я АГ, норма амортизации – 2,7%).

| Способ амортизации | Сумма амортизации по годам (тыс. руб.) | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Линейный | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Нелинейный | 27996 | 20160 | 15524 | 10169 | 7321 | 5270 | 3795 | 2735 | 1968 | 1417 | 1021 | 734 |
| | 530 | 381 | 274 | 198 | 142 | 103 | 69 | 54 | 39 | 27 | 22 | 51 |

На первый взгляд, преимущества нелинейного метода очевидны, поскольку он позволяет сначала списать на расходы большие суммы амортизации. Это происходит за счет высоких норм, установленных для АГ. Однако умножаются такие нормы на остаточную стоимость, которая с каждым разом становится все меньше. Таким образом, сумма амортизации при нелинейном способе с каждым месяцем стремительно снижается и начисление амортизации растягивается на срок, более чем в 2 раза превышающий срок списания при линейном методе. Можно сделать вывод: в налоговом учете СК целесообразно применять именно линейный метод. А сумму амортизации по флоту реально увеличить, применяя специальные коэффициенты.

Ст. 259.3 НК разрешает СК применять повышающие или понижающие коэффициенты к норме амортизации:

1. Не выше 2: в отношении амортизируемых ОС, используемых для работы в условиях агрессивной среды и (или) повышенной сменности. К таким объектам можно отнести и суда.

Под агрессивной средой понимается совокупность природных и (или) искусственных факторов, влияние которых вызывает повышенный износ (старение) ОС в процессе их эксплуатации. К работе в агрессивной среде приравнивается также нахождение ОС в контакте с взрыво-, пожароопасной, токсичной или иной агрессивной технологической средой, которая может послужить причиной (источником) инициирования аварийной ситуации.

Как разъясняют контролирующие органы, режим повышенной сменности означает использование ОС более двух смен в течение суток, например трехсменный или круглосуточный режим работы. При этом нужно располагать документами, подтверждающими такой график эксплуатации флота.

2. Не выше 3: в отношении судов, являющихся предметом договора финансовой аренды (договора лизинга), налогоплательщиков, у которых данные транспортные средства должны учитываться в соответствии с условиями договора финансовой аренды (договора лизинга).

3. Допускается начисление амортизации по нормам амортизации ниже установленных гл.25 НК РФ по решению руководителя организации-налогоплательщика, закрепленному в учетной политике для целей налогообложения.

Таким образом, формируя учетную политику, где закреплено применение амортизационной премии, разных

методов начисления амортизации по флоту, специальных коэффициентов к норме амортизации, СК может успешно решать задачу управления налоговыми издержками.

Однако прежде чем остановиться на том или ином варианте, предприятию ВВТ необходимо обосновать свой выбор с помощью расчетов налогов, и только убедившись в правильности принятого решения, закрепить его в учетной политике для целей налогообложения.

УЧЕТ ЗАТРАТ НА РЕМОНТ ФЛОТА

Процесс обновления флота протекает медленно. Как следствие, увеличиваются затраты на ремонт судов. Возрастает актуальность вопросов, связанных с отражением этих затрат как в бухгалтерском, так и в налоговом учете (таблица 4).

В бухгалтерском учете затраты на ремонт ОС формируются и учитываются в соответствии с ПБУ 6/01 и порядком, изложенным в Методических указаниях по бухгалтерскому учету ОС.

Система технического обслуживания и ремонта судов является плано-предупредительной. Техническое обслуживание и ремонты определенных видов выполняются с заданной последовательностью и периодичностью, включая подготовку к ним.

Под термин «ремонт судна» понимается восстановление плавучести, ходкости, управляемости, остойчивости и других свойств. Отличительными признаками ремонта являются: степень восстановления технико-эксплуатационных характеристик (ТЭХ) судна, место ремонта, время ремонта, устранения причин и последствий отказов, регламентирующих выполнение ремонта, планирование ремонта и т.д.

Ремонт судна может производиться по плано-предупредительной системе ремонта, по техническому состоянию (неплановые ремонты).

Виды плано-предупредительных ремонтов судов:

1. Текущий, выполняется для поддержания ТЭХ в заданных пределах с заменой или восстановлением отдельных быстроизнашивающихся элементов.

2. Средний, осуществляется с целью восстановления ТЭХ до заданных значений с заменой или восстановлением элементов ограниченной номенклатуры.

3. Капитальный (судна, элемента, узла), выполняется для восстановления ТЭХ до значений, близких к построечным.

Различия бухгалтерского и налогового учета затрат на ремонт судов

Таблица 4

| Бухгалтерский учет | Налоговый учет |
|--|---|
| Нормативное регулирование | |
| Положение по бухгалтерскому учету 6/01 «Учет ОС» | Глава 25 НК РФ «Налог на прибыль организаций» (ст. 260) |
| Возможность создания резерва на ремонт флота | |
| Нет | Есть |

4. Доковый (слиповый), включает в себя восстановление средств защиты корпуса от коррозии и обрастания, устранение дефектов подводной части корпуса.

Планово-предупредительные ремонты проводятся СК в межнавигационный период, когда у эксплуатационных предприятий отрасли возникают финансовые трудности. Последние появляются по причине того, что с прекращением перевозочной деятельности расходы организаций превышают доходы, и они не имеют источников средств, необходимых для производства работ по поддержанию флота в эксплуатационной готовности к открытию навигации.

До 2011 года организации ВВТ могли использовать возможность резервировать затраты на ремонт ОС, однако позднее в бухгалтерском учете формирование резерва на ремонт ОС уже предусмотрено не было.

Неплановый ремонт осуществляется, как правило, в период навигации и подразделяется на 3 типа:

1) аварийный, включающий восстановление ТЭХ судов для устранения повреждений, полученных при авариях и иных транспортных происшествиях;

2) восстановительный, то есть внеплановый ремонт судна, выполняемый для устранения повреждений, вызванных стихийным бедствием (ледоходом, паводком, штормом);

3) поддерживающий, выполняемый в минимальном объеме для поддержания ТЭХ в заданных пределах на установленный интервал времени непосредственно после проведения планово-предупредительных ремонтов.

Согласно инструкции по учету доходов и расходов по обычным видам деятельности на ВВТ, ремонт может быть произведен [2]:

– членами судовых экипажей. Тогда расходы на ремонт будут учитываться по соответствующим элементам затрат в расходах по флоту (оплата труда, отчисления на социальные нужды, материальные расходы);

– вспомогательными подразделениями (цехами, мастерскими, техническими участками и др.). Расходы на ремонт будут учитываться по элементам расходов в этих подразделениях;

– сторонними организациями (или индивидуальными предпринимателями). Расходы признаются в составе прочих расходов после окончания ремонтных работ (этапов работ), оформленных актами сдачи-приемки. До момента сдачи работ суммы, уплаченные за ремонт, учитываются как дебиторская задолженность.

Затраты на ремонт флота в бухгалтерском учете отражаются проводкой: дебет 20, 23 кредит 23 (60) – хозяйственный или подрядный способ ремонта.

В налоговом учете расходы на ремонт ОС, осуществленные налогоплательщиком, рассматриваются как прочие расходы и признаются для целей налогообложения в том отчетном (налоговом) периоде, в котором они были сделаны, в размере фактических затрат.

Статья 260 НК определяет, что налогоплательщик вправе создавать резервы под предстоящие ремонты ОС. В аналитическом учете налогоплательщик формирует сумму расходов на ремонт ОС с учетом группировки всех понесенных расходов, включая стоимость запасных частей и расходных материалов, используемых для ремонта, расходов на оплату труда работников, выполняющих ремонт, и прочие расходы, связанные с ведением указанного ремонта собственными силами, а также с учетом затрат на оплату работ, произведенных сторонними силами.

При определении нормативов отчисления в резерв предстоящих расходов организация обязана определить предельный размер отчислений в резерв, который не может превышать среднюю величину фактических расходов на ремонт, сложившихся за последние 3 года.

Отчисления в резерв предстоящих расходов на ремонт ОС в течение налогового периода списываются на расходы равными долями на последнее число соответствующего отчетного (налогового) периода. В случае если СК создает резерв предстоящих расходов на ремонт ОС, сумма фактически осуществленных затрат на проведение ремонта списывается за счет средств указанного резерва.

Если сумма фактически осуществленных затрат на ремонт ОС в отчетном (налоговом) периоде превышает сумму созданного резерва предстоящих расходов на ремонт ОС, остаток затрат для целей налогообложения включается в состав прочих расходов на дату окончания налогового периода.

Если на конец налогового периода остаток средств резерва предстоящих расходов на ремонт ОС превышает сумму фактически осуществленных в текущем налоговом периоде затрат на ремонт ОС, то сумма такого превышения на последнюю дату текущего налогового периода для целей налогообложения включается в состав доходов налогоплательщика.

Если в соответствии с учетной политикой для целей налогообложения и на основании графика проведения капитального ремонта ОС налогоплательщик осуществляет накопление средств для финансирования указанного ремонта в течение более одного налогового периода, то на конец текущего налогового периода остаток таких средств не подлежит включению в состав доходов для целей налогообложения [1].

Автор статьи рекомендует СК создавать в налоговом учете резерв на ремонт флота. За налоговый период это не окажет влияния на сумму налога на прибыль, а по отчетным периодам позволит сэкономить на суммах авансовых платежей. Если же организация ВВТ примет решение о накоплении средств для особо дорогостоящих видов ремонта, то на сумму переходящего остатка будет уменьшена налоговая база по налогу на прибыль за календарный год.

РАСХОДЫ, СВЯЗАННЫЕ С НАЛОГООБЛОЖЕНИЕМ СУДОВ

Флот подпадает под налогообложение двумя налогами: транспортным и налогом на имущество.

1. Транспортный налог (ТН).

Порядок его исчисления и уплаты регулируется гл. 28 «Транспортный налог» НК. Налогоплательщиками по ТН признаются лица, на которых в соответствии с законодательством РФ зарегистрированы транспортные средства (ТС). Плательщиками ТН в отношении водных судов признаются следующие лица:

1) в отношении судна, зарегистрированного в Государственном судовом реестре РФ или судовой книге, – собственник судна или лицо, владеющее судном на праве хозяйственного ведения или оперативного управления;

2) в отношении судна, зарегистрированного в бербоут-чартерном реестре (реестре арендованных иностранных судов), – фрахтователь судна.

Согласно ст. 358 НК, объектом налогообложения признаются ТС, зарегистрированные в установленном порядке в соответствии с законодательством РФ, в том числе теплоходы, несамоходные (буксируемые) суда и другие водные ТС.

Основным направлением оптимизации платежей по данному налогу является использование налоговых льгот. Так, не являются объектами налогообложения: промысловые морские и речные суда; пассажирские и грузовые морские, речные и воздушные суда, находящиеся в собственности (на праве хозяйственного ведения или оперативного управления) организаций и индивидуальных предпринимателей,

основным видом деятельности которых является осуществление пассажирских и (или) грузовых перевозок; суда, зарегистрированные в Российском международном реестре судов (РМРС).

2. Налог на имущество.

Налог на имущество организаций устанавливается гл. 30 НК и также является региональным налогом.

Объектами налогообложения для организаций ВВТ признается движимое и недвижимое имущество, учитываемое на балансе в качестве объектов ОС по правилам бухгалтерского учета. С 2013 года не признается объектом налогообложения движимое имущество, принятое на баланс после 1 января 2013 года. В соответствии со ст. 130 ГК РФ подлежащие государственной регистрации морские суда и суда внутреннего плавания относятся к недвижимому имуществу, поэтому подлежат налогообложению независимо от даты ввода в эксплуатацию.

Налоговая база определяется как среднегодовая стоимость имущества, признаваемого объектом налогообложения. При определении налоговой базы суда, признаваемые объектом налогообложения, учитываются по остаточной стоимости, сформированной по данным бухгалтерского учета. Максимальная ставка налога – 2,2%. Органы власти субъектов могут снижать ставку налога.

Содержание элементов налога на имущество организаций обуславливают такие направления снижения уровня налогообложения, как использование налоговых льгот, установленных НК и законами субъектов РФ, сокращение числа судов, учитываемых на балансе; снижение остаточной стоимости флота.

В действующем законодательстве для предприятий отрасли предусмотрены некоторые льготы. Так, не признаются объектами налогообложения: ледоколы, суда с ядерными энергетическими установками и атомно-технологического обслуживания; суда, зарегистрированные в РМРС. В отличие от льгот по ТН, перечень льготированных объектов по флоту достаточно короткий.

СК следует провести анализ использования флота и выявить малоэффективный флот в целях выведения его из эксплуатации. Снижение остаточной стоимости флота также уменьшает сумму налоговых платежей. Этому будет способствовать установление наименьшего СПИ судов, применение ускоренных методов начисления амортизации (например, метода уменьшаемого остатка).

По мнению автора статьи, ВВТ в силу специфических особенностей подвергается налоговой дискриминации: ставка налога на имущество не учитывает высокую фондоемкость отрасли. Более того, установление дифференцированных налоговых ставок в зависимости от категорий налогоплательщиков и/или имущества, признаваемого объектом налогообложения, допускается ст. 380 НК РФ.

В качестве предложений для включения в проект Основных направлений налоговой политики на 2015-2017 годы целесообразно рассмотреть следующие:

1. Установление льготы по налогу на имущество для пассажирских и грузовых морских, речных и воздушных судов, находящихся в собственности (на праве хозяйственного ведения или оперативного управления) организаций и индивидуальных предпринимателей, основным видом деятельности которых является осуществление пассажирских и (или) грузовых перевозок.

2. Установление льгот по налогу на имущество и ТН для флота, принадлежащего администрациям бассейнов ВВП, основной задачей которых являются осуществление во взаимодействии с органами исполнительной власти субъектов РФ содержания, эксплуатации и развития ВВП и расположенных на них гидротехнических сооружений.

Учет затрат по содержанию флота характеризуется вариантностью, которая является рычагом управления бухгалтерскими и налоговыми издержками, а следовательно, финансовым результатом деятельности СК.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Налоговый кодекс РФ, ч. 2.
2. Инструкция по учету доходов и расходов по обычным видам деятельности на ВВТ, утв. Приказом Минтранса России от 30.09.2003 № 194.
3. Методические указания по бухгалтерскому учету основных средств, утв. приказом Минфина РФ от 13 октября 2003 г. № 91-н.
4. Основные показатели транспортной деятельности в России. 2010: Стат. сб./Росстат. – М., 2010, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/b10_55/Main.htm/, свободный. – Загл. с экрана.
5. ПБУ 6/01 «Учет основных средств», приказ Минфина России от 30.03.01 № 26-н.
6. Проект стратегии развития ВВТ РФ на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT_ID=20607

УЧРЕЖДЕНИЕ: Волжская государственная академия водного транспорта (ВГАВТ)

ТЕМА: Алгоритм получения упреждающей информации о состоянии объектов контроля

АВТОРЫ: Г.А. ГОРА, аспирант; М.М.ЧИРКОВА, д.т.н., профессор; кафедра информатики, систем управления и телекоммуникаций

Для обеспечения технической безопасности судоходства, как правило, задействуется большое количество бортовых систем (оборудования). К ним закономерно предъявляются высокие требования по надежности, поскольку все они взаимосвязаны и сбой одной из них неизбежно отражается на работе остальных.

В случае систем автоматического управления (движительно-рулевым комплексом, судовой энергетической установкой) изменение технического состояния какого-либо их элемента/узла меняет показатели качества ее работы.

Благодаря уровню развития вычислительной техники на современном этапе, существует возможность объ-

единять компьютеры, управляющие судовыми системами, в локальные сети с целью создания системы мониторинга (СМ), выполняющей ряд важных функций.

Первая актуальная задача – определение технического состояния устройств – уже решена, и соответствующая система успешно внедрена в различных отраслях. Однако ее

главным недостатком является фиксирование непосредственно факта случая выхода из строя элемента системы.

Вторую насущную задачу только предстоит решить – разработать систему упреждающего мониторинга, способную определять момент, место и причину возникновения опасной ситуации (например, появление трещины в обшивке корпуса судна, понижение напряжения питания узлов системы рулевого привода, несанкционированное падение оборотов движительного комплекса), приводящей в дальнейшем к нежелательным последствиям.

В настоящей статье рассматриваются два основных направления исследования:

1) построение структурной схемы локальной сети с учетом судовой специфики и создание на ее основе СМ,

призванной решать перечисленные задачи;

2) разработка алгоритма получения упреждающей информации о состоянии объектов (элементов) контролируемой системы.

Для формирования СМ управляющие и контролируемые компьютеры (или контроллеры) необходимо объединить в локальную сеть.

Рекомендовать типовую архитектуру ее организации затруднительно по причине специфики функционирования судна: повышенные требования к надежности работы систем для обеспечения безопасности жизнедеятельности людей, сохранности и соблюдения сроков доставки груза. Однако возможно описать структуру такой сети с учетом приоритетности судовых систем по 3 уровням.

Системы (судовые комплексы) высшего приоритета, к которым

предъявляются самые жесткие требования по техническому состоянию: движительный комплекс (рис. 1, система 1), дизель-генераторная установка (система 2), рулевой привод (система 3). Отсутствие наблюдения за объектами таких систем чревато потерей управляемости судна, аварийными ситуациями и, как следствие, штрафными санкциями, экономическими убытками. В качестве связующего элемента датчиков состояния объектов системы с контроллером, собирающим и обрабатывающим данные для дальнейшей их передачи по коммуникационному каналу (А – длинная линия, последовательная передача данных), будем использовать приемопередающие модули (п/п модули 1-6), расположенные в непосредственной близости от объектов контроля. Связь датчиков

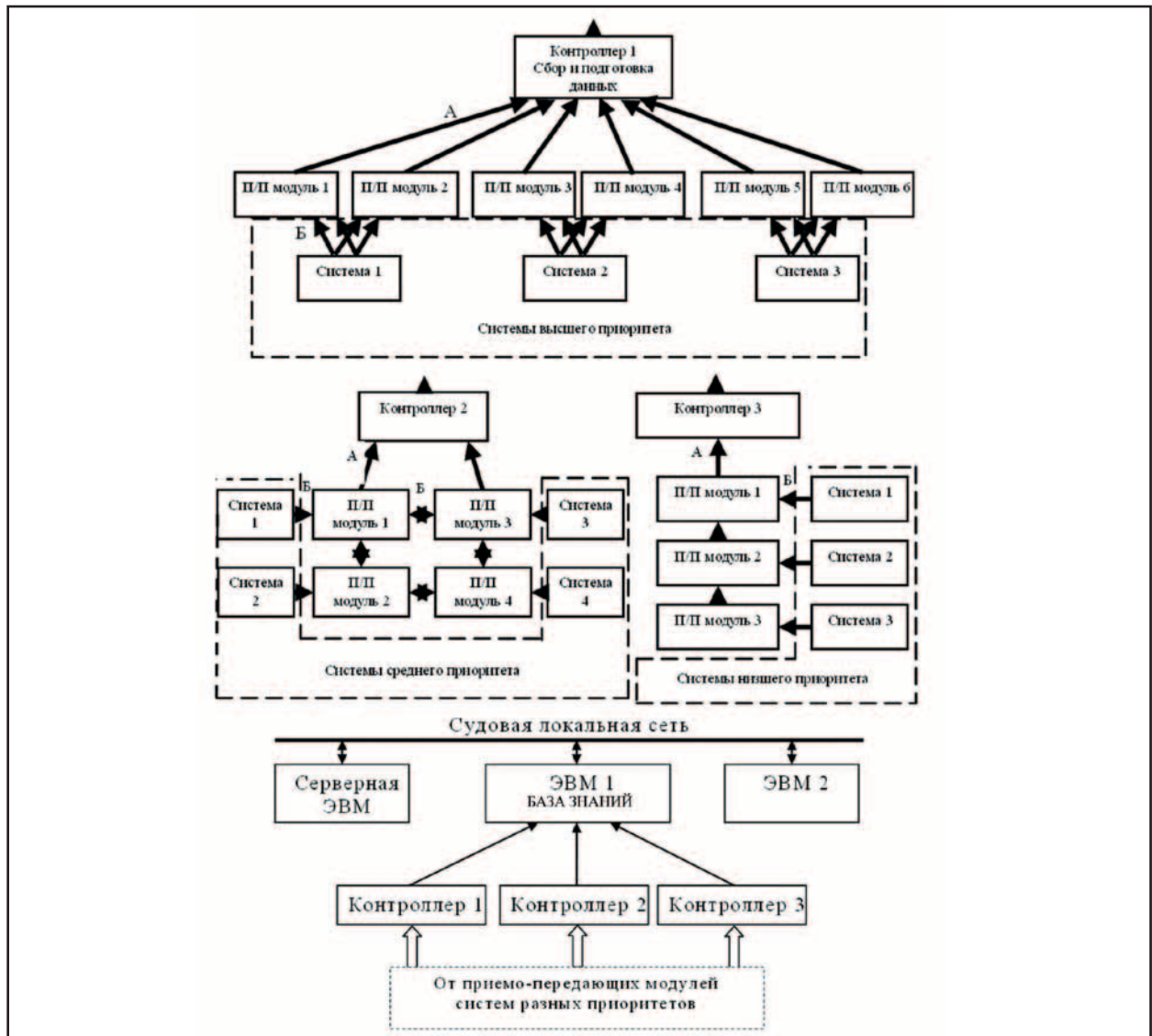


Рис. 1. Структура судовой локальной сети

с приемопередающими модулями целесообразно организовывать по основному и резервирующему каналам (Б – короткая линия, параллельная передача данных), чтобы система продолжала работать при выходе из строя основного канала.

Объекты среднего приоритета, выполняющие значимые функции (например, теплоснабжение), в случае сбоя системы высшего приоритета определенное время сохраняют свою работоспособность. Подключение к контроллеру может быть как непосредственным, так и через каналы других объектов сети.

Объекты низкого приоритета выполняют функции, не влияющие на эксплуатацию систем более высокого приоритета. Такие объекты могут подключаться магистральным способом через каналы других объектов аналогичного приоритета. При этом резервирование канала не обязательно.

С учетом приоритетности объектов получается структура СМ, представленная на рис. 1.

Приведенная сеть за счет увеличения числа «коротких» (Б), уменьшения числа «длинных, коммуникационных» (А) линий и применения микроконтроллеров позволит:

- снизить расходы на каналы связи судовых систем с главным сервером;
- повысить частоту опроса датчиков;
- выполнять ряд задач мониторинга на контроллере.

В связи с тем что поставлена цель получения упреждающей информации о состоянии системы автоматического управления (САУ), алгоритм работы СМ должен базироваться на динамических, а не на статических показателях состояния элементов САУ – объектов контроля (ОК) СМ. Такой подход позволит анализировать тенденцию развития процесса в САУ и делать прогнозы о дальнейшем состоянии контролируемой системы. Информацию о состояниях ОК предлагается кодировать трехзначным кодом, оценивающим изменения второй производной координат состояния объектов контроля – $Y_i(t)$.

Этот анализ обоснован тем, что первая производная (в меньшей степени) и вторая производная (в большей степени) имеют «перепады» значений, если закон изменения координат состояния меняется в связи с появлением нештатной ситуации.

Работу алгоритма упреждающего мониторинга рассмотрим на примере системы электрогидравлического

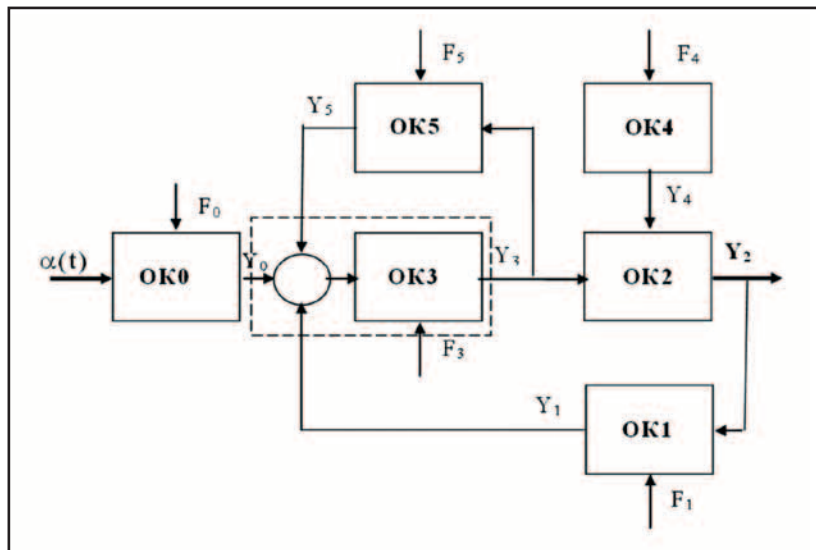


Рис. 2. Блок-схема системы автоматического управления

привода, упрощенная схема которого показана на рис. 2.

Типовые схемы автоматического управления, как правило, включают следующие блоки:

- задающий, для системы мониторинга это объект контроля – ОК0;
- измерительный (датчик состояния объекта управления) – ОК1;
- управляемый объект – ОК2;
- управляющее устройство – ОК3.

В одних системах для различных целей организуют местные обратные связи – ОК5, в других существуют цепи, не входящие в замкнутый контур системы, – ОК4. В частности, в электрогидравлических судовых приводах ОК4 – насос, обеспечивающий подачу жидкости в полости гидроцилиндра.

По отношению к системе привода за внешней средой ОК можно принять напряжение питания электрических элементов (F_0-F_5), за внутреннюю – координаты состояния (Y_0-Y_5), выходные сигналы с объектов контроля.

Для подобной системы сформируем информационную модель или модель связей объектов контроля (рис. 3), которая показывает направление потока информации в САУ, находящейся под контролем СМ.

Анализ модели связи (или модели информационного потока) показывает, что появление неисправности в любой точке системы взаимосвязанных элементов зафиксировано даже в случае одного датчика, который подключен к линии Y_1 .

Введем понятие «функция связей ОК». Функция связей характеризует очередность и, соответственно, степень и быстроту взаимного влияния объектов и внешней среды на состояние конт-

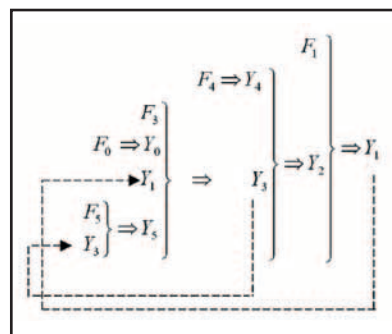


Рис. 3. Модель связей ОК1 с внешней (F_i) и внутренней (Y_i) окружающими его средами

ролируемого объекта. Например, для объекта ОК1 с контролируемой координатой Y_1 функция связей, согласно ее модели, примет вид:

$$Y_1 \Rightarrow \{F_1, Y_2, Y_4, Y_3, F_4, F_3, Y_0, Y_1, Y_5, F_0, F_5, Y_3\}.$$

Числовые значения аргументов функции связей, представленные в закодированном виде, являются ситуационными кодами системы на текущий момент. Располагая в базе знаний наборами таких кодов для различных нештатных ситуаций и сравнивая с ними код текущего состояния системы, можно предсказать дальнейшее развитие процесса и спрогнозировать возможность появления нежелательных последствий.

Как уже упоминалось, состояние объектов контроля будем представлять в виде кода, оценивающего вторую производную координат состояния ОК.

В настоящей статье рассмотрена ситуация для минимального количества уровней состояний $d^2Y/dt^2=0$,

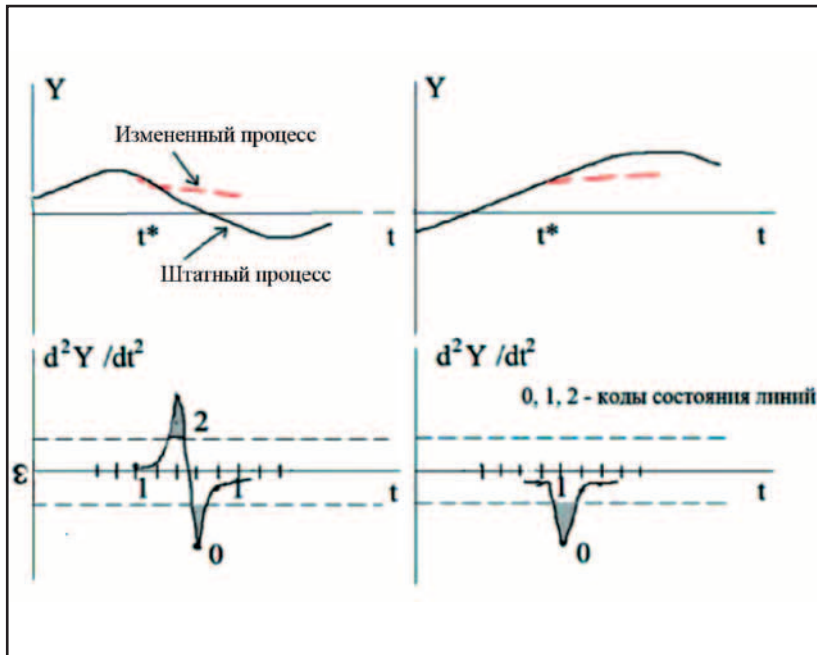


Рис. 4. Качественный вид осциллограмм изменения координат состояния

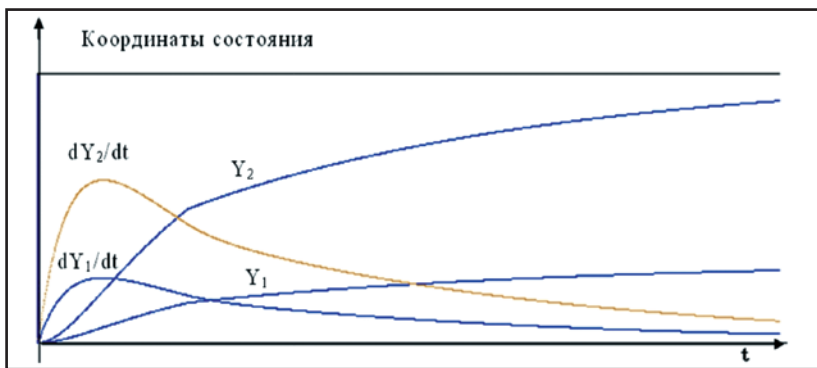


Рис. 5. Осциллограммы моделирования процесса падения напряжения

1, 2. Код состояния kY принимается равным «1», то есть процесс протекает нормально, если значения второй производной измеряемой координаты не выходят за допустимые пределы ε ; обычно эта величина близка к нулю.

$$\{|d^2Y/dt^2| < \varepsilon\} \Leftrightarrow \{kY = 1\},$$

в иных ситуациях:

$$\{d^2Y/dt^2 < -\varepsilon\} \Leftrightarrow \{kY = 0\},$$

$$\{d^2Y/dt^2 > \varepsilon\} \Leftrightarrow \{kY = 2\},$$

где ε – экспериментально полученная величина, которая определяет диапазон изменения углового ускорения координаты состояния $Y(t)$ в рабочем режиме.

По анализу текущих кодов – аргументов функций связей, можно сделать вывод о нарушении процессов в системе.

Например, если: $\{d^2Y/dt^2 > \varepsilon\}$ на предыдущем $(k-1)$ -м и $\{d^2Y/dt^2 < -\varepsilon\}$ на текущем k -м опросе, то есть kY изменяется так: 1–2–0–1, значит процесс $Y(t)$ «отклонился» от штатного и скорость изменения $Y(t)$ замедлилась.

На рис. 4 отображен качественный вид осциллограмм для ситуации понижения напряжения сети.

Данный метод был опробован на математической модели электрогидравлического привода руля речного водоизмещающего судна.

Рассмотрим следующие ситуации.

Пример 1. Падение напряжения сети (рис. 5).

Физические значения координат состояния

Таблица 1

| T | Y ₀ | Y ₁ | dY ₁ /dt | d ² Y ₁ /dt ² | Y ₂ | dY ₂ | d ² Y ₂ | Y ₃ | dY ₃ | d ² Y ₃ | Y ₄ | dY ₄ | d ² Y ₄ | Y ₅ | dY ₅ | d ² Y ₅ | F ₁ | F ₃ | F ₄ | F ₅ |
|-------|----------------|----------------|---------------------|--|----------------|-----------------|-------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 19,96 | 10 | 1,48 | 0,06 | -0,001 | 4,96 | 0,22 | -0,01 | 4,41 | -0,17 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,76 | -0,07 | 0,00 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19,98 | 10 | 1,49 | 0,06 | -0,003 | 4,96 | 0,22 | -0,01 | 4,40 | -0,17 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,76 | -0,07 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20,00 | 10 | 1,42 | -3,66 | -186,46 | 4,97 | 0,22 | -0,00 | 4,40 | -0,16 | 0,44 | 0,95 | -2,50 | -125,00 | 1,67 | -4,47 | -220,12 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20,02 | 10 | 1,41 | 0,06 | 186,13 | 4,97 | 0,20 | -0,85 | 4,40 | -0,06 | 5,41 | 0,95 | 0,00 | 125,00 | 1,67 | -0,02 | 222,52 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20,04 | 10 | 1,41 | 0,06 | -0,003 | 4,98 | 0,20 | -0,00 | 4,40 | -0,06 | -0,02 | 0,95 | 0,00 | 0,00 | 1,67 | -0,02 | -0,01 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Заголовки | Коды состояний взаимосвязанных с ОК1 объектов Y _i и линий F _i | | | | | | | | | | | | | | Ситуационный код окружения ОК1 |
|-----------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| | t | Y ₁ | F ₁ | Y ₂ | Y ₄ | F ₄ | Y ₃ | F ₃ | Y ₀ | F ₀ | Y ₁ | Y ₅ | F ₅ | Y ₃ | |
| k \ j | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 60 | 20,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 111111111111 |
| 59 | 20,02 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2102121210012 |
| 58 | 20,0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0100121012212 |
| 57 | 19,98 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1011010101101 |
| 56 | 19,9620 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 111111111111 |

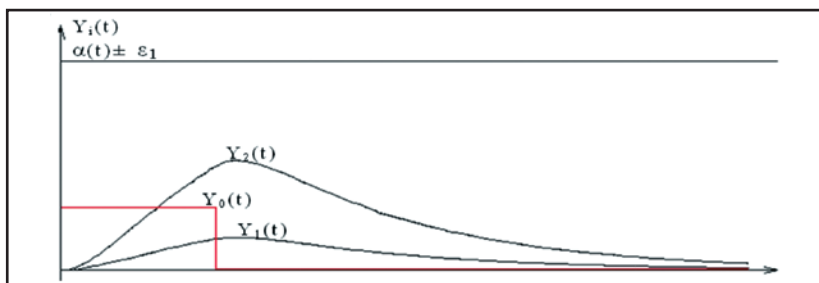


Рис. 6. Осциллограммы моделирования процесса обрыва линии от задающего устройства (Y_0)

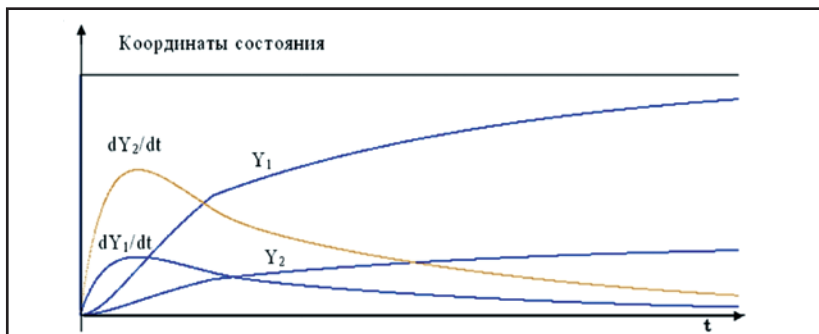


Рис. 7. Осциллограммы моделирования процесса при падении оборотов насоса

Результаты опроса датчиков при падении напряжения сети на 5% представлены в матрице текущего и нескольких предыдущих опросов линий, где даны физические значения координат состояния (таблица 1).

По анализу изменения временного кода состояния линий и ситуационного кода окружения можно определить тип нештатной ситуации и причину этого яв-

ления – падения напряжения сети, так как в момент $t=19,98$ с наблюдается падение кода на линиях F_0, F_1, F_3, F_4, F_5 .

Пример 2. Развитие процесса при обрыве линии от задающего устройства, координата состояния которого – $Y_0(t)$ (рис. 6).

Результаты опроса датчиков при обрыве линии задающего устройства сведены в таблицу 2.

Пример 3. Развитие процесса при падении оборотов насоса (рис. 7).

Результаты опроса датчиков при понижении оборотов насоса на 50% представлены в таблице 3.

Очевидно, что осциллограммы на рис. 5 и 7 выглядят одинаково, но коды ситуаций отличаются – разные причины отклонения процесса от нормального развития.

Моделирование различных ситуаций показало:

1) Каждая из ситуаций отличается собственным уникальным набором временных кодов состояния линий и ситуационных кодов окружения. Следовательно, по совокупности кодов состояний линий, на основе ситуационного кода окружения управляемого объекта и при наличии базы экспериментально накопленных знаний, можно будет определять момент, место, причину и возможные последствия возникновения нештатной ситуации в контролируемой системе.

2) Только анализ поведения второй производной координаты состояния $Y(t)$ дает достоверную информацию о несанкционированных изменениях процесса в САУ. Перепады значений $d^2Y(t)/dt^2$ могут достигать 105-107 относительно ε .

3) Анализируя данные таблиц 1, 2 и 3 для каждой возможной нештатной ситуации, можно обосновать минимальное количество и места подключения датчиков для мониторинга процесса, происходящего в системе автоматического управления судовыми механизмами.

Результаты опроса датчиков при обрыве линии задающего устройства

Таблица 2

| T | Y_0 | Y_1 | dY_1/dt | d^2Y_1/dt^2 | Y_2 | dY_2/dt | d^2Y_2/dt^2 | Y_3 | dY_3/dt | d^2Y_3/dt^2 | Y_4 | dY_4/dt | d^2Y_4/dt^2 | Y_5 | dY_5/dt | d^2Y_5/dt^2 |
|------|-------|-------|-----------|---------------|-------|-----------|---------------|-------|-----------|---------------|-------|-----------|---------------|-------|-----------|---------------|
| 10,7 | 10 | 1,47 | 0,07 | 0,01 | 4,91 | 0,23 | 0,06 | 4,44 | -0,18 | -0,05 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,78 | -0,07 | 0,02 |
| 11,0 | 10 | 1,49 | 0,06 | -0,02 | 4,97 | 0,21 | -0,08 | 4,40 | -0,17 | 0,06 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,76 | -0,07 | 0,02 |
| 11,2 | 10 | 1,50 | 0,06 | 0,01 | 5,02 | 0,22 | 0,06 | 4,36 | -0,18 | -0,05 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,74 | -0,07 | -0,02 |
| 11,5 | 0 | 1,52 | 0,05 | -0,03 | 5,07 | 0,19 | 0,12 | 3,82 | -2,12 | -7,75 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,53 | -0,85 | -3,10 |
| 11,7 | 0 | 1,53 | 0,05 | -0,01 | 5,12 | 0,18 | -0,04 | 3,29 | -2,15 | -0,12 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,32 | -0,86 | -0,05 |
| 12,0 | 0 | 1,54 | 0,04 | -0,04 | 5,16 | 0,14 | -0,15 | 2,82 | -1,86 | 1,17 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,13 | -0,75 | 0,47 |
| 12,2 | 0 | 1,55 | 0,04 | -0,01 | 5,19 | 0,13 | -0,04 | 2,35 | -1,88 | -0,10 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,94 | -0,76 | -0,04 |
| 12,5 | 0 | 1,56 | 0,03 | -0,03 | 5,22 | 0,10 | -0,12 | 1,94 | -1,63 | 1,03 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,78 | -0,65 | 0,41 |

Результаты опроса датчиков при понижении оборотов насоса на 50%

Таблица 3

| T | Y_0 | Y_1 | dY_1 | d^2Y_1 | Y_2 | dY_2 | d^2Y_2 | Y_3 | dY_3 | d^2Y_3 | Y_4 | dY_4 | d^2Y_4 | Y_5 | dY_5 | d^2Y_5 | F |
|-------|-------|-------|--------|----------|-------|--------|----------|-------|--------|----------|-------|--------|----------|-------|--------|----------|---|
| 19,96 | 10 | 1,48 | 0,06 | -0,00 | 4,96 | 0,22 | -0,01 | 4,41 | -0,17 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,76 | -0,07 | 0,00 | 1 |
| 19,98 | 10 | 1,49 | 0,06 | -0,00 | 4,96 | 0,22 | -0,01 | 4,40 | -0,17 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,76 | -0,07 | 0,00 | 1 |
| 20,00 | 10 | 1,49 | 0,06 | -0,00 | 4,97 | 0,22 | -0,00 | 4,40 | -0,17 | 0,00 | 0,50 | -25,00 | -1250,00 | 1,76 | -0,07 | 0,00 | 1 |
| 20,02 | 10 | 1,49 | 0,03 | -1,65 | 4,97 | 0,11 | -5,51 | 4,40 | -0,17 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 1250,00 | 1,76 | -0,07 | 0,00 | 1 |
| 20,04 | 10 | 1,49 | 0,03 | -0,00 | 4,97 | 0,11 | -0,00 | 4,39 | -0,17 | 0,02 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 1,75 | -0,07 | 0,01 | 1 |

УЧРЕЖДЕНИЕ: Волжская государственная академия водного транспорта (ВГАВТ)

ТЕМА: Система возбуждения синхронного генератора с внешней форсировкой

АВТОРЫ: В.Г. СУГАКОВ, профессор, д. т. н.; А.А. ТОЩЕВ, аспирант; кафедра «Э и ЭОВТ»

В синхронных генераторах (СГ) с электромашиной системой возбуждения (СВ), применяемых в автономных генераторах, возрастание напряжения на обмотке индуктора происходит медленнее, чем в генераторах со статической системой возбуждения. Средняя скорость повышения напряжения на обмотке возбуждения генераторов с возбудителями составляет 110-230 В/с, а генераторов со статической системой самовозбуждения – 250-300 В/с.

Максимальное возможное напряжение возбуждения называют «потолком возбуждения», а быстрое увеличение напряжения возбуждения до предельного значения – «форсировкой возбуждения генератора».

Форсировочная способность СВ характеризуется коэффициентом или краткостью форсировки возбуждения K_{Φ} , которая определяется как отношение потолочного напряжения возбуждения $U_{в.п.}$ к номинальному напряжению возбуждения $U_{в.ном.}$, т.е. $K_{\Phi} = U_{в.п.} / U_{в.ном.}$. Для СГ с электромашиными возбудителями краткость форсировки возбуждения не превышает 2,5, для СГ со статическим возбуждением она равна 3-4, а для бесщеточных СГ с тиристорами в системе возбуждения – 7-8.

Для организации форсировки могут использоваться внутренние ресурсы СВ или энергия внешних источников. В первом случае говорят, что система возбуждения имеет внутреннюю форсировку [1,2], во втором случае – внешнюю форсировку [3].

Форсировочная возможность СВ с внутренней форсировкой жестко лимитирована параметрами суммирующих и других трансформаторов, входящих в СВ. Однако системы возбуждения с внешней форсировкой подобных ограничений не имеют.

Существующие в настоящее время СВ СГ имеют внутреннюю форсировку. Примером организации внешней форсировки может служить СВ (рис.) с управляемым фазовым компаундированием, реализующая комбинированный принцип регулирования.

Система возбуждения синхронного генератора работает следующим образом.

Начальное возбуждение происходит за счет остаточного магнитного потока генератора 1. При недостаточном остаточном магнитном потоке подается короткий сигнал на шину 28 «ПУСК». Через логический элемент 27 «ИЛИ» он поступает на управляющий вход ключа 12, который, открываясь, кратковременно подключает индуктор 3 генератора к внешнему источнику 11. Генератор 1 возбуждается и на якорной обмотке 2 появляется напряжение, которое подается на обмотку напряжения 7 суммирующего трансформатора 4. По обмотке 7 начинает протекать ток и появляется магнитодвижущая сила (МДС) обмотки 7. Под ее действием возникает магнитный поток, который наводит во вторичной обмотке 8 электродвижущую силу (ЭДС). Она поступает на вход выпрямителя 4 и по обмотке индуктора 3 протекает ток возбуждения, обеспечивающий заданный уровень напряжения на холостом ходу и при малых нагрузках.

При подключении к зажимам генератора 1 нагрузки протекающий по обмоткам якоря 2 ток порождает реакцию якоря, которая стремится изменить напряжение. Одновременно ток нагрузки протекает по токовой обмотке 6 трансформатора 5 и появляется МДС обмотки 6, которая геометрически складывается с МДС обмотки 7. Геометрическое сложение МДС обеспечивается магнитным шунтом, установленным на магнитопроводе суммирующего трансформатора 5, который увеличивает поток рассеяния обмотки 7. Результирующая МДС возрастает при активной и индуктивной нагрузке и уменьшается при емкостной нагрузке.

Соответственно изменяется магнитный поток трансформатора 5, ЭДС во вторичной обмотке 8 и ток возбуждения генератора 1 в обмотке индуктора 3. Этим компенсируется действие реакции якоря, и напряжение генератора остается на прежнем уровне.

Для повышения точности регулирования на обмотку управления 8 трансформатора 4 подается ток с выхода корректора напряжения 10. Если напряжение генератора, по какой-либо причине увеличилось, то возрастает выходной ток корректора 10, протекающий по обмотке 8. При этом насыщение стали сердечника трансформатора 5 нарастает, а электромагнитная передача из первичных обмоток 6 и 7 во вторичную обмотку 8 падает. ЭДС обмотки 8 снижается, ток возбуждения уменьшается и напряжение генератора восстанавливается на прежнем уровне. Если напряжение генератора сократилось, то насыщение стали трансформатора также снижается, а электромагнитная передача и ток возбуждения возрастают, стабилизируя напряжение на заданном уровне.

Одновременно с процессами, описанными выше, анализируется величина тока $i(t)$ нагрузки генератора, протекающего по первичной обмотке трансформатора 13.

Ток $i_2(t)$ вторичной обмотки трансформатора тока 13 $i_2(t) = i(t)/k$, где k – коэффициент трансформации трансформатора 13, протекая по шунту 14, производит на нем падение напряжения $u_2(t) = i(t) \cdot r$, где r – сопротивление шунта 14, которое подается на вход выпрямителя 15. На выходе выпрямителя 15 является пульсирующее напряжение $u(t) = |u_2(t)|$, поступающее на вход АЦП 16. На выходе преобразователя 16 формируется код мгновенного значения входного напряжения $K(t) = u(t)/u_{\Pi}$, где u_{Π} – шаг квантования АЦП 16.

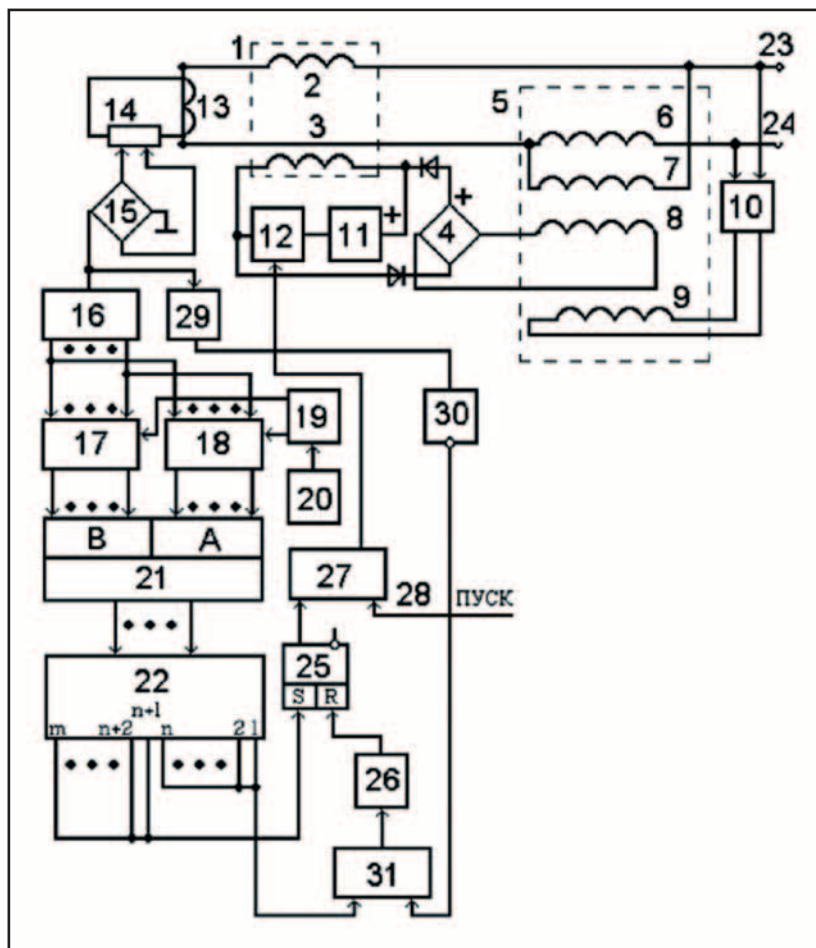
Этот код по существу является кодом мгновенного значения тока нагрузки генератора. Он подается на информационные входы регистров памяти 17 и 18. С выхода генератора 20 импульсы стабильной частоты f поступают на вход распределителя 19. На его выходах попеременно через фиксированный промежуток времени $t = 1/f$ появляются импульсы

сы, которые поступают на входы записи регистров 17 и 18. В результате в регистры памяти 17 и 18 записываются коды $K(t)$ и $K(t+\Delta t)$, соответствующие мгновенным значениям тока нагрузки $i(t)$ и $i(t+\Delta t)$ для смежных моментов времени, отличающихся на t . Коды поступают на входы вычитателя 21. На его выходе появится код, соответствующий текущему приращению тока нагрузки $|\Delta i/\Delta t|$ за фиксированный промежуток времени t . Он поступает на вход дешифратора 22. При этом появляется сигнал на одном из m выходов дешифратора 22. Первые n выходов дешифратора 22 объединены. Число n соответствует коду предельно допустимого приращения $(\Delta i/\Delta t)_{\text{доп}}$ тока нагрузки генератора.

Если текущее приращение тока нагрузки не превышает допустимой величины, то сигнал появляется на одном из выходов дешифратора 22 с номерами от 1 до n и триггер 25 остается в состоянии, когда сигнал на его прямом выходе отсутствует. При этом форсировка возбуждения не производится.

Если текущее приращение тока нагрузки генератора превышает допустимую величину, то появляется сигнал на одном из выходов дешифратора 22 с номерами от $(n+1)$ до m , который поступает на единственный вход триггера 25. Триггер 25 переводится в состояние, при котором появляется сигнал на его прямом выходе. Этот сигнал через элемент 27 «ИЛИ» поступает на управляющий вход ключа 12. Ключ 12, открываясь, подключает к обмотке индуктора 3 внешний источник 11, обеспечивая форсировку возбуждения. При снижении тока нагрузки до допустимых значений, например, после завершения процесса пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, появляется сигнал на одном из выходов дешифратора 22 с номерами от 1 до n , который подготавливает элемент 31 «И» по первому входу. В момент времени, когда мгновенное значение тока близко к нулевому и наблюдается максимальное приращение тока, появляется сигнал на выходе инвертора 30, который поступает на второй вход элемента 31 «И». На его выходе возникает сигнал и через дифференциатор 26 поступает на сбросовый вход триггера 25, который меняет свое состояние. Сигнал на прямом выходе триггера 25 исчезает. Закрывается ключ 12, отключая внешний источник 11 от обмотки 3 индуктора генератора.

Таким образом, система возбуждения генератора обеспечивает высокую



СВ СГ с внешней форсировкой: 1 – синхронный генератор; 2 – обмотка якоря; 3 – обмотка индуктора; 4 и 15 – выпрямители; 5 – суммирующий трансформатор; 6 – токовая обмотка; 7 – обмотка напряжения; 8 – вторичная обмотка; 9 – обмотка управления; 10 – корректоры напряжения; 11 – внешний источник постоянного тока; 12 – электронный ключ; 13 – трансформатор тока; 14 – шунт; 16 – аналогоцифровой преобразователь (АЦП); 17 и 18 – регистры памяти; 19 – распределитель импульсов; 20 – генератор импульсов стабильной частоты; 21 – вычитатель; 22 – дешифратор; 23 и 24 – зажимы для подключения нагрузки; 25 – RS-триггер; 26 – дифференциатор; 27 – логический элемент «ИЛИ»; 28 – шина «ПУСК»; 29 – формирователь-ограничитель; 30 – инвертор; 31 – логический элемент «И»

форсировочную способность, которая ограничена лишь параметрами внешнего источника 11. Одновременно она обладает высоким быстродействием форсировки возбуждения, которое определяется частотой генератора 20 импульсов стабильной частоты и осуществляется по приращению тока генератора еще до критического снижения напряжения.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Сугаков, В. Г. Основы автоматического регулирования выходных электрических параметров, ч. 2. Автоматическое регулирование напряжения автономных источников

электрической энергии: учеб. пособие для вузов / В.Г. Сугаков, О.С. Хватов – Кстово: НВВИКУ (ВУ), 2007. – 150 с. 2. Сугаков, В. Г. Системы автоматического регулирования параметров электрической энергии судовых электростанций. Часть 2. Автоматическое регулирование напряжения судовых источников электрической энергии: учеб. пособие / В.Г. Сугаков, О.С. Хватов – Н. Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2011, – 180 с. 3. Пат. 2470454 RU, МПК H 02 P 9/14. Система возбуждения синхронного генератора / В.Г. Сугаков, О.С. Хватов, В.С. Волошко, Ю.С. Малышев. – № 2010149367/07 ; заявл. 02.12.2010; опубл. 20.12.2012, Бюл. № 35. – 7 с.

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

ТЕМА: Вероятностные характеристики процессов обработки каботажных и экспортно-импортных судов на контейнерных терминалах

АВТОРЫ: Ю. Я. ЗУБАРЕВ, д.т.н., профессор; Д.С. ЛОВЯНИКОВ, аспирант; кафедра вычислительных систем и информатики

С учетом тенденций усложнения оснащения перерабатывающих терминалов и ужесточения требований к качеству переработки контейнерных грузов все большую актуальность приобретает задача вероятностной формализации этих процессов.

В настоящей статье проводится анализ операции совместной обработки каботажных и экспортно-импортных судов, представленных в виде комбинированных сетей систем массового обслуживания (СМО).

Рассмотрим два контейнерных терминала, включающих S_1 и S_2 причалов. На терминалы поступают на обработку m_1 и m_2 экспортно-импортных судов. Потоки флота являются стационарными пуассоновскими и имеют интенсивность λ_1 и λ_2 . Перевозки каботажных грузов между терминалами можно принять за последовательность циклических действий, когда m_3 судов доставляет груз от одного терминала к другому, а потом возвращается и повторяет процедуру. Предполагается, что каботажные и экспортно-импортные суда обладают одинаковыми характеристиками, т.е. аналогичной контейнероёмкостью, а каботажные – также средней скоростью движения. Таким образом, математические ожидания суммарного времени следования судов по маршруту в прямом и обратном направлениях T_M равны.

Возьмем временную ось, которой соответствует положение каботажных судов в циклических операциях. Сделаем ряд допущений:

1. Вероятность попадания того или иного количества заявок на отрезок временной оси зависит от его длины, то есть заявки распределены по оси с одинаковой средней плотностью.

2. Все заявки распределяются на временной оси независимо друг от друга, т.е. попадание того или иного числа заявок на отрезок времени не зависит от того, сколько их попало на любой другой отрезок, не перекрывающийся с первым отрезком.

3. Вероятность попадания на малый отрезок Δt двух или более заявок пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью попадания одной заявки.

Эти допущения позволяют рассматривать потоки прихода каботажных судов к терминалам как пуассоновские. При этом взаимное влияние различных терминалов будет (как описано ниже) осуществляться посредством учета влияния значений математического ожидания среднего времени флота в очереди каждого из терминалов на интенсивность его прибытия в другой терминал.

Так ставится задача определения математических ожиданий \bar{d}_1 и \bar{d}_2 количества судов, находящихся в очереди на первом и втором терминалах, а также математические ожидания времени нахождения в очереди $T_{OЖ1}$ и $T_{OЖ2}$ и суммарного времени пребывания в терминалах $T_{\Sigma 1}$ и $T_{\Sigma 2}$.

Формализация может быть представлена в виде комбинированной сети СМО, где двум открытым СМО соответствует обработка экспортно-импортных судов, а замкнутой сети СМО – обработка каботажных судов.

Рассмотрим движение каботажных судов в прямом и обратном направлении.

Время цикла операции $T_{Ц}$ является случайной величиной. Математическое ожидание времени цикла, равное сумме математических ожиданий отдельных составляющих, вычисляется по формуле:

$$\bar{T}_{Ц} = \bar{T}_M + \bar{T}_{об1} + \bar{T}_{об2} + \bar{T}_{оак1} + \bar{T}_{оак2}. \quad (1)$$

При этом первые три слагаемых считаются известными, а два последних определяются методом последовательных приближений.

Интенсивность прибытия каждого каботажного судна на первый терминал будет зависеть от времени подхода судна вне этого терминала и рассчитываться так:

$$\lambda'_3 = \frac{1}{\bar{T}_{об2} + \bar{T}_{оак2} + \bar{T}_M}. \quad (2)$$

Соответственно, результирующая интенсивность моментов прибытия каботажных судов на первый терминал

будет определяться интенсивностью λ'_3 и количеством заявок, находящихся вне первого терминала:

$$\lambda_3 = \lambda'_3 (m_1 - \bar{d}_1).$$

Вычислим вероятность того, что каботажное судно расположено у одного из терминалов. Для этого выделим на оси времени отрезок, соответствующий суммарному времени пребывания каждого судна в терминале, т.е. в очереди и на обработке. Тогда вероятность того, что хотя бы одна единица флота находится в терминале, будет пропорциональна времени ее пребывания в нем. Но поскольку периоды нахождения данного судна в очереди и обработки являются случайными величинами, следует оперировать их математическими ожиданиями. Тогда вероятность пребывания каботажного судна в первом терминале будет определяться выражением:

$$P_3^{(1)} = \frac{\bar{T}_{оак1} + \bar{T}_{об1}}{\bar{T}_{Ц}}. \quad (3)$$

Аналогичные зависимости справедливы для вероятностных характеристик второго терминала.

Рассмотрим вероятностные характеристики экспортно-импортных судов.

Вероятность того, что хотя бы одно экспортно-импортное судно находится в терминале, будет пропорциональна интенсивности прибытия каждой единицы флота и суммарному времени ее нахождения в терминале. Тогда вероятность пребывания экспортно-импортного судна в первом терминале будет рассчитываться по формуле:

$$P_1^{(1)} = \lambda'_1 (\bar{T}_{об1} + \bar{T}_{оак1}) = \frac{\lambda_1}{m} (\bar{T}_{об1} + \bar{T}_{оак1}). \quad (4)$$

Таким образом, в первый терминал может поступить $m^{(1)} = m_1 + m_3$ судов суммарной интенсивностью $\lambda^{(1)} = \lambda_1 + \lambda_3$.

При вычислении вероятностных характеристик процессов целесообразно воспользоваться частной теоремой о повторении опытов [1].

Взаимное влияние судов в очереди исключается путем введения времени ожидания судна в очереди, которое также является случайной величиной и учитывается в качестве одного из отрезков на оси времени.

Поступление в терминал отдельных единиц флота можно считать повторным проведением m_1 независимых испытаний, при этом экспортно-импортные суда могут оказаться в первом терминале с одной и той же вероятностью p_1 , определяемой выражением (4). Соответственно, вероятность того, что каботажное судно находится не в первом терминале, обозначим как $q_1=1-p_1$. Теперь требуется найти все вероятности P_{n_1} того, что в терминале будет n_1 единиц флота.

Количество всех комбинаций подобного рода равно $C_{m_1}^{n_1}$, т.е. числу способов, какими можно из m_1 опытов выбрать n_1 , где произошло событие. Вероятность каждой комбинации по теореме умножения независимых событий равна $p^{n_1}q^{m_1-n_1}$. Так как комбинации между собой несовместны, то получим:

$$P_{n_1} = C_{m_1}^{n_1} p^{n_1} q^{m_1-n_1} = \frac{m_1!}{n_1!(m_1-n_1)!} p^{n_1} q^{m_1-n_1} \quad (5)$$

Аналогичным образом можно показать, что вероятность появления n_3 из

m_3 каботажных судов будет рассчитываться:

$$P_{n_3} = C_{m_3}^{n_3} p^{n_3} q^{m_3-n_3} = \frac{m_3!}{n_3!(m_3-n_3)!} p^{n_3} q^{m_3-n_3}$$

Соответственно вероятность появления $n_{\Sigma 1}=n_1+n_3$ судов в первом терминале равна:

$$P_{n_{\Sigma 1}} = P_{n_1} P_{n_3}$$

Среднее суммарное количество судов в очереди первого терминала:

$$d_1 = \begin{cases} \sum_{n_1=0}^{m_1} \sum_{n_3=0}^{m_3} P_{n_1} P_{n_3} n_{\Sigma 1} & \text{при } n_{\Sigma 1} > S_1 \\ 0 & \text{при } n_{\Sigma 1} \leq S_1 \end{cases} \quad (6)$$

Среднее суммарное количество единиц флота в первом терминале можно вычислить по формуле:

$$d_{\Sigma 1} = \sum_{n_1=1}^{m_1} n_1 P_{n_1} + \sum_{n_3=1}^{m_3} n_3 P_{n_3} \quad (7)$$

Среднее время нахождения судна в очереди:

$$\bar{T}_{ож1} = \frac{d_1}{\lambda_1^{(1)}} \quad (8)$$

Суммарное среднее время пребывания судна в первом терминале:

$$\bar{T}_{\Sigma 1} = \frac{d_{\Sigma 1}}{\lambda_1^{(1)}} \quad (9)$$

Аналогичные зависимости справедливы и для второго терминала.

Сложность расчетов вероятностных характеристик по формулам (1-9) заключается в том, что неизвестны значения среднего времени ожидания судов в очереди на терминалы, а следовательно, и среднее общее время циклической операции \bar{T}_{Σ} . Поэтому указанные значения определяются методом последовательных приближений.

На первой итерации значения $\bar{T}_{ож1}$ и $\bar{T}_{ож2}$ для обоих терминалов принимаются равными нулю, а значения $\bar{T}_{\Sigma 1}=\bar{T}_{об1}$ и $\bar{T}_{\Sigma 2}=\bar{T}_{об2}$. В первом приближении вычисляются искомые вероятностные характеристики. В следующей итерации $\bar{T}_{ож1}$ и $\bar{T}_{ож2}$ берутся из выражения (8) и пересчитываются величины $\bar{T}_{\Sigma 1}$, $\bar{T}_{\Sigma 2}$, \bar{T}_{Σ} . Итерационные расчеты продолжают до тех пор, пока n -ой итерации $\bar{T}_{\Sigma 1}$ и $\bar{T}_{\Sigma 2}$ будут незначительно отличаться от сумм $\bar{T}_{ож1}+\bar{T}_{об1}$ и $\bar{T}_{ож2}+\bar{T}_{об2}$.

Описанный принцип был использован для расчета вероятностных характеристик контейнерных терминалов в портах Мурманск и Дудинка для ГМК «Норильский никель».

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:
Е. С. Вентцель. Теория вероятностей. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 576 с.

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

ТЕМА: Фундаментальные предпосылки и ключевые факторы роста транспортных компаний России

АВТОР: Е.С. ПАЛКИНА, к. э. н., факультет экономики и финансов, кафедра «Финансы и кредит»

Кнастоящему моменту сформировались объективные предпосылки инвестиционного подъема в транспортном секторе российской экономики, реализации стратегии роста транспортными компаниями (ТК), выполняющими важные функции в процессе модернизации национальной социально-экономической системы, повышении ее эффективности и конкурентоспособности на мировом уровне. Среди основных из них целесообразно выделить следующие.

Предпосылка 1. Выбор вектора роста отечественными ТК предопределен необходимостью форсированного развития транспорта нашей страны по сравнению с другими секторами

экономики вследствие его отраслевой специфики, проявляющейся главным образом в 3 аспектах:

а) двойственность сущности транспорта, выявленная еще К. Марксом, который, с одной стороны, определял транспортную промышленность как самостоятельную отрасль производства, а, с другой стороны, утверждал, что отличительная особенность транспорта состоит в том, что он является продолжением процесса производства в пределах процесса обращения и для процесса обращения [1];

б) обусловленный этим нематериальный характер транспортной продукции, процессы производства

и потребления которой совпадают во времени и пространстве, следовательно, ее нельзя накопить, а значит, необходимо создавать запасы в виде формирования резервов пропускной и провозной способности для своевременного и полного удовлетворения растущего спроса на перевозки, прогнозируемого Минэкономразвития России;

в) высокая капиталоемкость транспорта, что определяет длительный процесс аккумулирования достаточных финансовых ресурсов для реализации крупномасштабных отраслевых инвестиционных проектов.

Предпосылка 2. Современное неудовлетворительное состояние

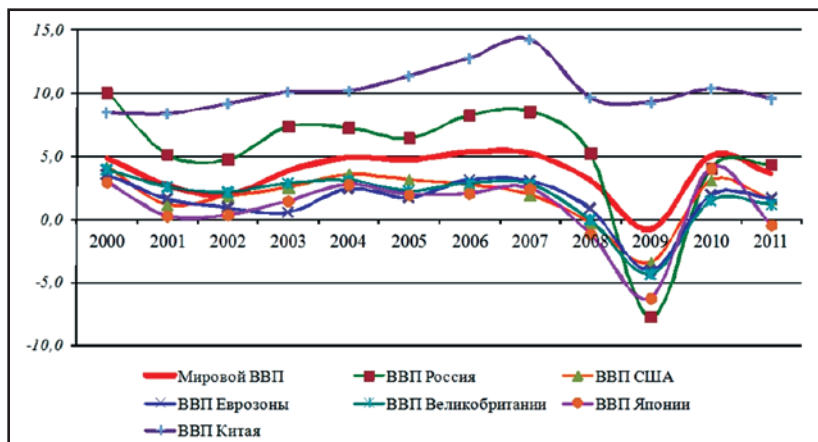


Рис. 1. Темпы роста ВВП России по сравнению с другими странами в 2000-2011 годах (источник: <http://www.ereport.ru>)

транспорта России, характеризующееся высоким моральным и физическим износом основных производственных фондов, медленными темпами обновления и модернизации объектов подвижного состава и транспортной инфраструктуры, обусловило возникновение и увеличение диспропорции между имеющейся (сформированной) провозной и пропускной способностью транспорта и прогнозируемым увеличением потребностей национальной и мировой экономики в транспортно-экспедиционных услугах (ТЭУ).

Последствия мирового финансово-экономического кризиса выявили существенные ограничения экспортно-сырьевой модели развития национальной экономики с позиций обеспечения долговременного устойчивого экономического роста и обусловили необходимость перехода на качественно новый уровень эволюции – инновационный. Именно по инновационному сценарию социально-экономическое развитие Российской Федерации должно обеспечить опережающий экономический рост по сравнению с другими, быстро развивающимися странами (рис. 1).

При этом среднегодовое превышение темпов роста российской экономики над аналогичным показателем мировой экономической системы за рассматриваемый период прогнозируется в размере 0,9 процентных пункта (рис. 2). В результате доля ВВП России в мировом ВВП увеличится и должна составить, по оценкам экспертов, около 4,3% к 2030 году [2].

Особая роль в рассматриваемом сценарии отводится функционированию транспортной системы России, учитывая высокую значимость транспорта в социально-экономическом развитии страны. «В инновационном варианте в структуре вклада капитала (1,6-2 п.п.) в экономический рост можно выделить эффект модернизации транспортной инфраструктуры (без трубопроводного транспорта), на который приходится около 0,3-0,5 п.п. роста экономики», – отмечается в [2].

Принимая во внимание среднесрочный и долгосрочный прогнозы ведомства по социально-экономическому развитию РФ на период до 2030 года, основанные на инновационной модели роста экономики России и

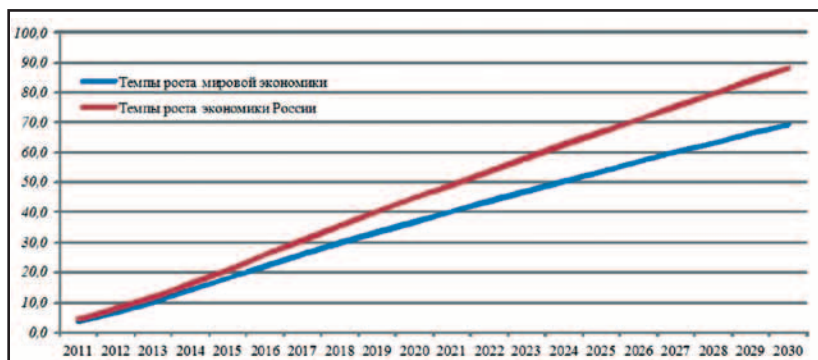


Рис. 2. Динамика прогнозных темпов роста российской экономики по сравнению с мировой в 2010-2030 годах (в % к предыдущему периоду, нарастающим итогом)

транспорта в частности и предполагающие ежегодное увеличение объема потенциального спроса на грузоперевозки (в среднем на 3,9% за период 2012-2030 годов [2]; на 14,9% в 2015 году по сравнению с 2011 годом [3]), с одной стороны, и ограничения пропускной и провозной способности транспорта, с другой стороны, необходимо опережающее развитие транспорта по сравнению с другими отраслями экономики. В противном случае транспорт может стать ограничителем макроэкономического роста, поскольку будет не в состоянии стабильно, быстро и качественно обслуживать растущий грузопоток. Единственно возможная стратегия развития транспорта и ТК в этих условиях – это стратегия роста.

Предпосылка 3. Усиление интеграции России в мировое экономическое пространство, обусловленное ее вступлением во Всемирную торговую организацию (ВТО), на фоне качественных преобразований глобальной экономики повысило актуальность задачи по обеспечению конкурентоспособности национальной экономики. «Если мы хотим быть конкурентоспособными и успешно решать социальные проблемы и задачи, экономика России должна развиваться более быстрыми темпами, чем мировая экономика», – призывает президент РФ [4].

В начале XXI века мировая экономика в результате преобразований достигла качественно нового уровня развития в эпоху постиндустриального общества, в котором преобладает инновационный сектор экономики с высокопроизводительной промышленностью, индустрией знаний, высокой долей в ВВП высококачественных инновационных услуг [5]. Глобализация, трансформация национальных компаний в транснациональные корпорации, развитие электронной торговли (онлайн, через Интернет) поставили новые задачи перед транспортным комплексом по быстрому и беспрепятственному перемещению ресурсов и товаров во времени и в пространстве.

На современном этапе Россия достаточно глубоко интегрирована в мировую транспортную сеть. Вместе с тем, по оценкам многих отечественных экспертов, потенциал экспорта транспортных услуг нашей страны реализуется не в полной мере. Для решения макроэкономической задачи увеличения экспорта транспортных услуг в 1,8 раза к 2018 году, обозначенной премьер-министром РФ на расширенном заседании кабинета министров 31 января 2013 года [6], учитывая тенденции построения

мировой транспортной системы с единым центром управления, создания транспортно-логистических центров в ключевых узлах цепочки поставок и перспективы поглощения региональных ТК транснациональными перевозочными компаниями, России особенно важно стремительными темпами развивать национальный транспорт: модернизировать и расширить международные транспортные коридоры, обновить подвижной состав и объекты транспортной инфраструктуры, внедрить в практику менеджмента компаний отрасли стратегическое управление и инновационные технологии транспортно-логистического процесса, повысить на этой основе скорость оказания, качество и эффективность транспортных услуг, что является необходимыми условиями обеспечения конкурентоспособности транспортного комплекса страны.

На заседании правительства РФ 31 января 2013 года одним из приоритетных направлений деятельности до 2018 года была, в частности, обозначена комплексная модернизация крупных транспортных узлов в России. Говоря о транспортной инфраструктуре, глава кабинета министров указал на необходимость увеличения перевальной мощности российских морских портов. «Дальнейшее развитие получит Северный морской путь, который, как известно, почти в два раза короче других морских путей из Европы на Дальний Восток и представляет особый интерес не только для российских, но и для зарубежных компаний», – заявил премьер [6].

В целом потенциал развития транспортной отрасли России на национальном и международном рынках в плане увеличения объемов перевозок грузов, их товарной номенклатуры, расширения географии экспортных, импортных и транзитных грузопотоков, повышения уровня управляемости транспортной системы страны и эффективности работы субъектов транспортно-логистической деятельности на фоне прогнозируемого роста деловой активности, показателей ВВП и промышленного производства (в соответствии с Прогнозом социально-экономического развития РФ на 2013-2015 годы Минэкономразвития России) высок.

Следует отметить, что потенциал развития и эффективности транспорта должен стать «точкой роста» национальной экономики. С этой позиции опережающее развитие транспортной системы России рассматривается как ключевой «драйвер»

социально-экономического прогресса страны на мировом экономическом пространстве.

Предпосылка 4. Стратегические проблемы развития транспортной системы России поднимаются на всех уровнях управления. Государство определяет свою миссию в сфере функционирования и развития транспортной системы России как «содействие экономическому росту и повышению благосостояния населения через доступ к безопасным и качественным транспортным услугам и превращение географических особенностей России в ее конкурентное преимущество». Среди установленных стратегических целей, направленных на ее реализацию, следует отметить: создание современной транспортной инфраструктуры, обеспечивающей ускорение движения пассажиро- и грузопотоков, снижение транспортных издержек в экономике, повышение конкурентоспособности, безопасности и устойчивости транспортной системы страны и реализации ее транзитного потенциала, улучшение инвестиционного климата и развитие рыночных отношений в транспортном комплексе [7, с. 5].

На этой основе, в связи с общей задачей вывода российской экономики на траекторию инновационного развития, обеспечивающего максимальные темпы экономического роста, Транспортной стратегией до 2030 года предусмотрено форсированное развитие транспортной системы страны по сравнению с другими отраслями, что будет способствовать сокращению дисбаланса между пропускной способностью транспорта и потребностями экономики, созданию новых и максимальному использованию действующих конкурентных преимуществ, развитию транспортных технологий, повышению качества транспортных услуг, обеспечению высокого технического уровня транспортной системы, увеличению скорости грузового сообщения в среднем на 15-20%, а в основных международных транспортных коридорах – на 20-30%, снижению транспортных издержек в экономике, повышению конкурентоспособности, безопасности и устойчивости транспортной системы России и реализации транзитного потенциала страны, развитию рыночных отношений в транспортном комплексе и повышению инвестиционной привлекательности ТК, восстановлению и усилению позиций российских компаний-перевозчиков на международном рынке транспортных услуг [8].

На государственном уровне для реализации Транспортной стратегии РФ, сопряженной с осуществлением крупных инвестиционных программ

(в том числе в форме государственно-частного партнерства) по строительству объектов транспортной инфраструктуры, подвижного состава, ежегодно выделяются значительные бюджетные средства: только за период 2008-2011 годов на развитие транспортной системы России из государственного бюджета было выделено около 1,6 трлн. руб. [9]. В настоящее время на развитие транспортной системы России расходуется примерно 1-2% ВВП.

Вместе с тем до сих пор не удалось полностью обеспечить обновление транспортного комплекса страны: среднеотраслевой коэффициент износа основных производственных фондов продолжает увеличиваться, по-прежнему современное состояние транспортной инфраструктуры и подвижного состава является главным сдерживающим фактором роста грузоперевозок. По оценкам экспертов, чтобы реализовать мероприятия, предусмотренные Транспортной стратегией до 2030 года необходимо удвоить этот показатель, то есть ежегодно расходовать около 4% ВВП [10].

Учитывая тот факт, что возможности государственного бюджета ограничены, очевидна необходимость привлечения частных инвестиций в отрасль, как отечественных, так и зарубежных. Следовательно, комплексным императивом достижения установленных целей является высокая инвестиционная активность ТК, что сопряжено с реализацией стратегии роста, адекватной вектору национального отраслевого стратегического развития.

Принимая во внимание сложные условия, в которых функционируют в настоящее время отечественные ТК, как общие, характерные в целом для национальной и мировой экономики (глобализация, возрастание динамизма деловой среды и темпов инновационного развития, повышение уровня неопределенности экзогенной среды и усиление конкуренции), так и специфические, свойственные для транспортной отрасли (высокая капиталоемкость, низкая рентабельность, длительные сроки окупаемости инвестиций, высокие операционные и финансовые риски), что требует принятия инвестиционных решений не в текущем режиме управления, а на стратегическом уровне, значение эффективного стратегического менеджмента деятельностью экономических субъектов транспортного сектора российской экономики существенно возрастает, стратегия роста становится синонимом выживания и долговременного устойчивого развития организации.

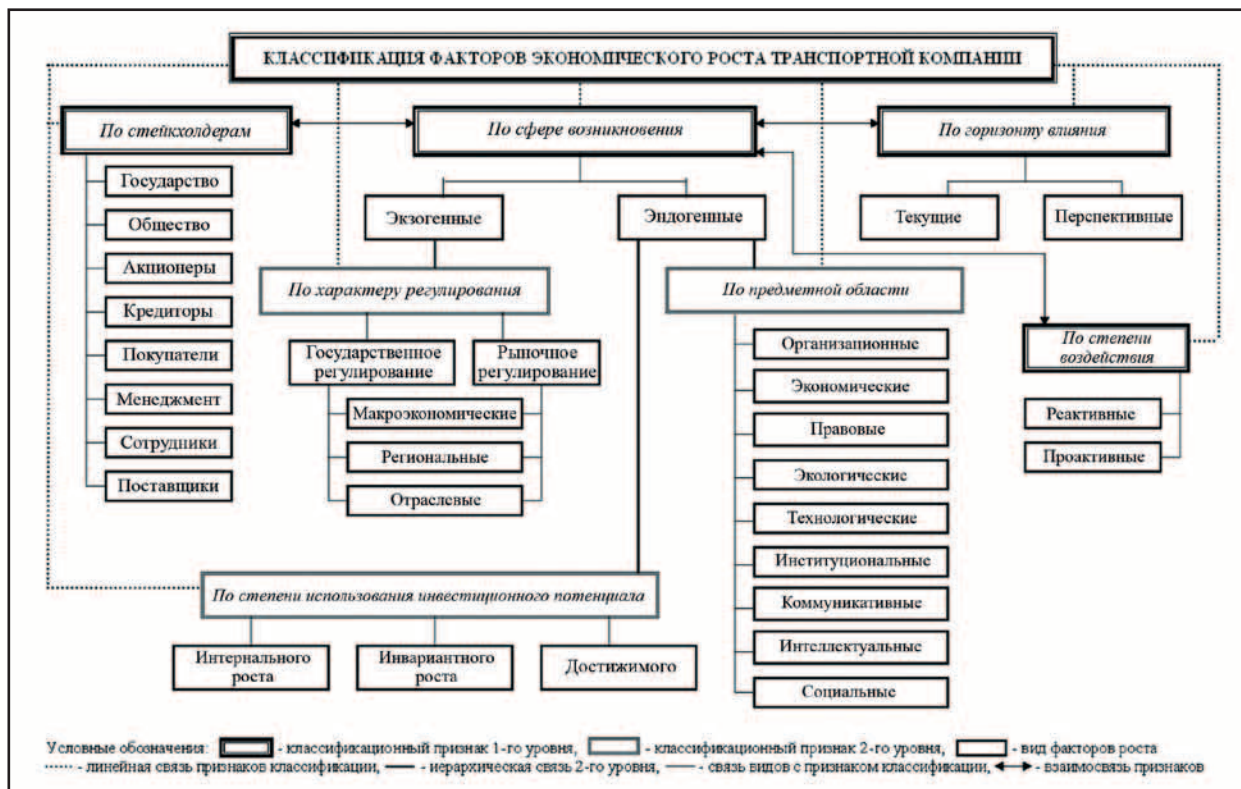


Рис. 3. Многоуровневая комплексная классификация факторов роста российской ТК

Среди прочих предпосылок реализации стратегии роста ТК России, учитывая острую потребность коммерческих организаций в доступных долгосрочных инвестиционных ресурсах, следует отметить сложившиеся к настоящему времени благоприятные условия для привлечения частных инвестиций в транспорт, в том числе зарубежных. Интеграция нашей страны в мировое финансово-экономическое пространство, в частности – вступление в ВТО, с одной стороны, и недооцененность транспортного рынка в России с другой, расширяют возможности формирования и реализации инвестиционного потенциала отечественных ТК, в том числе посредством использования возможностей национального фондового рынка и привлечения зарубежных инвестиций в российскую экономику.

Сектор финансового рынка нашей страны, обслуживающий транспортную отрасль, находится в стадии становления, и в дальнейшем, по мере его развития, прогнозируется рост капитализации ТК. По оценкам экспертов, транспортный сектор финансового рынка в настоящее время недооценен. Его капитализация по рыночному методу на основе мультипликатора «прибыль до процентов, налогов и амортизации»

(ЕВITDA) составляет 6-8 ЕВITDA, в то время как потенциал роста оценивается в 12-14 ЕВITDA.

С учетом вышеизложенного следует констатировать, что в России сложились благоприятные условия для первичного и дополнительного публичного размещения акций ТК (IPO, SPO) как важного источника привлечения собственных средств и увеличения потенциала заемного финансирования для реализации крупномасштабных инвестиционных проектов транспортной отрасли. За последние 5 лет ТК было осуществлено всего около 10 сделок IPO. Широко известной стало первичное публичное размещение акций ОАО «Первая грузовая компания», в результате которой стоимость компании увеличилась в несколько раз.

Другим показателем инвестиционной активности, нацеленной на стратегический рост транспортного бизнеса, является состояние рынка слияний и поглощений (M&A). Доля сделок в сегменте «Деятельность сухопутного, водного, воздушного транспорта» в 2011 году составила 7,1% общего значения, или 5,6 млрд. долл. США, количество сделок достигло 31. Анализ результатов состоявшихся в 2011 году аукционов показал, что наибольший объем инвестиций тогда был направлен на покупку акций компаний, осуществляющих вспомогательную транспортную деятельность (48% общей

стоимости всех аукционов, или 514,5 млн. долл. США) и компаний сухопутного, водного и воздушного транспорта (17%, или 182,1 млн. долл. США). В 2012 году транспорт занял лидирующие позиции как по количеству, так и по сумме сделок M&A. Объем осуществленных тогда сделок M&A ТК оценивается примерно в 5,8 млрд. долл. США, то есть около 11,6% общей величины, что на 4,5 процентных пункта выше аналогичного показателя 2011 года. Самой высокой в первом полугодии 2012 года была M&A-активность в аэропортовом сегменте, который проходит фазу консолидации. Во втором полугодии наибольший интерес вызывали железнодорожные операторы.

Инвестиционной активности способствует Программа приватизации правительства РФ, включающая целый ряд ТК. В 2012 году Росимущество продало контрольные пакеты Ванинского морского порта и крупнейшего российского перевозчика сжиженных углеводородных газов «СГ-Транс» [11, с. 7-8, 13], [12].

Представленные предпосылки позволяют однозначно идентифицировать направленность вектора развития отечественных ТК на реализацию стратегии роста.

Специфика деятельности ТК составляет широкую базу для системного адаптивного управления их экономическим ростом. С этих

позиций особую важность приобретает выделение и структурирование ключевых факторов, определяющих уровень и динамику роста предприятий транспортной отрасли.

Классификация факторов, определяющих экономический рост ТК, проведенная автором статьи по наиболее важным критериальным признакам, приведена на рис. 3. Ее теоретическую основу составили сформулированные основополагающие принципы:

- комплексности – означает, что любому фактору роста ТК свойственны конкретные критериальные признаки;

- иерархичности – подразумевает выделение приоритетных классификационных критериев, специфицирующих управление реализацией стратегии роста ТК с последующей их детализацией;

- многомерности – предполагает наличие нескольких равнозначных критериев на определенном уровне классификации, что приводит к одновременному действию обозначенных ими групп факторов;

- уникальности структурных элементов – требует однозначной идентификации вида факторов роста по конкретному критерию классификации;

- множественности – означает совмещение отдельными факторами роста нескольких критериальных признаков.

Предложенный методологический подход позволяет устранить одномерность, эклектичность, дублирование в классификации факторов роста, выделить особенности управления реализацией стратегии роста ТК.

В зависимости от сферы возникновения факторы экономического роста можно классифицировать как эндогенные и экзогенные. Эндогенные факторы экономического роста определяются условиями функционирования внутренней среды, то есть самой компании, и, как следствие, отличаются высокой степенью управляемости со стороны менеджмента компании. Экзогенные факторы обусловлены влиянием внешней среды, и поэтому в меньшей степени поддаются управлению. Данная классификация определяется необходимостью формирования программы мероприятий по управлению эндогенными факторами и снижения рисков влияния экзогенных факторов в условиях неопределенности.

Классификация факторов экономического роста по уровням организации (макроэкономические, отраслевые, региональные,

рыночные, микроэкономические) определяет основу управления ростом. Макроэкономические факторы определяют экономический рост страны в целом. Отраслевые – учитывают особенности отрасли, в которой работает компания. Региональные – определяют экономический рост региона, с учетом территориальных особенностей и специфики региональной политики. Рыночные – определяют пределы реализации стратегии роста потенциалом рынка. Внутрифирменные, являясь эндогенными, – определяют внутренние возможности компании по обеспечению экономического роста.

Классификация факторов экономического роста по функциональной структуре (экономические, организационные, правовые, институциональные, социальные) обуславливает различие в подходах к управлению ростом в различных сферах деятельности компании.

Систематизация детерминант экономического роста по группам влияния (государство, акционеры, кредиторы/заемщики, покупатели, поставщики, сотрудники, общество) позволяет влиять на основные параметры договоров, соглашений, управлять ожиданиями стейкхолдеров.

Группировку факторов в зависимости от степени использования инвестиционного потенциала организации предлагается использовать для обоснования выбора модели ее экономического роста (интернального, инвариантного, достижимого).

Текущие и перспективные детерминанты развития определяют планирование во времени комплекса необходимых мероприятий.

Классификация факторов по степени воздействия на реактивные и проактивные отражает характер их воздействия на экономический рост компании.

Результаты исследования детерминант экономического роста ТК по основным классификационным признакам обобщены в таблице.

По мнению автора статьи, основанному на многолетнем изучении этого вопроса во многих российских ТК, к ключевым факторам их роста, проявляющимся в создании долгосрочных конкурентных преимуществ, следует отнести: организационную структуру компании, систему трансляции целевых значений стратегических показателей на оперативный уровень управления, сбалансированность целей и ресурсов, состояние бизнес-процессов в компании, политику

ценообразования транспортных услуг (как показывают многочисленные экспериментальные расчеты, выполненные автором статьи, стоимость компании наиболее чувствительна к колебаниям рыночной конъюнктуры), информационное обеспечение принятия управленческих решений, мотивацию и обучение персонала.

Главная отраслевая особенность, с точки зрения влияния на деятельность ТК, заключается в высокой капиталоемкости производства (средний уровень капиталоемкости перевозок более чем в 2 раза превышает аналогичный показатель в промышленности). Соответственно особое внимание необходимо уделять инвестициям в основной капитал и инвестиционному менеджменту с целью повышения рентабельности инвестированного капитала.

Другая особенность состоит в том, что транспортные услуги не существуют в форме самостоятельного вещественного продукта, а являются продолжением воспроизводственного процесса других отраслей экономики, элементом цепочки создания добавленной стоимости товарной продукции. Поэтому важны временной период, качество и цена доставки транспортом. Соответственно лучше всего использовать процессный подход к управлению, предусматривающий контроль качества и оценку экономической добавленной стоимости каждой операции. Процессный подход также позволит ускорить оборачиваемость инвестированного капитала, а значит, повысить его рентабельность и обеспечить положительный спред EVA, то есть увеличить фундаментальную стоимость компании.

В то же время воспроизводственный процесс на транспорте имеет модифицированную структуру, отличную от других отраслей экономики, а именно: потребление и реализация специфической транспортной работы объединены с процессом транспортного производства. Отсутствие запасов готовой продукции и высокая капиталоемкость перевозок приводят к существенным особенностям в структуре затрат транспорта, где помимо амортизации весьма высока доля топливных затрат. В связи с этим внимание менеджмента также должно быть направлено на энергосбережение и энергоэффективность. Транспорт оказывает большое влияние на экологию.

По мнению автора статьи, важно оценивать экологичность транспорта при реализации стратегии роста. Высокая потребность транспортной

**Факторы реализации стратегии роста ТК
по основным классификационным признакам**

| Факторы, определяющие степень реализации стратегии роста ТК | |
|---|--|
| Экзогенные | Эндогенные |
| <p>Экономические:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегия государства в отношении развития отрасли транспорта; – транспортная политика государства; – промышленная политика государства; – таможенная политика государства; – инвестиционная политика государства; – амортизационная политика страны; – денежно-кредитная политика страны; – уровень экономического развития страны; – степень интегрированности России в мировую экономическую систему; – налоговая система; – бюджетные расходы на транспорт; – инвестиционный климат; – конкуренция; – требования собственников капитала к доходности; – финансово-экономическое состояние основных потребителей транспортных услуг; – риски страны, отрасли и регионов. <p>Правовые:</p> <ul style="list-style-type: none"> – действенность, стабильность и уровень развития законодательной базы; – независимость судебной системы от государства и частных лиц. <p>Институциональные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – степень развитости рыночных институтов в стране. <p>Социальные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способность компании использовать внешние связи стейкхолдеров; – сотрудничество со стейкхолдерами; – формирование положительной деловой репутации в обществе; – благотворительность; – социальная ответственность бизнеса. <p>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – качество взаимоотношений со стейкхолдерами; – степень взаимного доверия с контрагентами. <p>Интеллектуальные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – характеристика стейкхолдеров как носителей знаний. | <p>Экономические:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегия развития компании; – взаимоотношения с органами государства; – инвестиционная политика; – финансовая политика; – политика управления издержками; – амортизационная политика; – дивидендная политика; – кадровая политика; – стадия жизненного цикла компании; – текущее финансовое состояние; – конкурентоспособность; – кредитный рейтинг; – внутренние риски компании. <p>Организационные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – информационная прозрачность; – организационная структура; – процессный подход к управлению; – уровень корпоративного управления. <p>Правовые:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правовое обеспечение деятельности. <p>Институциональные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организационно-правовая форма компании; – кооперация (сотрудничество) с другими компаниями. <p>Социальные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инициативы членов коллектива; – климат в коллективе; – социальный пакет; – качество трудовых ресурсов. <p>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – качество внутрифирменных взаимоотношений; – степень взаимного доверия в коллективе. <p>Интеллектуальные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наличие «базы знаний» в компании; – способность трансформации накопленных знаний в новые знания |

отрасли в долгосрочных источниках финансирования инвестиций обуславливает актуальность первичных и последующих публичных размещений акций российскими ТК (IPO, SPO).

Кроме того, по оценкам экспертов, рынок IPO национальных ТК в настоящее

время не развит, характеризуется большим потенциалом роста, что потребует в дальнейшем эффективного управления стоимостью предприятия для повышения инвестиционной привлекательности и обеспечения экономического роста отечественных ТК.

Значительный уровень операционного риска, отмечаемый на транспорте, требует разработки новых подходов к ценообразованию транспортно-экспедиционных услуг. Масштабные инвестиции на фоне относительно невысокой рентабельности операционной деятельности определяют длительные сроки окупаемости инвестиций. Это обуславливает необходимость привлечения в транспортную отрасль стратегических инвесторов, заинтересованных в ее долгосрочном развитии и готовых к умеренным рискам и среднему уровню доходности капитальных вложений. Неравномерность денежного потока в течение года в связи с действием в России фактора сезонности перевозок обуславливает необходимость сокращения операционного и финансового циклов компании, проведения эффективной кредитной политики.

Указанная специфика воспроизводственного процесса и продукции транспорта определяет следующие особенности реализации стратегии роста ТК по его комплексным детерминантам, отражающим аспекты управления величиной, структурой, стоимостью и рентабельностью инвестированного капитала, представленные на рис. 4.

Факторный анализ возможностей развития ТК на основе результатов выполненного исследования позволяет определить причины, сдерживающие экономический рост, выявить внутренние резервы повышения эффективности деятельности и ускорения темпов экономического роста, обосновать комплекс приоритетных управленческих мероприятий, направленных на формирование и реализацию потенциала роста ТК. Перечисленные факторы определяют стратегический потенциал роста предприятия, прежде всего путем реализации его интенсивного типа.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Маркс К., Энгельс Ф.: полн. собр. соч.; пер. с нем.; Т.2: Святое семейство, или критика критической критики: Против Бруно Бауэра и компании. / К. Маркс, Ф.Энгельс. – 2-е класс. сов. изд. – М.: Политиздат, 1956. – 239 с.
2. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года, М. – 2013. – Режим доступа: // http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20120428_0010, 49.
3. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2013 год и плановый период 2014-2015 годов Министерства экономического

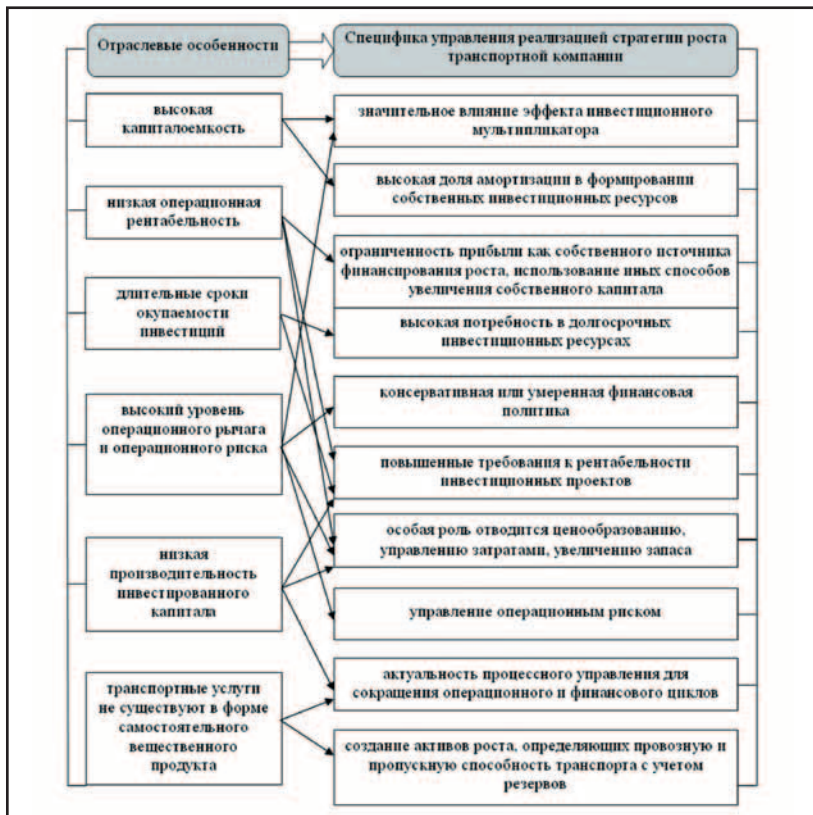


Рис. 4. Отраслевые особенности, определяющие специфику управления реализацией стратегии растущей ТК

развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20120912_000004. **4.** <http://www.rg.ru/2013/01/31/zasedanie-site.html> **5.** <http://ru.wikipedia.org>. **6.** <http://er.ru/news/2013/1/31/eksport-transportnyh-uslug-dolzhen-vyrasti-v-18-raza-medvedev/>. **7.** Транспортная стратегия РФ на период до 2020 года: утв. Приказом Минтранса России от 12 мая 2005 г. № 45. **8.** Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-р. **9.** Транспорт и связь в России. 2012: Стат. сб./Росстат [Электронный ресурс] – Т. 65. – М., 2012. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>. **10.** <http://transbez.com/info/logistic/levitin.html>. **11.** Отчет департамента оценки компании ФБК «Российский рынок слияний и поглощений (M&A) в 2011 г.» – Режим доступа: <http://www.fbk.ru/upload/contents/561/M&A%20Analysis%202011d.pdf>. **12.** Рейтинг топ-30 сделок M&A 2012 г., подготовленный Информационным агентством АК&M. – Режим доступа: <http://www.akm.ru/rus/ma/top30/2012.htm>

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

ТЕМА: Влияние ионосферы на условия приема средневолнового сигнала контрольно-корректирующих станций глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS на внутренних водных путях (ВВП)

АВТОРЫ: А.А. ПЫЛАЕВ, к. ф.-м. н., старший научный сотрудник физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ); О.В. СОЛЯКОВ, к. т. н., доцент кафедры «Судовождение» ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова

Достоверность приема корректирующей информации (КИ) навигационной аппаратурой потребителя (НАП) глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) (Д) ГЛОНАСС/GPS определяется напряженностью сигнала в точке приема. Особое влияние на условия передачи КИ оказывает действие ионосферы ночью, когда в условиях темного времени суток необходимо более достоверное и соответственно точное местоопределение судна на участке внутренних водных путей (ВВП).

С целью выявления зависимости условий влияния ионосферы на передачу КИ в средневолновом (СВ) диапазоне разворачиваемых локальных контрольно-корректирующих станций (ККС) на ВВП, сотрудниками кафедры «Судовождение» (тогда еще СПГУВК) были выполнены натурные испытания именно ночью, то есть в наихудшее для распространения СВ сигнала время суток.

Прием КИ осуществлялся специальным приемником (ПКИ-2) с установленной на крыше автомобиля магнитной антенной (ПКИ-М) (фото).



Приемник ПКИ-2 с антенной ПКИ-М

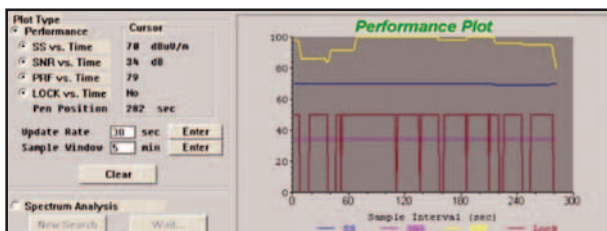


Рис. 1. Результаты приема корректирующего сигнала в СВ-диапазоне на удалении от ККС «Шепелевский» (P=400 Вт, F=311,0 кГц, Rate = 100 Бод) 10,4 км

Статистическая запись напряженности в точке приема на границе участков суша/вода проводилась на удалении от испытываемой ККС «Шепелевский» (работающей в диапазоне частоты F=311,0 кГц, напряженности P=400 Вт и скорости передачи данных Rate=100 Бод) в компьютер с отображением текущих данных (силы сигнала (дБмкВм), соотношения сигнал/шум (дБ), уровень приема сигнала (рис. 1).

Результаты натурных испытаний в точках приема сигнала антенны отображены в таблице.

Натурные испытания выполнялись до удаления 279 км от передающей ККС «Шепелевский» при следующих погодных условиях: облачно, дождь, температура +13-14, давление – 745 мм рт. ст., влажность – 93%, ветер: направление – западное, скорость – 4,1 м/с, магнитное поле неустойчиво (восход солнца – 06.34, заход – 21:27).

Из теории известно, что при переходе от дня к ночи, когда вся трасса распространения лежит в зоне полной темноты, структура поля средних волн ($\lambda \approx 200 \div 2000$ м) существенно

изменяется. После захода Солнца коэффициент отражения средних волн от ионосферы практически равен единице. Тогда как днем, уменьшаясь с увеличением высоты Солнца, коэффициент отражения очень мал и равен -10-2–10-3, поскольку средние волны сильно поглощаются в области ионосферы, существенной для СВ-диапазона. Следовательно, поле средних волн днем определяется только прямой волной, распространяющейся вдоль поверхности Земли, а ночью уже на расстояниях от источника в первые сотни километров и более, поле складывается из прямой и отраженных волн. Это влечет за собой сильную изменчивость поля, усиливающуюся с удалением наблюдателя [2].

На рис. 2 представлены результаты натурных испытаний и расчетных данных. Последние были получены в соответствии с разработанными алгоритмами и программой, позволяющими реализовывать численное решение интегрального уравнения Хаффорда.

Расчетные напряженности поля радиоволн в точках приема НАП были получены в зависимости от излучаемой мощности ККС, расстояния и свойств подстилающей поверхности с помощью выражения [3]:

$$E(\text{мВ/м}) = \frac{300 \sqrt{P(\text{кВт})}}{R(\text{км})} / W(D) / , \quad (1)$$

где E – напряженность поля, мВ/м;

R – расстояние от точки приема до излучающей станции, км;

P – мощность излучения, кВт;

$W(D)$ – абсолютная величина ослабления над реальной трассой на искомом расстоянии D, получаемая путем вычи-

Результаты натурных испытаний

| WP № | Дата | LT h:m | φ (N) | λ (E) | S от ККС (км) | Аз. от ККС (°) | ПКИ-2 | | |
|------|----------|--------|-----------|------------|---------------|----------------|---------------|----------|-------|
| | | | | | | | СС (дБ/мкВ/м) | С/Ш (дБ) | К (%) |
| 1 | 23.08.12 | 00:47 | 59°58'59" | 029°07'53" | 0,4 | 143 | 102 | 39 | 100 |
| 2 | 23.08.12 | 1:06 | 59°57'42" | 029°12'58" | 5,7 | 119 | 77 | 37 | 100 |
| 3 | 23.08.12 | 1:17 | 59°57'45" | 029°18'25" | 10,4 | 105 | 70 | 34 | 100 |
| 4 | 23.08.12 | 1:25 | 59°57'40" | 029°25'08" | 16,5 | 100 | 64 | 32 | 100 |
| 5 | 23.08.12 | 1:30 | 59°57'24" | 029°28'53" | 20,0 | 99 | 62 | 31 | 100 |
| 6 | 23.08.12 | 1:41 | 59°55'49" | 029°37'40" | 28,6 | 103 | 59 | 29 | 100 |
| 7 | 23.08.12 | 1:49 | 59°55'28" | 029°43'01" | 33,7 | 102 | 55 | 23 | 100 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 55 | 24.08.12 | 4:10 | 60°29'07" | 033°06'48" | 227,7 | 76 | 39 | 13 | 94 |
| 56 | 24.08.12 | 4:15 | 60°32'22" | 033°08'13" | 230,4 | 75 | 36 | 11 | 55 |
| 57 | 24.08.12 | 4:24 | 60°36'22" | 033°14'23" | 237,7 | 73 | 36 | 10 | 70 |
| 58 | 24.08.12 | 4:32 | 60°39'57" | 033°21'01" | 245,3 | 72 | 40 | 16 | 88 |
| 59 | 24.08.12 | 4:42 | 60°43'21" | 033°27'22" | 252,7 | 71 | 31 | 7 | 43 |
| 60 | 24.08.12 | 4:50 | 60°44'01" | 033°33'46" | 258,6 | 71 | 31 | 7 | 17 |
| 61 | 24.08.12 | 5:01 | 60°44'30" | 033°37'53" | 262,4 | 72 | 30 | 7 | 0 |
| 62 | 24.08.12 | 5:07 | 60°45'22" | 033°42'23" | 266,8 | 71 | 26 | 2 | 0 |
| 63 | 24.08.12 | 5:12 | 60°47'34" | 033°43'58" | 269,4 | 71 | 32 | 19 | 98 |
| 64 | 24.08.12 | 5:17 | 60°48'58" | 033°46'48" | 272,6 | 70 | 21 | 2 | 50 |
| 65 | 24.08.12 | 5:21 | 60°49'29" | 033°49'32" | 275,3 | 70 | 30 | 4 | 50 |
| 66 | 24.08.12 | 5:26 | 60°50'03" | 033°53'43" | 279,2 | 70 | 30 | 4 | 0 |

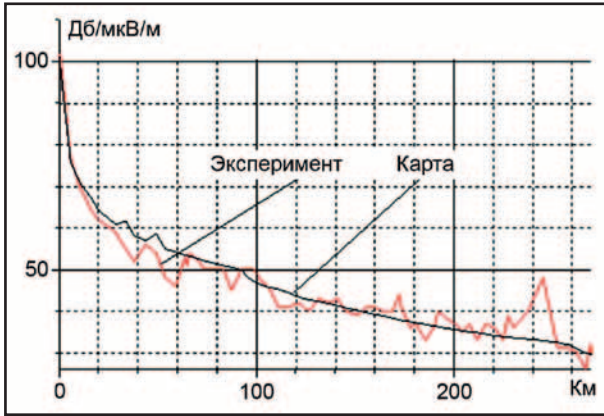


Рис. 2. Сопоставительный анализ натуральных испытаний и расчетных данных высокоточного радионавигационного поля дифференциальной подсистемы ГНСС (Д)ГЛОНАСС/GPS ККС «Шепелевский» в ночное время суток в период с 23 по 24 августа 2012 года

сления функции ослабления W в зависимости от расстояния над радиотрассой с заданными параметрами подстилающей поверхности.

Для одномерного случая при отсутствии геометрических и поперечных электрических неоднородностей однородная по глубине трассы функция ослабления $W(D)$ имеет вид [4]:

$$W(D) = y_0(s_0 D) + i \sqrt{\frac{D}{\pi}} \int_0^D y(s_0 \rho) \frac{(\sqrt{s(x)} - \sqrt{s_0})W(x)}{\sqrt{x(D-x)}} dx, \quad (2)$$

$$s(x) = \frac{ik}{2\epsilon_{(x)}}, \quad s_0 = \frac{ik}{2\epsilon_0} = const,$$

где $k=2\pi/\lambda$ – волновое число в воздухе (λ – длина волны), s – некоторая константа, для нулевых высот корреспондент $\rho=D-x$.

$\epsilon_{(x)} = \epsilon_M + \frac{i\sigma}{\omega\epsilon_0}$, (3), где ϵ и σ – соответственно относительная диэлектрическая проницаемость и удельная проводимость нижней среды;

ϵ_M – вещественная часть относительной диэлектрической проницаемости нижней среды;

$\sigma/\omega\epsilon_0$ – мнимая часть диэлектрической проницаемости среды;

$\omega=2\pi F$, где F – частота;

ϵ_0 – диэлектрическая проницаемость вакуума.

Для однородной структуры поверхностный импеданс δ земной поверхности рассчитывается так:

$$\delta_{(x)} = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_{(x)}}}, \quad (4), \quad \text{тогда} \quad \epsilon_{(x)} = \frac{1}{\delta^2_{(x)}}, \quad s(x) = \frac{ik\delta^2_{(x)}}{2}.$$

Если s выразить через импеданс δ по формулам [8]

$$s = \frac{ik\delta^2}{2},$$

при выборе $s_0=0$ и соответственно $y_0=1$, то получим формулу, совпадающую с концепцией Хаффорда для плоской Земли [5]:

$$W(D) = 1 + i \sqrt{\frac{ikD}{2\pi}} \int_0^D W(x) [\delta(x)] \frac{dx}{\sqrt{x(D-x)}}, \quad z_0=0, \quad (5)$$

где D – расстояние от источника до точки наблюдения вдоль земной поверхности;

x – расстояние вдоль земной поверхности между источником и текущей точкой интегрирования;

δ – поверхностный импеданс земной поверхности (комплексное число), для неоднородной структуры.

В соответствии с концепцией Хаффорда, для сферического случая используем аналогичное (5) интегральное уравнение, только квадратная скобка под интегралом будет выглядеть так: $[\delta(x) + \sin(D-x)/2a]$, где a – радиус Земли.

Учитывая невозможность аналитического решения интегрального уравнения (5), приведенное уравнение может быть решено лишь численно, с помощью алгоритма, основанного на методе конечных сумм [6].

Некоторая особенность применения этого метода в рассматриваемом случае заключается в том, что ядро уравнения (5) за счет множителя $[x(D-x)]^{-1/2}$ обращается в бесконечность на концах интервала. С учетом вышесказанного на первом и последнем шаге следует произвести замену переменных $x=y^2$ и $x=(D-y)^2$ соответственно. Тогда в подынтегральном выражении устраняются особенности, и интеграл (6) можно приближенно представить в виде:

$$\int_0^D W(x) R(x, D) dx \cong \sum_{k=0}^N h_k p_k W(x_k) R(x_k, x_N) = \sum_{i=0}^{N-1} h_i p_i W(x_i) R(x_i, x_N) + W_N h_N p_N R(x_N, x_N), \quad (6)$$

где h_k, p_k – шаги и веса квадратурной формулы (с учетом замены переменных);

$R(x_k, x_N)$ – ядро интегрального уравнения.

Формула (6) – стандартная запись определенного интеграла в виде конечной суммы с учетом его особенностей в начальной и конечной точках.

Выбирая шаг интегрирования достаточно малым, чтобы в его пределах зависимость подынтегральной функции от расстояния хорошо аппроксимировалась линейным законом, можно воспользоваться простейшей квадратурной формулой Ньютона с постоянным шагом. Это существенно упрощает вычисления и позволяет избежать нежелательной процедуры аппроксимаций как ядра $R(x, D)$, так и функции ослабления.

Подставив (6) в (5), выразим искомую функцию W в конечной точке $x_N=D$ через значения этой функции в предыдущих точках:

$$W(x_N) = \frac{1 + \sum_{k=0}^{N-1} h_k p_k W(x_k) R(x_k, x_N)}{1 - h_N p_N R(x_N, x_N)}. \quad (7)$$

Поясним, что для получения (7) в сумме (6) выделено N -е слагаемое, подставлено полученное (6) с выделенным N -м слагаемым в (5) и приведены подобные члены, включающие это слагаемое.

Формула (7) многократно использовалась авторами статьи для расчета функций ослабления в тех ситуациях, когда существуют аналитические формулы конечного результата (однородные трассы с различными свойствами, а также трассы, состоящие из двух и трех частей).

Выражение (7) – итеративная процедура вычисления N -го значения функции ослабления по $(N-1)$ значениям предыдущих функций ослабления. При этом в нескольких первых точках трасса считается однородной и функция ослабления рассчитывается по соответствующим классическим алгоритмам [3, 8]. Действительно, умножив (7) на знаменатель его правой части с использованием (6) строго (с учетом точности квадратурной формулы, что легко достигается надлежащим выбором шагов интегрирования), получим искомое интегральное уравнение (5).

На современном этапе теория и практика волноводного распространения для земного сигнала достаточно полно изучены: существуют карты электрических свойств подстилающей поверхности для многих территорий. В частности, для территорий стран бывшего СССР в СПбГУ разработаны графические и цифровые карты [7]. Именно они были использованы в работе, описанной в настоящей статье.

Что касается ионосферы, то для ее разных моделей уже созданы программы расчета уровня отраженных сигналов, однако пока нет методов расчета, удобных для практического применения, равно как и надежных моделей ионосферы. Из-за узкополосности НАП всегда принимает суммарный сигнал ККС – земной и отраженный.

Из графика на рис. 2 видно, что уровень натуральных испытаний (красная линия) уже на 10 км от ККС начинает носить некий нестабильный характер – в виде биений на незначительном удалении. Однако это не ионосфера, а шумы различного происхождения. Ионосферный сигнал на подобных расстояниях очень мал в основном из-за диаграммы направленности антенн, а на удалении 160-260 км сигнал «деградирует» (увеличивается или уменьшается) по отношению к расстоянию, что негативно сказывается на приеме корректирующего сигнала потребителем НАП. При дальнейшем увеличении расстояния зона неуверенного приема будет расширяться. В зависимости от чувствительности приемника (в рассматриваемом случае чувствительность ПКИ-2 на входе не ниже 1,5 мкВ, а некоторые образцы НАП, например «АКВА–БОРТ 12», обладают гарантированной чувствительностью 5,0 мкВ) принимаемый уровень сигнала будет существенно различаться, и зона обслуживания маяка также будет неодинакова.

Для повышения вероятности приема СВ-сигнала ГНСС (Д) ГЛОНАСС/GPS на ВВП необходимо учитывать ионосферную погрешность посредством:

– уменьшения расстояния между передатчиками ККС. Это позволит потребителю приема НАП минимизировать влияние первого скачка отраженного сигнала от ионосферы в ночное время, однако расстояние от ККС до приемника не должно превышать 240 км независимо от излучаемой маяком мощности;

– использования широкополосного СВ-сигнала, чтобы компенсировать сигнал, отраженный от ионосферы в ночное время;

– применения сложного алгоритма учета в приемнике НАП коэффициента сигнала, отраженного от ионосферы.

Реализация перечисленных мер позволит потребителям НАП ГНСС (Д) ГЛОНАСС/GPS повысить точность местоопределения флота на затруднительных участках ВВП и, как следствие, безопасность судоходства.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Пылаев А.А., Соляков О.В., Тамкун Л.Г. «О влиянии электрических неоднородностей радиотрасс на амплитуду электромагнитного поля контрольно-корректирующих станций дифференциальных подсистем ГНСС ГЛОНАСС/GPS». Журнал «Морская радиоэлектроника. Корабли и вооружение как единая система». Выпуск 2(40), июнь. Научно-технический журнал. – СПб.: Печатный дом «Белл», 2012, с. 44-47.
2. Альперт Я.Л. «Распространение электромагнитных волн и ионосфера». Издание 2-е, переработанное и дополненное. – М.: Издательство «Наука», 1972 – 564 с.
3. Пылаев А.А., Тамкун Л.Г., Трегубов В.С. К вопросу о методах расчета амплитуд и фаз электромагнитного поля в СВ-диапазоне частот // Навигация и гидрография. – СПб. МО РФ. 2006. № 22. – С. 49-54.
4. Фейнберг Е.Л. Распространение радиоволн вдоль земной поверхности, Изд-во АН СССР, 1961 – с. 309, (форм.42.1).
5. Hafford G.A. An integral equation approach to the problem of wave propagation over an irregular surface. Quart. Appl. Math., 1952, vol.9, – p.391-404.
6. Бахваалов Н.С. Численные методы, М.: 1973, – 631 с.
7. Пылаев А.А., Соляков О.В., Тамкун Л.Г. «Прогнозирование электромагнитных полей ДВ – СВ диапазонов по карте геоэлектрических разрезов». Материалы тезисов XIX международной научно-технической конференции «Радиолокация, навигация, связь» (RLNC*2013). г.Воронеж с 16 по 18 апреля 2013 г. – Воронеж: НПФ «САКВОЕЕ» ООО, 2013, – 1919-1927 с.
8. Макаров Г.И., Новиков В.В., Рыбачек С.Т. Распространение Электромагнитных волн над земной поверхностью. М.: «Наука» – 1991.

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

ТЕМА: Методы и модели создания эффективной структуры транспортно-логистических центров

АВТОРЫ: А.П. НЫРКОВ, д. т. н, профессор; С.С. СОКОЛОВ, к. т. н., доцент; Н.М. КОВАЛЬНОГОВА, аспирант

На сегодняшний день в России наметились положительные тенденции, направленные на совершенствование транспортной инфраструктуры. Они имеют прямую зависимость от процессов европейской интеграции и стремления нашей страны занять лидирующие позиции в политической и финансовой сферах.

Одним из направлений реструктуризации является решение вопросов оптимизации национальной транспортно-складской инфраструктуры путем создания универсальных транснациональных мультимодальных цепочек перевозки грузов и минимизации операций перевалки и хранения [1, 2, 3].

Государство располагает богатым потенциалом всех современных видов транспорта. Размещение и структура транспортных коммуникаций в целом отвечают внутренним и внешним транспортно-экономическим связям страны, но нуждаются в существенном совершенствовании [4].

Появление транспортной логистики обусловлено специфическими предпосылками, которые объясняются особой ролью и значимостью транспортной отрасли в мировой экономике.

Поскольку материальные и информационные потоки движутся в пространстве и во времени благодаря транспортно-коммуникационным средствам, возникла необходимость

выделения отдельной науки – транспортной логистики, призванной решать вопросы выбора транспортных средств, схем доставок и оптимизации маршрутов перевозок [5, 6].

Ранее не уделялось достаточного внимания самой непрерывности процесса передвижения грузов, что влекло за собой нехватку транспортных средств, перенасыщенность, ограниченность складских помещений, недостаток распределительных центров в местах получения грузов, излишнее количество обслуживающего персонала. В результате грузы передвигались месяцами, часто хранились в неподходящих условиях, в контейнерах и вагонах, а иногда и вовсе пропадали. Появление новых производителей в «новых» регионах и переориентация географии экономических связей еще больше усложнили мировую транспортную систему. В связи с этим в современных условиях все более широкое использование находят концепция логистики, которая рассматривается в управленческих структурах «как эффективный мотивированный подход к управлению, способствующий снижению издержек производства» [7].

Одним из механизмов повышения эффективности управления в транспортной сфере является создание специализированных центров обработки и хранения грузов и транспорта с эффективной межотраслевой структурой. Такими центрами, в том числе, являются транспортно-логистические центры (ТЛЦ) – часть комплексной транспортной цепи, которую используют и развивают грузоотправители и которая включает в себя терминалы и транспортные сегменты, грузы, виды транспорта, склады и терминалы, все виды обеспечения и обслуживания.

Примерный типовой состав ТЛЦ [8]:

- мультимодальный центр складского хранения и грузопереработки (склады для хранения и грузопереработки мелко- и крупнопартиционных грузов общего назначения, таможенных и консигнационных, с особым температурным режимом, для ценных/опасных грузов и др.);
- мультимодальный контейнерный терминал;
- центр грузового транспорта и пр.

ТЛЦ целесообразно рассматривать как иерархическую организационную структуру [5, 8]. Очевидно, что каждый уровень его управления решает свои задачи (стратегические, оперативные и тактические). Предполагается, что подразделения, входящие в ТЛЦ, обладают определенной независимостью. Соотношение между независимостью и зависимостью подразделений стоит анализировать с позиции синергии, т.е. суммарного эффекта системы. Тогда появляется возможность эффективно комбинировать сочетания отдельных подразделений или подсистем ТЛЦ (терминальных комплексов, элементов логистической транспортной цепи), чтобы получить более высокий эффект для всей системы.

Элементами логистической транспортной цепи могут быть грузовладельцы, водный, железнодорожный и другие виды транспорта, осуществляющие доставку грузов.

Эффективность функционирования ТЛЦ характеризуется многими показателями. На нее влияет большое количество разнородных факторов, но основополагающими являются структура и расположение, определяемые в момент планирования, формирования и построения ТЛЦ [9, 10, 11].

При планировании необходимо учитывать ряд основных критериев – технических, экономических, производственных, влияющих на расположение и, как следствие, дальнейшее функционирование ТЛЦ.

При его создании необходимо учитывать ряд основных критериев:

- технические: предполагаемые объемы перевозок, техническая оснащенность, сфера влияния (например, Северо-Западный регион России);

- экономические: инвестиции, эксплуатационные расходы, себестоимость выполняемых работ, фонд зарплаты;
- производственные: надежность работы, гибкость, возможность расширения.

Целесообразно использовать трехуровневую структуру транспортно-логистической системы (ТЛС) [8]:

- интермодальный ТЛЦ (международного значения);
- региональный ТЛЦ;
- локальный ТЛЦ.

ТЛЦ каждого уровня имеет свои особенности, но есть ряд факторов, влияющих на размещение ТЛЦ всех уровней:

- концентрация крупных грузопотоков (региональных, межрегиональных, внешнеторговых, транзитных);
- расположение на пересечении действующих и планируемых транспортных коридоров;
- уровень развития транспортной и складской инфраструктуры в регионе для переработки грузопотоков;
- уровень социально-экономического развития территории;
- возможность обслуживания нескольких видов транспорта;
- нормативно-правовая база;
- стоимость строительства;
- объем потребительского рынка.

Наличие общих и отличительных факторов для ТЛЦ каждого уровня определило необходимость проведения анализа значимости факторов и их ранжирования перед дальнейшим использованием в процессе определения оптимального места расположения.

Один из способов решения задачи разбиения факторов на классы (по уровню значимости) – применение метода дискриминантного анализа (ДАН) [12].

При наблюдении больших статистических совокупностей часто бывает нужно разделить неоднородную совокупность на однородные группы (классы). Такое расчленение в дальнейшем при проведении статистического анализа дает лучшие, более адекватные реальным результаты моделирования зависимости между отдельными признаками [13, 14].

ДАН – это очень полезный инструмент для поиска переменных, позволяющих относить наблюдаемые объекты в одну или несколько реально наблюдаемых групп, для классификации наблюдений в различные группы.

Основная идея ДАН заключается в том, чтобы определить, отличаются ли совокупности по среднему значению какой-либо переменной (или линейной комбинации переменных), и затем использовать эту переменную, чтобы предсказать для новых членов их принадлежность к той или иной группе.

Суть исследования сводится к определению для каждого эмпирического объекта с фиксируемым набором признаков X_i некоторого обобщающего признака m , находимого путем соизмерения его исходных эмпирических значений, распознаванию принадлежности к тому или иному классу.

Алгоритм анализа включает в себя следующие шаги:

1. Выбор формулы и построение функции, нахождение дискриминанта.

2. Идентификация объектов с эталонными признаками класса S_1 , которые при подстановке их в функцию $f(x)$ будут давать значения большие дискриминанта первого класса и меньшие – второго.

3. Проведение процедуры распознавания любого неизвестного объекта и его принадлежности к тому или иному классу в зависимости от величины дискриминанта.

4. Определение на основе дискриминантной функции ее неизвестных параметров.

5. Решение классической системы нормальных уравнений, отыскание параметров и подстановка в дис-

криминантную функцию каждого объекта для получения эмпирических значений f_1 и f_2 .

6. Квалификация найденных параметров и оценивание степени соответствия эмпирических оценок построенной функции идентифицированных объектов эталонным образцам.

Одним из самых сложных моментов начального этапа решения задачи является правильное определение существенно важных признаков и разграничение классов. Для этого удобно использовать методы корреляционного анализа.

Все перечисленные критерии достаточно сложно формализуемы математически, но тем не менее задача оптимального выбора мест расположения компонентов ТЛЦ особо актуальна, в том числе с позиций расширения транспортного пространства Российской Федерации в рамках развития мультимодальных международных перевозок грузов [11].

В качестве основной идеи поиска оптимального месторасположения ТЛЦ воспользуемся аналогией с понятием «центр масс». Суть заключается в следующем: поскольку центр масс находится на наименьшем расстоянии от всех материальных точек, ТЛЦ аналогично должен иметь в качестве основных путей перевозки груза наиболее качественные, технически и технологически оснащенные, максимально близко размещенные от транспортных потоков и требующие меньших затрат при эксплуатации.

Предположим, что в некоторой географической области необходимо выбрать наилучший участок для размещения ТЛЦ. Ее отображением на координатной плоскости будет являться зона D .

По аналогии с поиском центра масс будем искать в области D оптимальное расположение ТЛЦ с помощью интегральных формул (1)-(3):

$$x_0 = \frac{1}{M} \iint_D x r(x, y) dx dy, \quad (1), \quad y_0 = \frac{1}{M} \iint_D y r(x, y) dx dy, \quad (2)$$

где $r(x, y)$ – «плотность критерия», а

$$M = \iint_D r(x, y) dx dy. \quad (3)$$

Чтобы данный подход стал корректным, в работе [11] было определено понятие «плотность критерия», подобран практический метод приближенного вычисления интегралов, а также показано, как пользоваться полученными результатами и насколько они применимы.

Проведенные исследования по оценке критериев и анализ литературы в области высшей математики показали необходимость разработки «с нуля» аппарата двумерного табличного интегрирования.

Для вычисления двойного интеграла таблично заданной функции от двух переменных за основу будем брать принципы, применяемые при интегрировании таблично заданной функции от одной переменной – методы трапеций и парабол. На их основе разработаны методы цилиндров, в основании которых – прямолинейная или криволинейная трапеция.

МЕТОД ЦИЛИНДРОВ С ОСНОВАНИЕМ ВИДА ПРЯМОЛИНЕЙНОЙ ТРАПЕЦИИ

Рассмотрим декартово пространство. Разобьем область интегрирования XOY на малые, равные по величине сторон области по осям OX и OY .

Операцию будем производить прямыми, параллельными координатным осям:

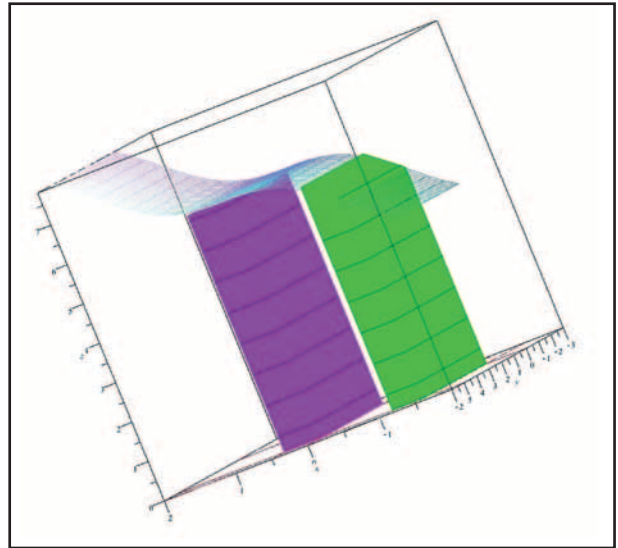


Рис. к расчету по формуле (4)

$$\left\{ \begin{array}{l} x = x_0, x = x_1, \dots, x = x_i, \dots, x = x_n; \\ y = y_0, y = y_1, \dots, y = y_j, \dots, y = y_k. \end{array} \right\}.$$

Двойной интеграл от функции $f(x, y)$ по каждой малой области, заданной на плоскости XOY точками: $(x_i, y_j), (x_i, y_{j+1}), (x_{i+1}, y_j), (x_{i+1}, y_{j+1})$ – будем считать приближенно равным произведению площади трапеции, заданной точками: $(x_i, y_j, 0), (x_i, y_{j+1}, 0), (x_i, y_j, f(x_i, y_j)), (x_i, y_{j+1}, f(x_i, y_{j+1}))$ – на длину хорды дуги графика функции, заданной точками $(x_i, y_{j+1}, f(x_i, y_{j+1})), (x_{i+1}, y_{j+1}, f(x_{i+1}, y_{j+1}))$ (рис.):

$$\int_{x_i}^{x_{i+1}} dx \int_{y_j}^{y_{j+1}} f(x, y) dy = \frac{f(x_i, y_j) + f(x_{i+1}, y_{j+1})}{2} \cdot (4)$$

$$(y_{j+1} - y_j) \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (f(x_i, y_{j+1}) - f(x_{i+1}, y_{j+1}))^2}$$

МЕТОД УСЕЧЕННЫХ ПАРАЛЛЕЛОГРАММОВ

Для нахождения двойного интеграла по всей области интегрирования получим следующую формулу:

$$\int_{x_0}^{x_n} dx \int_{y_0}^{y_k} f(x, y) dy = \sum_{j=0}^{k-1} (y_{j+1} - y_j) \sum_{i=0}^{n-1} \frac{f(x_i, y_j) + f(x_{i+1}, y_{j+1})}{2} \cdot \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (f(x_i, y_{j+1}) - f(x_{i+1}, y_{j+1}))^2}. \quad (5)$$

Соответственно формулы (1)-(3) примут вид:

$$x_0 = \frac{1}{M} \iint_D x r(x, y) dx dy = \frac{1}{M} \sum_{j=0}^{k-1} (y_{j+1} - y_j) \sum_{i=0}^{n-1} \frac{f(x_i, y_j) + f(x_{i+1}, y_{j+1})}{2} \cdot \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (r(x_i, y_{j+1}) - r(x_{i+1}, y_{j+1}))^2}, \quad (6)$$

$$y_0 = \frac{1}{M} \iint_D y r(x, y) dx dy = \frac{1}{M} \sum_{j=0}^{k-1} (y_{j+1} - y_j) \sum_{i=0}^{n-1} \frac{r(x_i, y_j) + r(x_{i+1}, y_{j+1})}{2} \cdot \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (r(x_i, y_{j+1}) - r(x_{i+1}, y_{j+1}))^2}, \quad (7)$$

$$M = \iint_D r(x, y) dx dy = \sum_{j=0}^{k-1} (y_{j+1} - y_j) \sum_{i=0}^{n-1} \frac{r(x_i; y_j) + r(x_{i+1}; y_{j+1})}{2} \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (r(x_i; y_{j+1}) - r(x_{i+1}; y_{j+1}))^2} \quad (8)$$

МЕТОД ЦИЛИНДРОВ С ОСНОВАНИЕМ ВИДА КРИВОЛИНЕЙНОЙ ТРАПЕЦИИ

Рассмотрим декартово пространство. Разобьем область интегрирования XOY на малые равные по величине сторон области по осям OX и OY. Количество промежутков разбиения по осям OX и OY должно быть четным: по OX – 2m равных промежутка, по OY – 2l равных промежутка. Разбиение происходит прямыми:

$$\left\{ \begin{array}{l} x = x_0, x = x_1, \dots, x = x_i, \dots, x = x_{2m}; \\ y = y_0, y = y_1, \dots, y = y_j, \dots, y = y_{2l}. \end{array} \right.$$

Длины сторон одного промежутка обозначим через p – по оси OX, через q – по оси OY, соответственно:

$$\begin{aligned} x_1 &= x_0 + p, x_2 = x_1 + p = x_0 + 2p, \dots, x_i = x_{i-1} + p = x_0 + pi, \dots, \\ x_{2m} &= x_{2m-1} + p = x_0 + 2mp, \\ y_1 &= y_0 + q, y_2 = y_1 + q = y_0 + 2q, \dots, y_j = y_{j-1} + q = y_0 + jq, \dots, \\ y_{2l} &= y_{2l-1} + q = y_0 + 2lq. \end{aligned}$$

Рассмотрим вклад в исходный интеграл от первых четырех областей:

$$\int_{x_i}^{x_{i+2}} \int_{y_j}^{y_{j+2}} f(x, y) dy = \int_{x_i}^{x_i+2p} \int_{y_j}^{y_j+2q} f(x, y) dy \cdot$$

Кривую $z=f(x, y)$ на промежутке от $x=x_i$ до $x=x_{i+2}$ и от $y=y_j$ до $y=y_{j+2}$ заменим параболическим цилиндром, сечение которого плоскостью $x=xi$ проходит через точки $(x_i; y_j, f(x_i; y_j))$, $(x_{i+1}; y_{j+1}, f(x_{i+1}; y_{j+1}))$, $(x_{i+2}; y_{j+2}, f(x_{i+2}; y_{j+2}))$, и объем под исследуемой поверхностью приближенно заменим на объем под цилиндром.

Для расчета объема цилиндра, имеющего в основании криволинейную трапецию, необходимо умножить ее площадь на длину хорды графика функции, проходящей через точки $(x_i; y_{j+1}, f(x_i; y_{j+1}))$, $(x_{i+2}; y_{j+1}, f(x_{i+2}; y_{j+1}))$.

Чтобы вычислить площадь криволинейной трапеции под графиком параболы, воспользуемся уравнением параболы в виде $z=ay^2+by+c$.

Коэффициенты a, b и c определяются из условия, что парабола проходит через три указанные точки:

$$\begin{cases} f(x_i, y_j) = ay_j^2 + by_j + c \\ f(x_{i+1}, y_{j+1}) = ay_{j+1}^2 + by_{j+1} + c \\ f(x_{i+2}, y_{j+2}) = ay_{j+2}^2 + by_{j+2} + c \end{cases}$$

Однако получается достаточно длинный расчет. Рациональнее искать уравнение параболы так:

$$z = A(y - y_j)(y - y_{j+1}) + B(y - y_j)(y - y_{j+2}) + C(y - y_j)(y - y_{j+2}) \quad (9)$$

Примем $y=y_j$, тогда $z_j=C(y_i-y_{i+1})(y_i-y_{i+2})$ или $z_j=C2q^2$; полагая, что $y_j=y_{j+1}=y_j+q$, получаем $z_{j+1}=-Bq^2$; наконец, при $y=y_{j+2}=y_j+2q$ имеем $z_{j+2}=2Aq^2$. Следовательно:

$$\int_{y_j}^{y_{j+2}} [A(y - y_j)(y - y_{j+1}) + B(y - y_j)(y - y_{j+2}) + C(y - y_j)(y - y_{j+2})] dx = A \frac{2}{3} q^3 - B \frac{4}{3} q^3 + C \frac{2}{3} q^3 \cdot$$

Для вычисления объема цилиндра найдем произведение площади криволинейной трапеции на длину хорды:

$$\int_{x_i}^{x_{i+2}} \int_{y_j}^{y_{j+2}} f(x, y) dy = \left[A \frac{2}{3} q^3 - B \frac{4}{3} q^3 + C \frac{2}{3} q^3 \right] \sqrt{(x_{i+2} - x_i)^2 (f(x_{i+2}, y_j) - f(x_i, y_j))^2} = \left[A \frac{2}{3} q^3 - B \frac{4}{3} q^3 + C \frac{2}{3} q^3 \right] \sqrt{4p^2 + (f(x_{i+2}, y_j) - f(x_i, y_j))^2} \quad (10)$$

Для расчета двойного интеграла по всей области интегрирования получим:

$$\begin{aligned} \int_{x_i}^{x_{i+2}} \int_{y_j}^{y_{j+2}} f(x, y) dy &= \sum_{j=0}^{2m-1} \sum_{i=0}^{2l-1} \left[\left(\frac{f(x_{2i}; y_{2j+2})}{2q^2} \frac{2}{3} l^3 \right) - \left(\frac{f(x_{2i}; y_{2j+1})}{q^2} \frac{4}{3} q^3 \right) + \left(\frac{f(x_{2i}; y_{2j})}{2q^2} \frac{2}{3} q^3 \right) \right] \sqrt{4p^2 + (f(x_{i+2}, y_j) - f(x_i, y_j))^2} = \\ &= \sum_{j=0}^{2m-1} \sum_{i=0}^{2l-1} \left[\left(\frac{1}{3} qf(x_{2i}, y_{2j+2}) + \frac{1}{3} qf(x_{2i}, y_{2j+1}) + \frac{1}{3} qf(x_{2i}, y_{2j}) \right) \right] \sqrt{4p^2 + (f(x_{i+2}, y_j) - f(x_i, y_j))^2} \end{aligned} \quad (11)$$

Таким образом, формулы (1)-(3) примут вид:

$$x_0 = \frac{1}{M} \iint_D xr(x, y) dx dy = \frac{1}{M} \sum_{j=0}^{2m-1} \sum_{i=0}^{2l-1} \left(x_i \left(\frac{1}{3} qr(x_{2i}, y_{2j+2}) + \frac{1}{3} qr(x_{2i}, y_{2j+1}) + \frac{1}{3} qr(x_{2i}, y_{2j}) \right) \sqrt{4p^2 + (f(x_{i+2}, y_j) - f(x_i, y_j))^2} \right) \quad (12)$$

$$y_0 = \frac{1}{M} \iint_D yr(x, y) dx dy = \frac{1}{M} \sum_{j=0}^{2m-1} \sum_{i=0}^{2l-1} \left(y_j \left(\frac{1}{3} qr(x_{2i}, y_{2j+2}) + \frac{1}{3} qr(x_{2i}, y_{2j+1}) + \frac{1}{3} qr(x_{2i}, y_{2j}) \right) \sqrt{4p^2 + (r(x_{i+2}, y_j) - r(x_i, y_j))^2} \right) \quad (13)$$

где

$$M = \iint_D r(x, y) dx dy = \sum_{j=0}^{2m-1} \sum_{i=0}^{2l-1} \left(\left(\frac{1}{3} qr(x_{2i}, y_{2j+2}) + \frac{1}{3} qr(x_{2i}, y_{2j+1}) + \frac{1}{3} qr(x_{2i}, y_{2j}) \right) \sqrt{4p^2 + (r(x_{i+2}, y_j) - r(x_i, y_j))^2} \right) \quad (14)$$

В итоге получились соотношения, позволяющие определять точку достижения оптимума при рассмотрении системы критериев, значения которых определены на местности.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

- Ныркв А.П. Автоматизированное управление и оптимизация технологических процессов в транспортных узлах: дисс. на ... докт. техн. наук. – СПб.: СПГУВК, 2003. – 304 с.
- Ныркв А.П., Соколов С.С., Ежуров В.Н., Мальцев В.А. Автоматизация управления мультимодальными перевозками // Журнал университета водных коммуникаций. – № 2. – СПб.: ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2013. – С. 74-78.
- Ныркв А.П., Ныркв А.А. Модели, алгоритмы и программное обеспечение минимизации рисков мультимодальных перевозок // Вестник ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова. – 2013. – № 1. – С. 67-73.
- Транспортная страте-

гия РФ на период до 2030 года. **5.** Ныркoв А.П., Соколов С.С., Шнуренко А.А. Автоматизированное управление транспортными системами / под ред. А.П.Ныркова. – СПб.: ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2013. – 325 с. **6.** Ныркoв А.П., Соколов С.С., Ежгуров В.Н., Мальцев В.А. Эффективные информационные модели транспортных процессов // Сб. науч. трудов SWorld. – № 4. Том 13. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2012. – С. 38-42. **7.** Шабарова Э.В. Основы транспортной логистики: учебное пособие. – СПб: Изд-во СПбГМА, 2002. – 120 с. **8.** Соколов С.С. Математическое и алгоритмическое обеспечение оперативного управления транспортно-логистическими комплексами: дисс. на ... канд. техн. наук. – СПб.: СПГУВК, 2011. – 159 с. **9.** Соколов С.С., Беляева Н.А. Функциональная структура автоматизированной системы управления транспортно-складской инфраструктурой // Журнал университета водных коммуникаций. – 2012. – № 3. – С. 124а-129. **10.** Ковальногова Н.М., Соколов С.С. Информационное обеспечение оптимального размещения транспортно-логистического центра // ИТ – ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА – 2014: материалы работы науч.-исслед. конф. студентов и аспирантов

ф-та информационных технологий. – СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова, 2013. ISBN 978-5-9509-088-4. **11.** Соколов С.С., Беляева Н.А., Ежгуров В.Н. Построение модели автоматизированной системы планирования размещения транспортно-логистических центров для мультимодальных перевозок // «Речной транспорт (XXI век)». М.; выпуск №1, 2012. – С. 75-79. ISSN: 1729-4258. **12.** Соколов С.С., Ковальногова Н.М. Практическое применение методов дискриминантного анализа при решении задач транспортной сферы // Сб. науч. трудов SWorld. – Выпуск 3. Том 2. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2013. – ISSN 2224-0187 – С. 50-55. **13.** Вихров Н.М., Ныркoв А.П., Соколов С.С., Шнуренко А.А. Стохастические модели управления технологическими процессами судоремонта // Морской вестник. – 2013. – № 2 (46). – С. 17-20. **14.** Ныркoв А.П., Каторин Ю.Ф., Соколов С.С., Ежгуров В.Н. Основные принципы построения защищенных информационных систем автоматизированного управления транспортно-логистическим комплексом // «Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы». – 2013. – № 2. – С. 54-58

Уважаемые читатели!

Редакция журнала объявляет конкурс отраслевой фотографии.

Окружающий мир и происходящие в нем события, определенно, никого не могут оставить равнодушным и безучастным. Невольно в какой-то момент хочется запечатлеть увиденное и поделиться им с друзьями и коллегами. Благо какая-нибудь фотокамера («мыльница», встроенная в мобильный телефон или планшетный компьютер) всегда под рукой. Разумеется, гораздо лучше, когда имеется аппаратура посерьезнее. А чтобы сделать необычный снимок, порой достаточно оказаться в нужное время в нужном месте плюс немного желания и творческого поиска. Ведь у каждого человека есть талант, надо только уметь его раскрыть.

В первую очередь водники (в силу специфики профессии), а также любители речного флота во время работы (или на отдыхе) чаще других становятся очевидцами красивого природного явления, уникальной операции на судне или в порту, эксплуатации редкого экземпляра транспортного средства и т.д.

Теперь у каждого, вне зависимости от статуса и должности, есть возможность поделиться своими наблюдениями.

Присылайте ваши фото (в любом размере и качестве) на электронную почту: rekarus@gmail.com с пометкой «На фотоконкурс», не забывая указывать название фото, дату и место съемки, координаты для связи, имя и фамилию автора. Самые интересные из них будут опубликованы в нашем журнале.

Удачи вам и ярких снимков!



АННОТАЦИИ

Перспективы развития электронных навигационных карт внутренних водных путей Российской Федерации / Каретников В.В., Бекряшев В.А. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 1 (66). – с. 30

Даны рекомендации по внедрению новых, конструктивных подходов создания и обновления баз данных навигационной информации электронных навигационных карт внутренних водных путей Российской Федерации.

Ключевые слова: безопасность судоходства, СОЭНКИ, ЭНК, ВВП.

Контактная информация: gumrf@yandex.ru

Оценка энергоэффективности судов при эксплуатации на коротких морских линиях с выходом на речные участки / Тарасенко Т.В. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 1 (66). – с. 52

Предложен подход к определению операционного коэффициента энергетической эффективности судна с учетом его эксплуатации на коротких морских линиях с выходом на речные участки.

Ключевые слова: судно, энергоэффективность, скорость, фактор, индекс, коэффициент, ограниченный фарватер, мелководье, речной участок, движение.

Контактная информация: tarsa@bk.ru

Снижение токсичных выбросов отработавших газов дизеля путем совершенствования методов нормирования расхода топлива / Никулина А.Ю., Мокеров Л.Ф. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 1 (66). – с. 55

Описаны средства и методы снижения токсичности отработавших газов судовой энергетической установки.

Ключевые слова: вредные выбросы; снижение токсичности.

Контактная информация: anna3129@rambler.ru

Интерактивные методы и приемы в обучении иностранному (английскому) языку будущих инженеров водного транспорта / Соловьева О.Б., Гуро-Фролова Ю.Р. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 1 (66). – с. 56

Рассматривается применение интерактивных методов обучения иностранному языку, приемов моделирования профессиональной дискуссии, ролевых и деловых игр на факультетах по подготовке специалистов водного транспорта.

Ключевые слова: интерактивное обучение, иностранный язык, подготовка специалистов.

Контактная информация: solov2809@mail.ru, business_box_2@mail.ru

Управление бухгалтерскими и налоговыми затратами по содержанию флота в организациях внутреннего водного транспорта / Крайнова В.В. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 1 (66). – с. 60

Даны рекомендации по управлению бухгалтерскими и налоговыми затратами по содержанию флота с использованием вариативности их учета.

Ключевые слова: управление затратами, амортизация флота, затраты на ремонт флота, налоговые издержки.

Контактная информация: kvv-ppov@mail.ru

Алгоритм получения предупреждающей информации о состоянии объектов контроля / Гора Г.А., Чиркова М.М. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 1 (66). – с. 65

Рассматривается способ получения мониторинговой системой предупреждающей информации о возможном пути развития процесса в системе автоматического управления, если один из элементов системы находится в нештатной ситуации.

Ключевые слова: мониторинг технического состояния объекта, предупреждающая информация.

Контактная информация: chirkova@vgavt-nn.ru

Система возбуждения синхронного генератора с внешней форсировкой / Сугаков В.Г., Тоцев А.А. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 1 (66). – с. 70

Рассмотрены существующие системы возбуждения, недостатки и способы их устранения путем применения системы возбуждения синхронного генератора с внешней форсировкой.

Ключевые слова: система автоматического регулирования возбуждения, синхронный генератор, форсировка.

Контактная информация: toshev_a@mail.ru

Вероятностные характеристики процессов обработки каботажных и экспортно-импортных судов на контейнерных терминалах / Зубарев Ю.Я., Ловяников Д.С. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 1 (66). – с. 72

Дается определение вероятностных характеристик процессов переработки контейнерных грузов, которые рассматриваются в виде комбинированных сетей систем массового обслуживания.

Ключевые слова: переработка контейнерных грузов, вероятностные характеристики, комбинированные сети систем массового обслуживания.

Контактная информация: Dmitry.lov88@gmail.com

Фундаментальные предпосылки и ключевые факторы роста транспортных компаний России / Палкина Е.С. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 1 (66). – с. 73

Рассмотрены объективные предпосылки реализации стратегии роста российскими транспортными организациями, которые играют значимую роль в социально-экономическом развитии страны. Предложена комплексная многоуровневая классификация факторов роста транспортной компании, содержащая спецификацию ее управления.

Ключевые слова: транспорт России, экономический рост, факторы роста, классификация факторов, отраслевые особенности.

Контактная информация: elena_palkina@hotmail.com

Влияние ионосферы на условия приема средневолнового сигнала контрольно-корректирующих станций глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS на внутренних водных путях / Пылаев А.А., Соляков О.В. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 1 (66). – с. 79

Предложена оценка влияния ионосферной погрешности для повышения точности позиционирования флота в автоматизированных системах управления движением судов на внутренних водных путях.

Ключевые слова: внутренние водные пути, контрольно-корректирующие станции, условия приема средневолнового сигнала, ГЛОНАСС/GPS.

Контактная информация: Solyakov1@yandex.ru, Pilaew.an@yandex.ru

Методы и модели создания эффективной структуры транспортно-логистических центров / Нырклов А.П., Соколов С.С., Ковальногова Н.М. // Речной транспорт (XXI век). 2014. – № 1 (66). – с. 82

Рассматривается процесс построения эффективной структуры транспортно-логистического центра (ТЛЦ) с точки зрения определения и ранжирования его основных характеристик. Описываются авторские математические модели поиска оптимальных мест размещения элементов ТЛЦ.

Ключевые слова: транспортно-логистический центр, размещение транспортных объектов, двумерное табличное интегрирование.

Контактная информация: sokolovss@gumrf.ru