НАУЧНЫЕ РАБОТЫ

МГАВТ

56
В.И. Костин. **Экономическая безопасность водного транспорта и развитие мировой экономики**

61
В.И. Толшин. **Приближенный метод определения оксидов азота в отработанных газах судовых дизелей в условиях эксплуатации**

63
М.С. Ханин, А.В. Солдатова. **Водный транспорт – важный фактор экономического развития и безопасности России**

67
С.Б. Логинова, В,И. Даниленко, Н.К. Абрамов. **Методика оценки качества высшего и среднего профессионального образования**

73
В.Д. Костюков, Г.А. Степанян. **К вопросу о повышении несущей способности территории причалов на слабых основаниях**

СПГУВК

75
С.С. Соколов, Н.А. Беляева, В.Н. Ежгуров. **Построение модели автоматизированной системы планирования размещения транспортно-логистических центров для мультимодальных перевозок**

ВГАВТ

79
Д.А. Мильцын. **Совершенствование системы опорожнения шлюза**

НГАВТ

80
М.А. Федосеева, М.К. Романченко, А.М. Барановский. **Исследования спектра рассеивания звуковых колебаний в опорах**

ГБУ «Волго-Балт»

82
Е.Л. Бродский, С.В. Рудых. **Мониторинг средств навигационного оборудования на внутренних водных путях**

88 АННОТАЦИИ

УЧРЕЖДЕНИЕ: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ)

ТЕМА: Экономическая безопасность водного транспорта и развитие мировой экономики

АВТОР: В.И. КОСТИН, кандидат физико-математических наук, доцент

ПОСЛЕДСТВИЯ 1990-х ГОДОВ

Экономические реформы 1990-х годов, преследовавшие цель перехода от плановой системы хозяйствования к рыночной, оказали достаточно серьезное негативное влияние на российское общество. Оно проявилось в сокращении общего объема производства продукции на 53% (в том числе в машиностроении – на 60%, в легкой промышленности – на 80%). По сравнению с данными до реформ существенно уменьшилась выплавка стали, в 1,5 раза снизился выпуск проката черных металлов. В том числе упал выпуск крупных электромашин – до 15%, бульдозеров – до 20%, экскаваторов – до 13-15%, магистральных тепловозов и грузовых автомобилей – до 20%, автомобилей – в 5 раз, станков с программным управлением – в 46 раз, тракторов – в 8,5 раза.

Наряду с двукратным снижением производства продукции получили развитие отрасли, связанные со строительными материалами, лесом и деревообработкой, а также с целлюлозно-бумажной, химической и нефтехимической областями.

Но все более реальными становились угрозы в области продовольственной безопасности из-за роста зависимости от стран Запада, связанные с сокращением валовой продукции сельского хозяйства на 35%, сбора зерновых – на 39%, производства молока – на 30%, мяса – на 40%. Медленно и неэффективно развивались фермерские хозяйства, которые, располагая 11% общей площади пахотных земель, производили только 4% валовой сельхозпродукции.

Результатом смены форм собственности явилось резкое уменьшение роли государства в регулировании общественного производства. Кроме того, финансовая система испытывала серьезный кризис и сокращался объем инвестиций в промышленность.

О существенном падении уровня производства наглядно свидетельствуют данные объемов добычи во всех отраслях топливно-энергетического комплекса, что негативно отражалось на экономической безопасности страны (таблица 1) [1].

Происходившая в тот период деиндустриализация экономики (сокращались заказы на высокотехнологичную продукцию, недозагружались производственные мощности и, как следствие, закрывались многие предприятия) с одновременным развитием сырьевых секторов постепенно разрушала научно-технологический потенциал не только отдельных сфер, но и страны в целом, а на внутреннем рынке неизбежно преобладали импортные товары.

Все это свидетельствовало о системном политическом и экономическом кризисе, о появлении реальных угроз национальной и экономической безопасности государства.

Состояние экономики в 1990-1995 годах отражают цифры, приведенные в таблице 2.

Причины сложного состояния экономики после реформ 1990-х годов связаны не столько с просчетами в сфере управления, сколько с особенностями советского строя: высокая степень монополизации и низкая эффективность производства, неконкурентоспособность товаров, преобладание военной продукции.

Характерный пример: из одной тонны нефти в США вырабатывается 480 л бензина, в Европе – 400, а в России – всего 160.

В стремлении переломить ситуацию реформаторы 1990-х годов отказались от развития неэффективного производства (в частности, в обрабатывающей промышленности) и пытались компенсировать нанесенный его падением ущерб за счет высокодоходной добывающей сферы, которая до настоящего времени остается специализацией нашей страны.

Однако как раз в этом и состоит опасность попадания России в «сырьевой капкан», поскольку основной целью инвестиций стала теперь добывающая промышленность, где норма прибыли составляет 27% (по сравнению с 14% в обрабатывающих отраслях). Таким образом, вывоз сырья за рубеж фактически превратился в основной источник средств для закупок оборудования, продуктов питания и т. п.

ЭКОНОМИКА 2000-х

Начиная с 1999 года экономика нашей страны характеризуется уверенным ростом, о чем свидетельствуют данные за 1997-2001 годы:

– валовой внутренний продукт – на 13,9%;
– объем промышленного производства – на 23%;
– выпуск продукции сельского хозяйства – на 4%;

Таблица 1

Объемные показатели

Вид ресурса	Годы							
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Нефть, млн. т	399	354	318	307	301	306	303	305
Природный газ, млрд. м^3	641	618	607	595	601	571	591	591
Уголь, млн. т	337	306	272	263	257	245	232	249
Сланцы, млн. т	3,8	3,3	3,3	2,4	1,5	2,1	1,7	2,0
Электроэнергия, млрд. кВт·ч	10008	957	876	860	847	834	827	845

Таблица 2

Динамика экономики РФ за 1990-1995 годы

Годы	Макроэкономические индикаторы, %					
	1990 год	1991 год	1992 год	1993 год	1994 год	1995 год
ВВП						
1996/ 1995	97,0	95,0	85,5	91,3	87,4	96,0
Продукция промышленности (крупных и средних предприятий)						
1996/ 1995	99,9	92,0	81,2	83,8	77,2	95,3
Продукция сельского хозяйства						
1996/ 1995	96,4	95,5	90,6	95,6	88,0	92,0
Капитальные вложения						
1996/ 1995	100,1	84,5	60,3	88,4	75,7	86,8
Розничный товарооборот						
1996/ 1995	-	96,8	96,5	101,9	101,1	93,0
Потребительские цены						
12.1996/ 12.1995	-	260,3	2608,8	944,2	315,0	231,3
Среднемесячный рост потребительских цен						
-	-	8,3	31,2	30,6	10,0	7,2

– инвестиции в основной капитал – на 18,3%;
– оборот розничной торговли – на 8,3%;
– денежная масса – на 328%.

Еще более характерным является период 2002-2007 годов, то есть в преддверии кризиса 2008-го, когда происходило увеличивение показателей производства валового внутреннего продукта (таблица 3).

Устойчивое развитие стало наблюдаться и в банковско-финансовой сфере, где росло количество выданных кредитов, инвестиций в производство. Однако уровень последних все равно оставался низким, а финансовые потоки направлялись преимущественно в сырьевой сектор экономики.

Сырьевые доходы позволили создать стабилизационный фонд, который в 2008 году достиг 157,4 млрд. долл., в том числе 125,4 млрд. долл. – резервный, 32,0 млрд. долл. – фонд национального благосостояния, назначение которого, согласно Бюджетному кодексу, – покрытие дефицита бюджета Пенсионного фонда РФ и софинансирование добровольных пенсионных накоплений россиян.

В то же время развитие экономики по сырьевому сценарию создавало реальную угрозу для национальной безопасности, когда зависимость от ввозимых товаров выступает в качестве одного из факторов, ослабляющих суверенитет государства.

Опасность топливно-сырьевой мирохозяйственной специализации нашей страны и необходимость смены курса обсуждались в феврале 2005 года на заседании Правительства РФ по вопросу: «Программа социально-экономического развития РФ на среднесрочную перспективу (2005-2008 годы)».

Показатели торгового баланса свидетельствуют о существенной зависимости России от товаров, произведенных за рубежом, несмотря на то что уровни экспорта и импорта выравниваются (таблица 4).

Стоит отметить факт улучшения в нашей стране инвестиционного климата в период 2000-2007 годов.

И хотя источником инвестиций по-прежнему оставались собственные средства предприятий (при росте совместных российских и иностранных инвестиций и снижении государственного участия), объемы инвестиций в основной капитал каждый год превышали значения предыдущего года, впервые за десятилетие прибавив 4,6%.

А с учетом того что доли инвестиций в федеральном бюджете было явно недостаточно для поддержки и роста социально значимых отраслей (здравоохранение, образование, культура), начиная с 2004 года наблюдалось расширение объемов привлечения банковских кредитов и заемных средств других организаций при снижении доли бюджетных источников финансирования (таблица 5).

Устойчивый рост наблюдался и в отрасли внутреннего водного транспорта (таблица 6).

МИРОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КРИЗИС 2008-2009 ГОДОВ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

Однако набранный темп развития экономики существенно замедлился во время мирового кризиса 2008 года. Тесно связанная с притоком инвестиционных ресурсов Запада активность российского финансово-экономического сектора пришла в соответствие с начавшимися глобальными мировыми процессами – глубокой рецессией – к своему значительному спаду.

Эпицентром возникшего кризиса стала экономика США, в которой предпосылки кризисных явлений начали проявляться уже годом ранее. Кризис был вызван неуправляемым ростом рынка производных ценных бумаг и потерей координированности объема этого рынка с рынком ипотечного кредитования и рынками капиталов в целом.

Такая ситуация стала возможной в связи с развитием новых видов финансовых инструментов, основанных на

Таблица 3

Производство валового внутреннего продукта, млрд. руб. [2]

Показатель	2002 год	2003 год	2004 год	2005 год	2006 год	2007 год
Выпуск в основных ценах	18 991	23 298	29 543	37 091	46 360	58 135
Промежуточное потребление	9 409	11 644	14 663	18 558	23 417	29 807
Валовая добавленная стоимость в основных ценах	9 582	11 654	14 880	18 533	22 943	28 328
Чистые налоги на продукты	1 249	1 589	2 168	3 092	3 937	4 659
Валовой внутренний продукт в рыночных ценах	10 831	13 243	17 048	21 625	26 880	32 987

Таблица 4

Прогнозные показатели торгового баланса, млрд. долл. США [3]

Показатель	2007 год (оценка)		2008 год		2009 год		2010 год	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Экспорт	303,8	354,0	303,6	354,0	300,7	336,2	298,0	336,2
Импорт	203,5	223,5	236,0	270,4	266,0	309,3	294,8	346,5

Примечание. I – прогноз МЭРТ основных показателей социально-экономического развития РФ до 2010 года (от 26 февраля 2007 года), II – уточненный прогноз МЭРТ основных показателей социально-экономического развития РФ до 2010 года (от 26 сентября 2007 года).

Таблица 5

Индексы физического объема инвестиций в основной капитал, % [4]

Год	К предыдущему году
2000	118,0
2001	107,7
2002	102,8
2003	111,1
2005	110,9
2006	113,7

современных подходах к управлению экономическими и финансовыми системами, таких, как, например, модель оценки финансовых активов и метод оценки опционов. Эти методики были представлены и развиты в работах Нобелевских лауреатов Гарри Марковица, Уильяма Шарпа, Мертона Миллера, Фишера Блэка, Роберта Мертона и других. Результаты их теоретических исследований, приведшие к блестящему решению целого ряда финансово-эономических проблем, и практическая реализация новых методик в итоге получили полярные оценки.

Активное применение этих новых теоретических достижений способствовало формированию рынка деривативов, для обеспечения устойчивости которого требовалось создание соответствующей законодательной среды. Однако решение этой задача было отложено на будущее, и все возраставшая разбалансированность этого рынка вылилась в то, что объем заключенных за последние 20 лет сделок превысил сотни триллионов долларов США, что существенно опережало объемы сделок на других рынках.

Данная ветвь финансовой системы США с самого начала существовала как отчасти виртуальная, так как обращавшиеся на финансовом рынке ценные бумаги часто имели опосредованное отношение к реальным активам. В частности, одним из источников существования этого рынка явилось в США ипотечное кредитование. В рамках ипотеки закладные под ипотечный кредит становились основой для очередной эмиссии ценных бумаг, понижающей их реальное обеспечение. Многократные эмиссии, практически не регулируемые со стороны американских правительственных институтов, а также такие инструменты, как новые ценные бумаги, финансовые фьючерсы, опционы, опционы на фьючерсы, свопы и пр., привели к ситуации невозможности удовлетворения такими активами возникших финансовых обязательств.

«Невидимая рука рынка» не смогла при отсутствии в мировой экономике функций надлежащего контроля над экспоненциально развивающимся рынком производных финансовых инструментов направить бесконтрольный рынок деривативов в русло самоорганизующейся хозяйственной деятельности.

Несмотря на то что члены «большой восьмерки» вовремя приняли ряд экстренных решений, позволивших избежать существенных потерь в экономике ряда европейских стран (Испания, Италия, Португалия, Австрия, Ирландия, Исландия, Бельгия), последствия тех кризисных явлений ощущаются до сих пор.

Непосредственно в США, ставших источником мировой рецессии, были реализованы беспрецедентные меры по преодолению системного кризиса, которые заключались, прежде всего, в колоссальных вливаниях финансовых средств Федеральной резервной системы в капиталы проблемных банков и компаний. Это временно улучшило положение дел, однако причины, вызвавшие кризис (в основном бесконтрольное обращение на рынке производных ценных бумаг и других финансовых инструментов, не обеспеченных реальными активами), устранены так и не были. В частности, данное обстоятельство привело к очередной дестабилизации финансового положения Америки в апреле-мае 2011 года.

Значительный ущерб кризис 2008-2009 годов нанес и экономике России, где также неизбежно проявлялись негативные тенденции:

– уменьшался прирост в сфере добычи полезных ископаемых (0,5 % по сравнению с 3% за аналогичный период предыдущего года);

– сокращались инвестиции в основной капитал (16,9% по сравнению с 23,7%), наиболее инвестируемыми отраслями стали оптово-розничная торговля, ремонт транспортных средств и бытовой техники;

– снижалось экспортно-импортное сальдо (-10,3 [3]);

– продолжалось падение основных показателей в сельском хозяйстве.

Упали объемы производства в металлургической, цементной, химической и других отраслях промышленности. Многие компании для осуществления деятельности все больше привлекали заемные средства (в указанный период остро ощущался их дефицит).

Возникли сложности с получением кредитов, понизилась инвестиционная активность участников рынка.

Минфином России лимиты бюджетного финансирования на 2009 год были доведены не в полном объеме, что сказалось на результатах дальнейшего отраслевого развития.

В создавшихся условиях кризиса было необходимо исключительно ответственно подойти к выбору приоритетов, усилить контроль над расходами [6].

Таблица 6

Динамика объемов перевозок грузов внутренним водным транспортом

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Млн. т.	116,8	129,5	118,7	125,8	135	134,2	139,2	152,4

СИТУАЦИЯ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

К сожалению, результат влияния финансово-экономического кризиса был ощутимым и в отрасли водного транспорта (ВТ). Он отразился на объеме внешней торговли, что характеризуется показателями IV квартала 2008 года.

Если в период 2005-2007 годов происходил динамичный рост пассажирских перевозок на туристских (на 82%) и экскурсионно-прогулочных маршрутах (на 33,8%) по рекам европейской части России и Сибири, то в 2008-2009 годах (по сравнению с 2007 годом) произошло общее снижение показателей: туристских перевозок – на 35,1%, экскурсионно-прогулочных – на 37,4%.

С учетом того что в 2005-2009 годах деятельность ВТ в целом можно охарактеризовать как устойчивую, важно отметить уменьшение пассажирооборота на речном транспорте на 11,1%. Эта тенденция связана как с кризисными явлениями в мировой экономике, так и с объективными причинами – в частности, с сокращением льготных категорий граждан и прекращением субсидирования из федерального бюджета транзитных маршрутов в межобластном сообщении.

Падение пассажирооборота на морском транспорте составило 33,3%, что свидетельствует о наличии комплекса проблем в отрасли. Наряду с этим грузооборот за исследуемый период вырос на 63,3%.

Для основной категории населения страны услуги пассажирского ВТ стали малодоступными из-за резкого повышения тарифов и снижения уровня жизни.

Существенно сократилась поддержка отрасли: Минфин России дважды секвестировал лимиты бюджетного финансирования на 2009 год, в результате в бюджете Росморречфлота недосчитались более 6 млрд. руб.

По итогам 2007 года в состав транспортного флота входило 1471 судно общим дедвейтом 16,2 млн. т, что позволяло нашей стране удерживать 13-е место в мировом рейтинге по данному показателю. При этом объем перевозок грузов национальным и контролируемым флотом составил 27 млн. т, прибавив 2,2%, что за указанный период составляло 13% от отечественной грузовой базы.

По состоянию на 2008 год объем перевозок фактически сократился (таблица 7) [7].

Несмотря на сложное финансово-экономическое положение в стране и отрасли, 2008 год в целом для ВТ (в отличие от других отраслей народного хозяйства) был позитивным, хотя темпы роста существенно снизились.

Так, объем перевалки грузов в морских портах России по итогам 2008 года незначительно (на 1,1%), но все же превысил прошлогодний показатель, достигнув 455 млн. т (при запланированных 485 млн. т). Как и в 2007 году, из общего объема грузов, перерабатываемых портами России, Балтии и Украины, 80% пришлось на отечественные перегрузочные комплексы [6]. А количество доставленных внутренним водным транспортом грузов в 2008 году осталось практически на уровне прошлого года (151 млн. т), но замедлились (на фоне положительной динамики прошлых лет) темпы роста перевозок в заграничном сообщении.

Влияние финансово-экономического кризиса стало ощутимым для водников, и особенно в 2009 году для речников. (таблица 8).

ТЕНДЕНЦИИ ПРЕОДОЛЕНИЯ КРИЗИСА 2008-2009 ГОДОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

После кризиса 2008-2009 годов в нашей стране начал отмечаться некоторый экономический подъем, о чем свидетельствуют данные по темпам прироста внутреннего валового продукта и промышленного производства, которые за последние годы даже несколько превысили аналогичные показатели западных стран.

Таблица 7

Динамика экономики РФ за 1990-1995 годы

Флот	На 1 февраля 2007 года		На 1 февраля 2008 года	
	ед.	тыс. дедвейта	ед.	тыс. дедвейта
Под флагом России	1380	6069,4	1307	5862,7
Морских пароходств	174	2207,2	153	1947,3
Судоходных компаний	1206	3862,2	1154	3915,4

Наблюдаются позитивные изменения в области модернизации как технологической, так и институциональной. Однако говорить об устойчивости этих тенденций не позволяет следующие обстоятельства.

Во-первых, их кратковременность. Во-вторых, их конъюнктурный характер и обусловленность ростом цен на нефть, «замораживанием» тарифов на товары и услуги естественных монополий, загрузкой простаивающих мощностей. В-третьих, несбалансированность соотношения возрастающих инвестиций и выбытия основных фондов российской экономики (по экспертным оценкам, для сохранения темпов экономического роста в 5-6% необходим среднегодовой темп прироста капитальных вложений в 25%). В-четвертых, состояние обрабатывающих секторов, доля которых в общем объеме промышленного производства оказывается за пороговыми пределами экономической безопасности. Наконец, наличие отрицательных последствий экономического кризиса 1990-х годов.

На преодоление кризисных явлений в отрасли и ее дальнейшее совершенствование направлена ФЦП «Развитие транспортной системы России (2010-2015 годы)». В ее подпрограммах «Морской транспорт» и «Внутренний водный транспорт» поставлены приоритетные задачи:

Таблица 8

Результаты работы внутреннего водного транспорта

Показатель	2008 год	2009 год	2009/2008, %
Перевозка грузов, млн. т	151,0	97,6	64,6
в том числе: внутреннее сообщение	138,7	82,0	59,2
заграничное сообщение	12,3	15,6	126,3
Грузооборот, млн. т	63572,8	53034,2	83,2
в том числе: внутреннее сообщение	44656,9	30932,5	69,3
заграничное сообщение	19095,9	22101,7	115,7

– обеспечение роста перевозок грузов и пассажиров по социально значимым маршрутам;

– увеличение пропускной способности российских морских портов и провозной способности российского транспортного флота;

– обеспечение надежности безопасности функционирования морского транспорта;

– устранение участков, ограничивающих пропускную способность Единой глубоководной системы европейской части России;

– развитие портовой инфраструктуры на внутренних водных путях международного значения;

– повышение конкурентоспособности внутреннего водного транспорта на основе обновления транспортного флота;

– обеспечение надежности объектов инфраструктуры и безопасности судоходства на внутренних водных путях.

Для мониторинга финансово-экономического состояния экономики в посткризисном 2010 году и выработки предложений по оказанию помощи со стороны государства национальным предприятиям (в том числе транспортным) в Правительстве РФ и Минтрансе России были сформированы Рабочие группы.

С целью постоянного мониторинга положения дел Росморречфлот еженедельно отслеживал ситуацию по вопросам занятости, динамики рабочих мест, выплаты заработной платы и финансов для оказания помощи предприятиям отрасли. Были поставлены задачи сохранить объемные показатели 2008 года. Этого удалось достичь на морском транспорте (таблица 9) [8].

Как отмечено в итоговом докладе руководителя Росморречфлота А.А. Давыденко, за 2009 год объем перевалки грузов в морских портах России вырос на 9%, достигнув 496 млн. т; показатель переработки грузов национальной внешней торговли отечественными портами составил 82% в соотношении с долей иностранных портов в 18%, что существенно лучше данных 2000 года, составивших 46 на 54% соответственно.

По состоянию на начало 2010 года общее количество судов морского транспортного флота, контролируемого нашей страной, составило 1403 единицы общим дедвейтом 17 млн. т; в Российский международный Реестр судов включено 347 судов общим тоннажем 1,43 млн. т.

К сожалению, в последние 3 года наблюдается негативная тенденция увеличения флота под иностранным флагом, что требует продолжения работы над совершенствованием закона о втором реестре.

Динамика развития морского транспортного флота, контролируемого Россией, представлена в таблице 10.

Таблица 9

Результаты работы морского транспорта

Перевозки	Ед. изм.	2008 год	2009 год	%
Грузов во всех видах плавания	**млн. т**	35,7	37,5	105,7
в том числе: в заграничном плавании	-	27,3	29,2	107,3
в каботажном плавании	-	8,3	8,3	100,4
в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности	-	3,6	3,8	102,5
Пассажиров	млн. чел.	1,4	1,5	104,9

Несмотря на сложности 2010-го, посткризисного года, Росморречфлоту удалось решить многие наболевшие вопросы, реализовывая ФЦП «Развитие транспортной системы России (2010-2015 годы)».

В 2010 году были выполнены следующие показатели Программы:

– прирост производственной мощности российских портов (30,2 млн. т при плановом значении 24,0 млн. т);

– пополнение транспортного флота (1438,4 – 902,2 тыс. дедвейт т);

– поставка судов обеспечивающего флота (14 – 10 ед.);

– протяженность (доля) внутренних водных путей, ограничивающих пропускную способность Единой глубоководной системы европейской части Российской Федерации (4,9%, 75 тыс. км);

– функционирование судоходных гидротехнических сооружений, подлежащих декларированию и имеющих опасный уровень безопасности (2,4 – 3%);

– пополнение транспортного флота (1).

Кроме того:

– в состав морского флота вошло 15 новых транспортных судов общим дедвейтом около 1,4 млн. т, из них 5 зарегистрированы под российским флагом. (В 2011 году планировался ввод в эксплуатацию 15 морских судов общим дедвейтом около 800 тыс. т.);

– общее количество судов морского транспортного флота, контролируемого Россией, на начало 2011 года составило 1483 общим дедвейтом 19,2 млн. т;

– на 13% увеличилось количество флота под иностранным флагом;

– величина грузооборота составила 55 млрд. т-миль (на 3% больше, чем в 2009 году);

– впервые за последние 20 лет выполнены основные виды работ по навигационно-гидрографическому обеспечению на трассах Северного морского пути;

– впервые в истории в 2011 году крупнотоннажный 100-тысячный танкер компании «Совкомфлот» прошел из порта Мурманск в направлении Китая с грузом 70 тыс. т газового конденсата; в навигацию 2012 года по данному маршруту планируется осуществить проводку 150-тысячных танкеров);

– портовые мощности увеличены на 30,2 млн. т за счет строительства и ввода в эксплуатацию объектов в портах Усть-Луга, Тамань, Новороссийск, Туапсе, Оля, Восточный;

– для повышения уровня технической оснащенности государственных аварийно-спасательных формирований построены и сданы в эксплуатацию 9 аварийно-спасательных судов, столько же планируется ввести в строй в ближайшее время;

– созданы электронные карты для 12 тыс. км внутренних водных путей, более 2,6 тыс. судов оснащены средствами спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS;

– в 3 раза уменьшилось число сооружений в аварийном техническом состоянии; повышен уровень безопасности 13 объектов [9].

Вместе с тем не достигнуты следующие показатели:

– объем перевалки грузов в российских морских портах (526 млн. т при плане 542 млн. т) – невыполнение плана связано с неурожаем в России в результате неблагоприятных климатических условий летом 2010 года и введенного в связи с этим запрета на экспорт зерна;

– дедвейт морского транспортного флота под российским флагом (5,5 – 7,2 млн. т) – недостаточная привлекательность для судовладельцев Российского международного реестра судов;

– доля судоходных гидротехнических сооружений, подлежащих декларированию безопасности и имеющих неудовлетворительный уровень безопасности (21,3 – 13%);

Таблица 10

Динамика развития морского транспортного флота

Флот	2008 год		2009 год		2010 год	
	ед.	тыс. дедвейта	ед.	тыс. дедвейта	ед.	тыс. дедвейта
Под флагом России	1307	5862,7	1296	5899,5	1207	4578,0
Морских пароходств	153	1947,3	132	1760,4	129	1815,3
Судоходных компаний	1154	3915,4	1164	4139,1	1078	2762,7
Под иностранным флагом, контролируемый Россией	164	10368,3	190	11121,7	196	12398,6
Офшорных компаний	106	5853,3	117	6261,4	117	6941,0
Компания «Совкомфлот»	58	4515	73	4860,3	79	5457,6
Всего	1471	16231,0	1486	17021,2	347	16976,6

– поставка судов обслуживающего флота (в 2010 году она не осуществлялась) [10].

Таким образом, можно констатировать: в отрасли прикладываются значительные усилия для преодоления кризисных явлений и имеются объективные предпосылки для устойчивого роста. Однако позитивные тенденции характерны не для всех сегментов отрасли.

По мнению Ассоциации портов и судовладельцев речного транспорта, «сложившаяся ситуация еще раз подтверждает факт – финансовый кризис, пожалуй, в наибольшей степени повлиявший на речную отрасль и негативно сказавшийся на деятельности компаний, традиционно связанных с транспортировкой нерудных строительных материалов собственной добычи, еще не преодолен!» [11].

Очевидно, что сохранение экономической безопасности возможно только в условиях развития отрасли на новом технологическом уровне и в соответствии с современными научными разработками.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:
1. Источник данных по этой и следующим таблицам: Швец М.Ю. Обеспечение экономической безопасности России на основе развития производительных сил регионов (методологические и методические аспекты). Дисс. докт. эк. наук. М.: 2002. – С. 58, 61, 57, 28. **2.** Источник данных: Россия в цифрах. – М.: Росстат, 2008. – С. 168. **3.** Источник данных: Экономическая безопасность: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / [В.А. Богомолов и др.]; под ред. В.А. Богомолова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С. 61. **4.** Источник данных: Российский статистический ежегодник. – М., 2007. – С. 710. **5.** Источник данных: Экономическая безопасность: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / [В.А. Богомолов и др.]; под ред. В.А. Богомолова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С. 60. **6.** Доклад Руководителя Федерального агентства морского и речного транспорта А.А. Давыденко «Об итогах работы морского и внутреннего водного транспорта в 2008 году и задачах на 2009 год». **7.** Источник данных: Доклад Руководителя Федерального агентства морского и речного транспорта А.А. Давыденко «Об итогах работы морского и внутреннего водного транспорта в 2007 году и задачах на 2008 год». **8.** Источник данных: Доклад Руководителя Федерального агентства морского и речного транспорта А.А. Давыденко «Об итогах работы морского и внутреннего водного транспорта в 2009 году и задачах на 2010 год и среднесрочную перспективу до 2012 года». **9.** Об итогах работы морского и внутреннего водного транспорта в 2010 г., задачах на 2010 г. и среднесрочную перспективу до 2013 г. // Транспортная безопасность и технологии. 2011, № 2 (25). – С. 106-107. **10.** Основные итоги реализации Федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010-2015 годы)» в 2010 году. М.: Ространсмодернизация, 2011. – С. 18-27. **11.** Зайцев А., Сулаберидзе В. Выводы АПСРТ: ситуация в отрасли остается сложной // Речной транспорт. 2011. № 3. – С. 24.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ)

ТЕМА: Приближенный метод определения оксидов азота в отработанных газах судовых дизелей в условиях эксплуатации

АВТОР: В.И. ТОЛШИН, доктор технических наук, профессор кафедры «СЭУиА», заслуженный деятель науки Российской Федерации

В настоящее время одним из главных факторов охраны здоровья населения, проживающего по берегам рек, является экологичность двигателей, установленных на судах внутреннего водного транспорта.

Кроме того, экологические характеристики двигателей служат весомым конкурентным преимуществом в борьбе за рынок сбыта. В данном аспекте продукция отечественных производителей, к сожалению, не соответствует современным требованиям [4], и это оказывает негативное влияние на российскую промышленность в целом.

Для приближенного метода оценки главного вредного выброса – оксида азота используется известная концепция

образования NO в локальных зонах камеры сгорания двигателей, где в период кинетического сгорания образуется область с высокой температурой.

NO получается в результате двух следующих реакций (классический механизм Зельдовича [1]):

$$N_2+O \rightleftarrows NO+N-316 \quad ,$$

$$N+O_2 \rightleftarrows NO+N-316 \quad . \qquad (1)$$

Так как прямая реакция протекает значительно интенсивнее, чем обратная [5], приближенно (для оптимизации расчетов) применительно к условиям эксплуатации будет рассматриваться только она одна.

Упрощенное кинетическое уравнение образования оксидов азота выглядит следующим образом:

$$\frac{d[NO]}{d\tau} \sim k[O][N_2] \quad . \qquad (2)$$

Определение NO_x потребовало бы интегрирования формулы (2), что практически невозможно без знания краевых условий. Поэтому дальнейшая разработка метода принимает полуэмпирический вид, который может быть частично основан на данных приборов.

Предварительно с помощью датчиков определяется ряд величин: часовой расход топлива B; концентрация O_2 в выпускных газах (λ-зонд); температура газов (перед турбиной) T_g и воздуха (после его охладителя) T_{int}; давления конца сжатия p_c и максимального давления сгорания p_z (например, с помощью индикатора «Майгак»); температуры сжатия T_c и сгорания T_z, где $T_z=T_c(p_z/p_c)$; цикловая подача топлива b_c. Рассчитывается суммарный коэффициент избытка воздуха.

Скорость образования NO – функция температуры, (кинетической энергии столкновений молекул) и числа столкновений молекул в локальной зоне. Последний параметр определяется массой локальной зоны (ЛЗ), которая зависит от относительного количества теплоты, выделившейся в кинетической зоне сгорания xpmax:

$$X_{P_{\max}} = \frac{M_c\left(c_\upsilon'' T_z - c_\upsilon' T_c\right)}{b_c Hu} \quad , \qquad (3)$$

где c_{vi} (i=1, 2, 3) – удельные массовые изохорные теплоемкости в точках C и Z ЛЗ (получаются по известным формулам);

$M_c = 14{,}3\alpha_1 b_c$ (4) – масса смеси в цилиндре.

Коэффициент избытка воздуха α_1 в ЛЗ принимается равным единице.

Масса ЛЗ опредляется так:

$$M_{ЛЗ} = 14{,}3 X_{P_{\max}} b_c \quad . \qquad (5)$$

Число столкновений молекул в ЛЗ пропорционально их скорости движения и произведению концентрации O_2 и N_2.

Скорость движения молекул зависит от температуры в ЛЗ.

Средневероятная скорость равна:

$$\upsilon_b = \sqrt{\frac{2RT_{lz}}{\mu}} \quad . \qquad (6)$$

Температура в ЛЗ ($T_{ЛЗ}$) вычисляется путем решения системы уравнений в предположении, что энергия сгорания в первое мгновение кинетического сгорания (при достаточном количестве кислорода) передается ЛЗ (например, при режиме 75%):

$$M_c c_\upsilon'' T_Z - M_c c_\upsilon' T_c = \\ = M_{lz} c_\upsilon''' T_{lz} - M_{lz} c_\upsilon' T_c = b_c^* Hu, \qquad (7)$$

$$T_{lz} = \frac{M_c c_\upsilon'' T_z - c_\upsilon' T_c\left(M_c - M_{lz}\right)}{M_{lz} c_\upsilon'''} \quad , \qquad (8)$$

где b_c^* – доля цикловой подач, эквивалентная доле сгоревшего топлива в рассматриваемый момент.

Необходимо учесть следующий факт: не все молекулы имеют необходимую скорость.

Зависимость относительного изменения числа столкновений при отклонении $T_{ЛЗ}$ от эталонного значения приближенно может быть оценена отношением интегралов Максвелла:

$$J = \left[\int_{C_1 м/с}^{\infty} \frac{4M}{\sqrt{\pi}} \chi^2 e^{-\chi^2} dx\right] \quad , \qquad (9)$$

полученных для анализируемого и эталонного режимов при значении c_1=2300 м/с или приближенно – отношением величин $\chi^2 e^{-x2}$ для этих же режимов.

Расчетный анализ показывает, что при изменении $T_{ЛЗ}$ в пределах 0,9-1,1$T_{ЛЗ}$ изменение числа столкновений молекул пропорционально примерно кубу отношения величины $T_{ЛЗ}$ на анализируемом режиме к величине на эталонном режиме.

Важным фактором, влияющим на величину NO, является частота вращения: при малой частоте вращения дизеля время пребывания локальной зоны в период нахождения поршня в зоне ВМТ (когда температура наиболее значительна) длиннее, и происходит большее образование оксидов азота, чем при высокой частоте вращения, когда на образование NO отводится меньшее время.

При приближенной оценке определяется лишь относительное изменение NO, то есть отношение NO на текущем режиме (когда рассчитываются указанные выше параметры) к результатам, полученным ранее на эталонном режиме, на котором были известны эти величины и NO.

Стоит отметить, что систематические замеры (мониторинг) целесообразно проводить на одинаковых режимах по частоте вращения и наиболее близких по мощности к 75%.

На основании приведенных ранее зависимостей получается: относительное изменение NO в ЛЗ пропорционально относительному изменению произведения массы ЛЗ на функцию температуры ЛЗ («теплосодержание ЛЗ»), умноженной на произведение концентраций O и N_2 и деленной на n:

$$\overline{NOx} = \left(\overline{O}\ \overline{N_2}\,(\overline{bc\ \ xp})\,\overline{T_{лз}^{m}}\right)/\overline{n^b} \quad . \qquad (10)$$

Величины m и b устанавливаются по результатам экспериментов. Для дизель-генераторов n=1, m=3,6. При $\alpha_1 \le 2$ в связи с уменьшением скорости сгорания необходимо ввести в формулу для NO величину

$$\overline{\alpha_1} \le \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_{1Pe=0,75Pe_{ном}}}\right)^{0,9} .$$

Оксиды азота в отработанных газах определяются по формулам:

$$NOx = \frac{NO\ M_{lz}}{M_c \varphi_{пр}} \quad ,$$

$$e = \frac{5{,}72 \cdot 10^4\ \left(NO_x\right)\left(G_{air} - 0{,}974\ B\right)}{P_e \cdot 3600} \quad . \qquad (11)$$

Результаты экспериментов и расчетов влияния рециркуляции отработанных газов на изменение NO ДГР 100/750

РОГ, %	А1'	O_2,%	$b_ц$*, г/цикл	$T_{л.з.}$, К	$O_{2л}$	ΔNO_{x1},%	ΔNO_{x2},%	ΔNO_{x3},%	$\Delta NO_{x\Sigma}$,%
0	2,0	21	0,0160	3500	0,143	0	0	0	0
12	1,8	18,5	0,0150	3230	0,122	-22	-6	-6	-34,0

Примечание. ΔNO_{x1} – изменение концентрации NO_x вследствие изменения температуры в ЛЗ; ΔNO_{x2} – изменения $M_{ЛЗ}$, ΔNO_{x3} – изменения концентрации О в ЛЗ; $\Delta NO_{x\Sigma}$ – суммарное изменение концентрации NOx в ЛЗ и на выпуске.

При разработке программы и схемы мониторинга следует учитывать тип судна, а также руководствоваться обычными требованиями: доступность и простота в эксплуатации с учетом квалификации обслуживающего персонала и стоимости системы в засивимости от типа судна.

В качестве примера приведем результаты экспериментов, полученных в МГАВТ кандидатом технических наук И.А. Косыгином и доцентом Р. Н. Романовым.

1. Влияние рециркуляции отработанных газов на изменение NO ДГР 100/750 (таблица).

Результаты расчета приближенно совпадают с данными экспериментов, согласно которым с увеличением рециркуляции отработанных газов с 0 до 12% величина ΔNO снижается на 36%.

2. Влияние частоты вращения.

Сравниваются результаты испытаний при работе дизелей 6чн18/22 ($n_{ном}$=750 мин.) и 6ч15/18 ($n_{ном}$=1500 мин) по винтовым характеристикам.

При уменьшении частоты вращения и величины $X_p b_c$ среднеоборотного дизеля 18/22 на 20%, а также при некотором сопутствующем снижении $T_{лз}$ величина NO_x дизеля 18/22 снижается только на 10%. Это свидетельствует о том, что с падением n темп образования NO возрастает. Коэффициент продувки при рециркуляции ОГ принято считать изменяющимся незначительно.

При уменьшении частоты вращения высокооборотного дизеля ч15/18 и незначительном изменении произведения $X_p b_c$ зависимость NO от n несущественна.

3. Влияние увлажнения на впуске.

Проведенные эксперименты [8] показали, что при добавлении воды в процессе сжатия температура уменьшается за счет испарения и увеличения теплоемкости. Однако из-за увеличения периода задержки самовоспламенения происходит некоторое возрастание давления сгорания, повышается жесткость процесса и количество топлива, сгоревшего в фазе кинетического сгорания.

По результатам испытаний двигателя мощностью 100 кВт при добавлении воды в размере 50% цикловой подачи топлива температура в ЛЗ снижается на 3,5%, а величина NO с учетом некоторого роста жесткости процесса уменьшается на 7%.

Полученные данные свидетельствуют о том, что точность описанного в статье метода составляет порядка 8-10% и снижается с увеличением отклонения от эталонного режима.

Предложенный подход является полуэмпирическим и приближенным, он может быть использован в условиях эксплуатации с целью мониторинга и оперативной оценки изменения оксидов азота и анализа результатов, если отсутствуют соответствующие приборы для измерения.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:
1. Зельдович Я.Б., Садовников П.Я., Франк – Каменецкий Д.А. Окисление азота при горении. М. Изд-во академии наук СССР, 1947. **2.** Новиков Л.А. Показатели вредных выбросов как средство конкурентной борьбы за рынок судовых и тепловозных дизелей // Двигателестроение. 2010, №3, с. 18-21. **3.** Р.З. Кавтарадзе. Теория поршневых двигателей. Изд-во МГТУ им. М.Э.Баумана Учебное пособие 2008. 719 с. **4.** Толшин В.И. Приближенная оценка концентрации оксидов. **5.** Толшин В.И. Романов Р.Н. Снижение токсичных выбросов отработавших газов двигателя 6чн18/22 путем увлажнения воздуха, поступающего в двигатель. Труды МГАВТ 2009. **6.**Толшин В.И., Минаев А.Ю. Устройство для определения запаса по помпажу судового четырехтактного дизеля с турбонаддувом при измерениях на борту судна. Патент на изобретение № 2380553 5.3 2008. **7.** Tolshin Valery, Fuhrmann Hans Gunter, 27580 Bremerhafen DE Bundesrepublik Deutschland Patents №10 2006 048 689 Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung des Stickoxidausstossen von Verbrennungsmotoren, insbsondere Schiffsdieselmotoren 2006.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ)

ТЕМА: Водный транспорт – важный фактор экономического развития и безопасности России

АВТОРЫ: М.С. ХАНИН, доктор экономических наук, профессор; А.В. СОЛДАТОВА, аспирант

Пожалуй, кроме морского торгового судоходства, трудно назвать какую-либо другую сферу хозяйственной деятельности, которая охватывала бы весь земной шар и играла бы исключительную роль в развитии международных экономических отношений и товарообмена между странами.

Судоходство имеет многовековую историю и неразрывно связано с интернациональным разделением труда. Оно давно перестало находиться в центре внимания отдельных государств, приобретя масштабный характер. При этом совершенно естественно стремление каждого участника процесса осуществлять перевозки на собственных судах в

интересах обеспечения независимости внешней торговли от иностранного тоннажа и конъюнктуры фрахтового рынка.

Развитие национальных флотов позволяет не только экономить на фрахте судов, но и экспортировать услуги морского транспорта, а также получать значительные доходы в иностранной валюте, которые в свою очередь способствуют увеличению импорта и развитию международной торговли.

Важная особенность судоходства – постоянный контакт со многими отраслями, в том числе и с другими видами транспорта. Отсюда появляется необходимость в быстрой адаптации к изменениям, происходящим в смежных областях.

Научно-технический прогресс в промышленности сопровождается соответствующим совершенствованием технологий и на водном транспорте. Таким образом, судоходство вынуждено обеспечивать адекватность морских транспортных средств всем видам товаров, включая самые новейшие, предъявление которых к доставке еще только подготавливается.

Взаимодействие судоходства и промышленных отраслей усиливается по мере развития специализации и кооперирования, что создает объективную основу для постоянных экономических и правовых контактов между экспедиторами (в том числе различных видов транспорта), транспортом и промышленностью. В частности, эти связи реализуются в рамках смешанных перевозок, судоходных линий и иных объединений судовладельцев, внутри нефтяных и промышленных корпораций.

Кроме главного значения судоходства для мировой экономики, определяемого его спецификой, следует отметить его влияние на развитие мирового хозяйства в качестве потребителя капиталов в форме денег, промышленной продукции, топлива, рабочей силы, заказчика услуг.

Более того, судоходство, как точный барометр, оперативно реагирует на изменения политической и экономической ситуации в любом регионе. Нормализация отношений между государствами влечет расширение внешней торговли и других экономических связей, а значит и морских перевозок, соответственно стабилизируя политическую обстановку и придавая импульс дальнейшему развитию международного сотрудничества.

Немаловажной в развитии мировой экономики и международных экономических связей является проблема степени влияния на них морского флота. Морской транспорт специфичен в том смысле, что он уже по характеру деятельности выступает в качестве «международной» отрасли. Ведь его основная функция – обеспечение внешнеторговых связей между различными странами. На международных перевозках занято 90% мирового флота; 80% мировой торговли осуществляется посредством морей. За период 1980-2010 годов объем мировых морских перевозок увеличился с 3,7 до 7,8 млрд. т, а состав флота вырос с 682, 8 до 1165,7 млн. дедвейта.

Распределение мирового морского торгового флота по основным группам стран характеризуется следующими данными (по состоянию на 1 января 2010 года, млн. дедвейта): страны, развитые в промышленном отношении, – 258,4 или 26,9% мирового флота против 350 (51,3%) в 1980 году; развивающиеся страны – 218,3 (22,7%) против 68,4 (10%) в 1960 году; страны открытой регистрации – 619,4 (55,7%) против 212,6 (31,1%) в 1980 году. На долю Российской Федерации приходится около 2% мирового морского флота.

Приведенные цифры наглядно демонстрируют и роль морского флота в мировых перевозках и сложившуюся в его распределении тенденцию.

Стремительное наращивание тоннажа в странах открытой регистрации полностью преобразило расстановку сил в мировом торговом флоте. Всего в таких государствах на конец 2010 года было зарегистрировано около половины общего мирового торгового тоннажа; в 6 основных открытых регистрах его сосредоточено 46,7%.

В целом промышленно развитые страны более 60% контролируемого ими флота эксплуатируют под флагами открытой регистрации. В отдельных ведущих государствах эта доля еще выше: США – 48%, Япония – 92%, Великобритания – 66,6%, Швеция – 79%, ФРГ – 84%, Норвегия – 65%, Греция – 69%, Россия – 70%.

Быстрое развитие судоходства и морской торговли сопровождается в последние десятилетия крайне важными переменами для мировой экономики и международных отношений, для хозяйственной и социальной жизни государств. Происходящие изменения тесно корреспондируются с особенностями судоходства. Международный характер производственной деятельности в данной сфере, органическая связь со всеми основными отраслями способствуют ее более быстрому и динамичному развитию. Создается единая мировая транспортная система, призванная служить основой развивающегося мирового хозяйства.

Продолжающееся территориальное расширение транспортной сети непосредственно влияет на дальнейшее развитие мобильности транспортных средств из-за ввода в эксплуатацию новых типов судов с более совершенными конструкциями, двигателями, навигационным оборудованием и, как следствие, – с расширенными районами плавания.

Для торгового флота как наиболее крупного пользователя водной среды открываются возможности не только интенсивнее использовать судоходные акватории, но и в определенном смысле закреплять их за собой.

Среди многочисленных аспектов, связанных с дальнейшей интеграцией России в международное пространство и повышением ее роли в мире, одно из важнейших мест занимают внешнеторговые отношения, в которых особая роль отводится именно морскому транспорту.

Анализ состояния морского торгового флота России показывает, что за 1992-2009 годы в его составе произошли существенные изменения.

По состоянию на январь 2011 года весь транспортный флот нашей страны насчитывал 1987 судов общим дедвейтом 19,4 млн. т, из них под российским флагом – 1472 судна общим дедвейтом 5,8 млн.т, то есть 11% от общего тоннажа национального флота; под иностранным флагом находилось 515 судов общим дедвейтом 13,6 млн. т (70%). В настоящее время под отечественным флагом практически нет таких высокопроизводительных специализированных судов, как контейнеровозы, рефрижераторы и паромы; отсутствуют и современные, соответствующие мировым стандартам крупнотоннажные танкеры для транспортировки экспортной сырой нефти, газовозы, крупнотоннажные балкеры под зерно, уголь, руду и минеральные удобрения, а также суда для доставки жидких химических грузов.

Из 16 судов дедвейтом 1,3 млн. т, поставленных в Россию в 2007 году, 15 единиц – прежде всего танкеры, зарегистрированные в офшорах. Причем из общего количества судов только одно было построено внутри страны, на Адмиралтейских верфях. В 2010 году построено 15 судов дедвейтом 1438,36 тыс. т, из которых под национальным флагом – 5 единиц дедвейтом 458,3 тыс. т, а остальные – в офшорах; в 2011 году ожидается поставка 15 судов общим тоннажем 777, 4 тыс. т.

Такое положение дел можно объяснить тем, что российские коммерческие банки обеспечивают кредитование судостроения только на короткий период (до 3-х лет) под довольно высокие проценты, а зарубежные финансовые учреждения – на срок 7-9 лет по ставкам «LIBOR» плюс 1-1,5%. Однако для обеспечения возвратности своих вложений иностранные банки требуют регистрации новых судов в международных реестрах с благоприятными налоговыми условиями, не оставляя российским судовладельцам выбора.

В состав морского транспортного флота России входят суда, плавающие под национальным флагом и подразделяющиеся на группы в зависимости от форм собственности, то есть состоящие на балансе морских пароходств, совместных компаний, а также арендованные, частные, коммерческие. Вместе с тем под контролем отечественных судовладельцев находится флот, эксплуатируемый под иностранными флагами.

В Российском международном реестре судов (РМРС) на данный момент находится 352 судна дедвейтом 1431,6 тыс. т (преимущественно река–море плавания и большего возраста). К сожалению, ожидать пополнения в ближайшее время по объективным и субъективным причинам не приходится .

Но следует иметь в виду следующее обстоятельство: создание РМРС совсем не означает, что у государства нет необходимости принимать действенные меры для повышения конкурентоспособности российского торгового флота на международном рынке морских транспортных услуг. И решение данной задачи должно осуществляться исходя из принципов судоходной политики, принятых в международном судоходстве, которые обусловливают свободу торгового мореплавания, справедливую конкуренцию на коммерческой основе, равный доступ на национальный рынок при условии взаимности, а также отказа от практики резервирования и деления груза.

Приверженность указанным принципам предоставит возможность российским судовладельцам работать на международном рынке в качестве равноправных участников перевозочного процесса. Вместе с тем необходимо принять определенные меры по защите интересов отечественных перевозчиков прежде всего в отношении тех государств, которые применяют протекционистскую политику.

Суда под флагом Российской Федерации работают в условиях, определяемых международными нормами права и законодательствами. Соответственно, специфика деятельности морского транспорта требует от судовладельцев и операторов знания положений ряда документов: договоров (конвенций, соглашений), решений международных судебных органов, национальных правил и обычаев. При этом должна проводиться соответствующая регулирующая политика государства, под флагом которого ходит судно.

Предоставление услуг в области морского транспорта регламентируется как нормативно-правовыми актами Российской Федерации, так и международными договорами государств, в частности, двусторонними соглашениями о морском торговом судоходстве. К настоящему моменту нашей страной заключено 52 межправительственных соглашения о морском торговом судоходстве с зарубежными партнерами на четырех континентах.

К сожалению, на современном этапе отечественный морской торговый флот в значительной мере находится под флагом стран открытой регистрации. А в условиях неконкурентоспособности судов, эксплуатирующихся под национальным флагом, и на фоне продолжающейся либерализации рынка морских транспортных услуг это может привести к фактическому захвату отрасли иностранными судоходными компаниями.

Поэтому должна проводиться целенаправленная политика государственного регулирования.

Для изменения ситуации к лучшему правовая и экономическая защита российского морского флота должна быть основана на двух принципиальных положениях:

– обязательное квотирование грузовой базы, что является обычной практикой;

– необходимость законодательного закрепления понятия «стратегические грузы» с целью получения реальной возможности по их транспортировке на судах под национальным флагом, тем более что подобная практика существует в зарубежных странах – членах ВТО (в частности, в США).

Так, например, в Америке поддержка национального морского флота осуществляется по нескольким направлениям: создание грузовых преференций, принятие соответствующих законов, резервирующих за судами под национальным флагом определенный процент грузов на международных перевозках. Все это касается следующих грузов:

1) образующихся при содействии правительства (Government-generated cargoes), кроме военных и некоторых сельскохозяйственных – 50% (закон 1954 года о грузовых преференциях);

2) военных – 100% (законы 1904 года о грузовых преференциях и 1936 года о торговом флоте);

3) сельскохозяйственных – 75% (закон 1936 года с поправками 1985 года о торговом флоте);

4) принадлежащих «Эксимбанку» и другим правительственным финансовым учреждениям – 100% (Резолюция № 17, принятая 73 сессией конгресса США). И до 50% таких грузов разрешается отдавать под перевозку судами страны-получателя при условии, что она не применяет дискриминационных действий против американских судоходных компаний;

5) сельскохозяйственных (зерно) в рамках программы «Перевод средств Израилю» – 50% (двустороннее соглашение);

6) нефтепродуктов для нужд правительства – 50% (закон 1954 года о грузовых преференциях);

7) нефти из Аляски на экспорт – 100% (закон 1920 года с поправками о сдаче в лизинг природных ресурсов).

Меры, перечисленные в пунктах 1-6, не вызывают особых возражений у мировой общественности, так как в них указаны некоммерческие грузы. В то же время существует негативная реакция многих стран и международных организаций на решение отдать судам под флагом США 100% экспортной перевозки добываемой на Аляске нефти.

Американцы же считают, что данные углеводороды подпадают, кроме всего прочего, под разряд грузов, которые образуются при содействии правительства США. Имеется в виду факт первоначальной их разведки и добычи, проводившихся за счет государства, и по-прежнему большинство элементов системы, связанной с этой нефтью, принадлежит и федеральному, и региональному (штат Аляска) правительству. Даже с учетом разрешения посредством лизинга доступа частным компаниям к процессу «добыча –экспорт» президент США (в соответствии с дополненным в 1995 году законом от 1920 года) может в любой момент запретить экспорт нефти, например в аспекте угрозы национальным интересам страны.

На Аляску приходится около 25% всех добываемых в Америке углеводородов. Там же находится и топливный резерв национальных ВМС. Поэтому граждане США считают аляскинскую нефть еще и «стратегическим грузом», обеспечивающим национальную безопасность.

Примечательный факт: конституция США в части, касающейся конкуренции, по мнению американских юристов, нейтральна. Основное внимание в ней уделяется праву конгресса страны решать, что отвечает национальным интересам, и соответственно обеспечивать эти интересы законодательным путем.

Американский опыт резервирования грузов может быть полезен и для нашей страны. Однако, если Россия объявит нефть, уголь, лес и другие ресурсы своими «стратегическими грузами», то ее в мире никто не поймет, и потребуется убедительное и обоснованное объяснение. А у США большинство грузов выступают в качестве некоммерческих, хотя в структуре всех международных морских перевозок они являются далеко не самыми значительными, не представляющими особого интереса для экспедиторов.

Возможно, обоснование понятия «стратегические грузы» следует начинать с тех позиций номенклатуры, которые являются уникальными и никем, кроме России, на мировой

рынок не поставляются или представлены в незначительных объемах; относятся к категории «жизненно важные» для внутреннего пользования нашей страны и предназначены, прежде всего, для собственных нужд, а лишь потом для вывоза на экспорт.

Из приведенного списка можно будет выделить то, что попадает в разряд «объяснимо стратегического», и определенный процент этого закрепить за российским флагом. При этом не исключен вариант, когда на практике из-за отсутствия флота под национальным флагом наша страна не сможет выбирать свою долю, зато будет создан задел на будущее.

На фоне пополнения состава Евросоюза странами, обладающими значительным морским торговым флотом, следует ожидать расширения сферы влияния международной организации в сфере судоходной политики, а также сужения круга поиска потенциальных партнеров России и осложнения продвижения ее интересов.

В связи с началом переговорного процесса, связанного с деятельностью по пересмотру Соглашения о партнерстве и сотрудничестве (СПС) между нашей страной и Евросоюзом и разработкой нового Договора стратегического взаимодействия (который будет иметь рамочное значение), целесообразно обратить особое внимание на секторальные документы в области морского и внутреннего водного транспорта. При этом необходимо учитывать опыт предыдущего Соглашения, поскольку Россия может столкнуться с рядом проблем, порождаемых обязательствами ранее действовавшего СПС в части морского транспорта. Речь идет прежде всего о статье 39:

– практически полностью открытый доступ к российской грузовой базе судовладельцев стран – членов ЕС;

– распространение в перспективе национального режима на суда под флагом третьих стран, эксплуатируемые судоходными компаниями или гражданами другой договаривающейся стороны;

– ограничение возможности оказания государственной поддержки морской отрасли страны путем введения мер, которые могут рассматриваться как представляющие собой скрытые ограничения или имеющие дискриминационное воздействие на свободное предоставление услуг в области международных морских перевозок.

Как показала практика, упомянутый документ, подписанный в середине 1990-х годов, должным образом не отвечает интересам нашей страны, поэтому ссылки на него, а также на предполагаемое вступление России во Всемирную торговую организацию, по мнению авторов статьи, несостоятельны.

Следует отметить, что в рамках ЕС проводится политика, направленная на усиление собственных позиций как на мировом рынке, так и по отношению к третьим странам. Документ предполагает использование, в частности, возросшего экономического потенциала международной организации, достигнутого в результате интеграции ее стран – членов с целью получения односторонних выгод. Соответственно, европейские страны, располагающие мощным флотом, намерены занять доминирующее положение на рынке транспортных услуг и России, и других стран.

Концепция Евросоюза (изложенная в директивах ЕС, которые регулярно корректируются) направлена на развитие морского торгового флота, она носит наступательный и комплексный характер, охватывает практически все стороны деятельности морского транспорта – от судостроения и работы портов до разработки судоходной политики. А с учетом нынешнего сложного состояния отечественного морского флота решения ЕС могут привести к вытеснению российских судовладельцев с европейского рынка.

Необходимо обратить особое внимание на некоторые положения статьи Федерального закона от 1995 года «О соглашениях о разделе продукции» в части, затрагивающей транспортировку продукции (статьи 7 и 12) и, разумеется, требования по их выполнению.

В ближайшее время предполагается открытие российских внутренних водных путей для международного судоходства. Вместе с тем анализ соглашений об использовании европейских акваторий свидетельствует, что необходимо проведение серьезной работы по снятию ограничений для доступа отечественного флота на реки Европы.

Так, Конвенция о судоходстве на Рейне (Мангеймский акт от 1898 года) содержит ряд требований административного и правового характера, затрудняющих (если не закрывающих) заход на Рейн судам третьих стран. Препятствием для доступа на этот рынок судов под флагом стран, не являющихся членами ЕС, служит целый ряд требований технического характера. Хождение по реке допускается лишь при наличии на судне свидетельства, соответствующего Правилам по освидетельствованию судов на Рейне и выданное компетентными органами одного из государств – членов Центральной комиссии судоходства по Рейну (ЦКСР). Данный документ признается Евросоюзом для плавания по всем ее внутренним водным путям (за исключением некоторых крупных магистралей, где флот должен выполнять дополнительные технические нормы).

Наличие Майнгеймского акта, где вопросы, связанные с судоходством по Рейну, полностью переданы под контроль ЦКСР, представляет серьезное препятствие для российских перевозчиков, работающих исключительно на внутренних водных путях, например на Дунае. При этом заход с моря на Рейн судов третьих стран ограничен.

С другой стороны, открытие внутренних водных путей России для плавания судов под флагами иностранных государств возможно при реализации комплекса мер, включающих в себя текущие и перспективные мероприятия по приведению акваторий и судоходных гидротехнических сооружений в надлежащее эксплуатационно-техническое и коммерческое состояние.

Таким образом, при разработке нового соглашения между нашей страной и ЕС целесообразно предусмотреть положения, полностью исключающие негативные последствия для морского и внутреннего водного транспорта России.

Происходящие (в географическом плане) переформирования во внешней торговле представляют потенциальные угрозы экономической безопасности России. Они сводятся, как минимум, к следующему.

Во-первых, круг торговых партнеров нашей страны претерпел значительные изменения за период реформ и в настоящее время еще не является стабильным. В отличие от большинства развитых стран у России нет четко выраженных концентрированных рынков сбыта своей продукции за рубежом, за исключением, пожалуй, энергоносителей.

Во-вторых, сложившееся положение обрекает государство на неизбежные трудности в совершенствовании экспортной структуры и оптимизации закупок по импорту. Дальнее зарубежье, проявляя повышенный интерес к топливо-сырьевым товарам, имеет довольно ограниченный интерес к приобретению российской продукции обрабатывающих отраслей.

В-третьих, продолжающаяся ориентация России на торгово-экономическое сотрудничество со странами дальнего зарубежья сопровождается снижением торгово-политической защищенности национальных экспортеров и импортеров.

Придавая значение деятельности международных организаций, занимающихся проблемами международного судоходства, в целях повышения эффективности участия в них нашей страны, необходимо усилить свою деятельность

по выработке единой политики среди заинтересованных российских ведомств. Как негативное явление, по мнению авторов статьи, следует отметить наметившуюся тенденцию к сокращению представительства России, в частности, в указанных организациях, что не лучшим образом скажется на продвижении и разъяснении позиции государства по ряду актуальных проблем.

В современных условиях важное значение приобретают вопросы реформирования морского образования и поддержка отраслевой науки.

Морское образование является единственным видом образования, требования к которому определены международной конвенцией. Российский опыт подготовки морских специалистов одобрен Международной морской организацией (ИМО) и получил признание в ведущих морских странах. Наряду с увеличением перечня специальностей для морских учебных заведений, необходимо расширить подготовку специалистов для иностранных судоходных компаний, что повысит престиж отечественных морских учебных заведений и улучшит их финансовое положение.

Для обеспечения специфических потребностей отрасли целесообразно осуществлять постоянное научное сопровождение и отслеживание всех процессов, связанных с морским (водным) бизнесом, а также проводить разработку стратегических прогнозов. Поэтому необходимо сосредоточить весь научный потенциал на выполнении наиболее важных работ в рамках федеральных и отраслевых программ; восстановить утраченную в значительной мере специализацию институтов по направлениям, тематике и объектам исследования; сконцентрировать усилия по формированию внебюджетного фонда развития отраслевой науки, привлекая для этого средства не только предприятий отрасли, но и приморских регионов.

Отдельное внимание следует обратить на восстановление престижа водного транспорта и создание достойных условий труда для привлечения к работе молодых перспективных специалистов.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ)

ТЕМА: Методика оценки качества высшего и среднего профессионального образования

АВТОРЫ: С.Б. ЛОГИНОВА, доцент кафедры «Инвестиции и управление инновациями»; В.И. ДАНИЛЕНКО, Н.К. АБРАМОВ, аспиранты кафедры «Менеджмент на водном транспорте»

Изучение вопроса качества в области высшего и среднего профессионального образования (ВПО и СПО) основывается на требованиях государственных стандартов, а также на принятых международных и национальных понятиях.

Качество – степень соответствия присущих характеристик требованиям, под которыми подразумевается потребность или ожидание, установленное, предполагаемое или обязательное.

Качество образования – совокупность его свойств, обусловливающих способность удовлетворять требования заинтересованных сторон.

Образовательный процесс – процесс, результатом которого является образовательная продукция.

Образовательная продукция – продукция в области образования [IWA 2:2003. Система менеджмента качества – Руководство по применению ISO 9001:2000 в образовании].

Обеспечение качества – факторы, условия и ресурсы, позволяющие достичь целей по качеству (учебно-методическая среда, материальная база, способности персонала, подготовленность и мотивация студентов, финансовое обеспечение, информационное обслуживание).

На современном этапе существуют различия в методах оценки качества образования и проблемы интегрирования российского и европейского образовательного пространства. А единый подход еще только находится на стадии разработки. Между тем все более отчетливо прослеживаются тенденции влияния принципов всеобщего управления качеством (TQM), которое определяет конкурентоспособность учебного заведения на рынке образовательных услуг.

В основу разрабатываемой авторами статьи методики оценки качества положены следующие объекты: состояние образовательной системы ВПО и СПО в текущий период, организация образовательного процесса и его результаты. Здесь главный элемент – организация учебного процесса, так как качество его результатов является следствием функционирования системы образования.

Предлагаемую методику оценки качества можно рассматривать как базовую по укрупненным направлениям и критериям и дальнейшей детализации с возможностью дополнения по подкритериям.

Напомним, что нормативы государственного регулирования в Российской Федерации служат начальными требованиями к системе качества учебного заведения. Требования к качеству как к результату и процессу подготовки специалистов на этапе ВПО и СПО прописаны в федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) третьего поколения, а также в виде показателей государственной аккредитации, которые в настоящее время пересматриваются [1].

В основе указанного документа лежат термины «компетенции» и «компетентности».

Компетенция – способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в различных проблемных профессиональных ситуациях. В работах отечественных и зарубежных исследователей можно встретить и другие формулировки [2, 3]:

1. Знание и понимание того, как действовать в различных профессиональных и жизненных ситуациях (проект «TUNING» – Настройка образовательных структур в Европе).

2. Характеристика, которая основывается на знаниях, конструируется через опыт, реализуется на основе воли.

3. Способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в различных проблемных профессиональных либо жизненных ситуациях.

4. Интегрированные характеристики качеств личности, позволяющие осу-

ществлять деятельность в соответствии с профессиональными и социальными требованиями, а также личностными ожиданиями.

5. Совокупность знаний, умений, навыков и способов деятельности, необходимых для качественной продуктивной деятельности после обучения.

6. Интегральные надпредметные характеристики подготовки обучаемых, которые проявляются в готовности к осуществлению какой-либо деятельности в конкретных проблемных ситуациях в процессе или после окончания обучения.

Приведенные объяснения отражают современные тенденции в понимании качества результатов образовательного процесса.

Компетентность – уровень владения совокупностью компетенций, отражающий степень готовности выпускника к применению знаний, умений, навыков и сформированных на их основе компетенций для успешной деятельности в определенной области.

В содержание ФГОС третьего поколения ВПО входит раздел оценки качества освоения основных образовательных программ. Поэтому определение критериев оценки качества освоения основных учебных программ и показателей мониторинга образовательного процесса выступают в качестве базовых в предлагаемой методике.

Введение термина «компетентностный подход» затрагивает все компоненты процесса обучения и требует существенного пересмотра содержания образования, принципов обучения и традиционных образовательных контрольно-оценочных систем.

В методике оценки качества образования предусматриваются укрупненные показатели, способные конкретизировать и уточнять дополнительные обстоятельства переходного периода.

Оценка качества подготовки выпускников происходит в процессе аттестации, требующей репрезентативного отображения требований ФГОС в содержании аттестационных оценочных средств. В ходе аттестации студентов проверяются не привычные знания, умения и навыки, а уровень освоения достаточно большого набора общекультурных и профессиональных компетенций.

Для реализации компетентностного подхода перестраивается система контроля на основе введения компетентностно-ориентированных заданий в учебный процесс [3].

С принятием международных стандартов ISO серии 9001 внедрение систем менеджмента качества приобрело глобальный характер. Наряду с универсальными стандартами ИСО серии 9000 начали появляться и специфические нормы применительно к различным отраслям.

В связи с проводимой реформой к образованию и к учебному заведению предъявляются более высокие требования.

Существующая система менеджмента качества (СМК) в образовании достаточно эффективна с точки зрения результативности в решении задач по качеству. Необходимость ее наличия в учебных заведениях обосновывается следующим:

– установление порядка с целью эффективного функционирования и взаимодействия структурных подразделений (в части ведения документации, выполнения обязательных для исполнения требований, организации работ служб и отделов и др.);

– устранение барьеров между структурными подразделениями, повышение уверенности в достижении поставленных целей;

– увеличение результативности и эффективности образовательной деятельности;

– рост удовлетворенности потребителей;

– сведение к минимуму потерь на границах взаимозависимых процессов.

Показателен процесс интеграции и гармонизации систем ВПО в странах Европы (ENQA – The European Association for Quality Assurance in Higher Education – Европейская ассоциация гарантии качества в высшем образовании), где преследуется цель построения единого пространства, в котором студенты и преподаватели вузов могли бы активно участвовать в академической мобильности и получать быстрое и правильное признание своей профессиональной квалификации (рис. 1).

Международные стандарты под термином «качество» подразумевают совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности.

В сфере образования качество обычно рассматривается не только как результат деятельности, но и как процесс, направленный на достижение запланированных результатов с учетом внутреннего потенциала и внешних условий объекта. В связи с этим, рассуждая о содержании термина «качество образования», следует проводить четкую грань между процессом и результатом, дифференцируя уровни образования и разграничивая требования к качеству со стороны потребителей и заказчиков образовательных услуг.

К числу основных задач Болонской декларации относятся развитие сотрудничества в сфере обеспечения качества образования с целью создания сопоставимых критериев и методологий, а также создание целостной системы обеспечения качества образования (на базе European Network of Quality

Рис. 1. Гарантии качества образования ENQA

Assurance in Higher Education). С вхождением России в состав стран – членов Болонской конференции в нашей стране определился вектор развития системы ВПО и СПО.

В современных условиях глобализации при создании систем контроля качества ВПО и СПО как механизма социального управления целесообразно воспользоваться научными и методологическими наработками западных коллег в области менеджмента качества.

С учетом европейского опыта СМК в образовании и ФГОС разработка методики оценки качества основывается на типовой модели системы качества учебного заведения, рекомендуемой Рособрнадзором России.

Требования к качеству образовательной деятельности формулируются на следующих уровнях: международное сообщество, государство, профессиональное или академическое сообщество, потребитель и непосредственно учебное заведение.

I. МЕЖДУНАРОДНЫЙ (ЕВРОПЕЙСКИЙ) УРОВЕНЬ

Рассматривая проблему качества ВПО на международном уровне, необходимо обратиться к международным стандартам качества ISO 9000 [5].

Документ содержит минимальные требования, которым должна соответствовать организация работ по обеспечению гарантии качества независимо от того, какую именно продукцию выпускает предприятие или какие услуги оно оказывает. Если система управления качеством, где реализуются процессы управления, соответствует требованиям стандартов ISO, то это воспринимается потребителями как убедительное доказательство способности компании обеспечить выпуск продукции, выполнение работ или оказание услуг соответствующего требуемого уровня.

Отличительная особенность международных стандартов ISO 9000 – они устанавливают степень ответственности руководства компании за качество.

Совершенствование систем менеджмента привело к формированию новой стратегии всеобщего менеджмента качества – Total Quality Management (TQM).

Основные ее принципы изложены в стандарте ISO 9004-2001, являющимся методическим пособием по разработке и применению систем качества. Между формулировками стандартов семейства ISO 9000 и положениями концепции TQM существует ряд различий, некоторые из которых приведены на рис. 2.

Применение стандарта к образованию может быть использовано только в той мере, в какой деятельность учебного заведения может быть оценена с точки зрения производства образовательных услуг. Стандарты ISO не учитывают специфики образования. Применяя их, нельзя оценить эффективность деятельности учреждения как социального института общества, выполняющего свою основную миссию – воспроизводство общественных норм и ценностей, функцию репродуцирования самого социального общества.

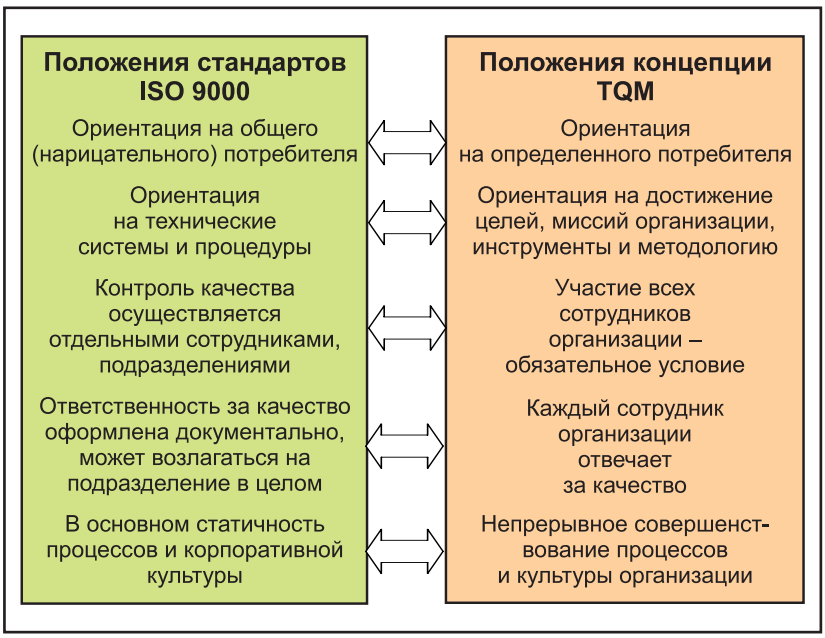

Рис. 2. Различия стандартов ISO 9000 и концепции TQM

Международные системы менеджмента качества, соответствующие стандартам ISO, ориентированы на создание конкурентоспособного продукта, а это способность продукта (образовательной услуги) быть проданным. Значит, эффективность и результативность системы менеджмента качества учебного заведения оценивается только с точки зрения соответствия:

– уровня продукции последним достижениям науки и техники (владение представлениями о последних разработках и обучении с их помощью);

– качества нормам потребителя, что означает востребованность в рыночных условиях без учета долгосрочных целей и прогнозов развития социальной системы общества, государства;

– цены качеству продукта: при ограниченном бюджетном финансировании образования все средства концентрируются на создании сиюминутных полезных свойств, продукта-выпускника.

Системы менеджмента качества, ориентированные только на ISO, «проверяют» и, что более важно, организуют оценку учреждения только с позиции конкурентоспособности. Устанавливают, насколько все ресурсы (интеллектуальные, финансовые, управленческие) подчинены цели производства выпускников, соответствующих сегодняшнему состоянию рынка труда.

Конъюнктура текущего спроса не может полностью предугадать подготовку специалистов, ориентированных на долгосрочные прогнозы социально-экономического и научно-технического развития общества. Только при учете этих параметров можно надеяться на положительное участие института образования в формировании общества устойчивого развития.

Разрабатываемые отдельными учебными заведениями собственные системы менеджмента качества должны одновременно соответствовать и международным стандартам ISO, и российским государственным нормам контроля качества ВПО и СПО.

Особую актуальность в связи с активизацией деятельности образовательных учреждений в области менеджмента качества приобретает задача разработки единой концепции, базовой модели и методики самооценки (оценки) систем менеджмента качества учебного

процесса, согласованных с отечественной и общемировой практикой построения подобных систем. При этом такая модель могла бы применяться для проведения внутреннего самообследования, чтобы постоянно совершенствовать внутренние процессы управления, а также служить основой для внешней экспертизы.

II. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УРОВЕНЬ

Действующая система государственного контроля качества ВПО и СПО поддерживается процедурой комплексной оценки деятельности вузов и колледжей, совмещающей лицензирование и аккредитацию.

При проведении аттестационного обследования используется экспертная оценка – сумма субъективных оценок экспертов.

«Субъективное измерение применяется тогда, когда измерительная задача не может быть формализована. Оно состоит в формировании представления эксперта или группы экспертов о том или ином показателе качества. Результатом измерения является мнение экспертов, выраженное в той или иной форме. Например, мнение об организации учебного процесса, мнение о степени усвоения студентами программного материала по блоку дисциплин» [6].

Социальные отношения и процессы менее других доступны для количественных и квалиметрических методов оценки.

Существующая методика экспертной оценки на основе отчетов вузов (колледжей) по самообследованию и собственно оценка экспертов дают в конечном итоге только заключение по качеству результата: соответствует образование, получаемое выпускниками квалификационной ступени «высшее/среднее профессиональное образование» или нет. На основе анализа научной периодики можно сделать вывод: большая часть систем обеспечения качества российских образовательных учреждений нацелена на автоматизацию документооборота, сопровождающего учебный процесс. Различные методы сбора информации и его анализа диктуются не целенаправленной философией в области качества, а стремлением решить конкретные практические задачи, продемонстрировать возможности отдельной компьютерной программы и профессиональный уровень ее разработчика.

В роли потребителей и заказчиков образовательных услуг выступают студенты и их родители, преподаватели, общество, рынок труда и т. д. При оценивании качества обучения в процессе аккредитации вузов приходится принимать во внимание целую совокупность составляющих, включающих качество преподавания, квалификацию научно-педагогических кадров, содержание и условия реализации образовательных программ, технологий обучения, контроля образовательного процесса, мотивирующих приемов педагогической деятельности, материально-технической базы, информационно-образовательной среды, результатов обучения студентов, управления образованием, научных исследований и т. д.

III. УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Рассматривая организационно-функциональную систему образовательного учреждения (ОУ), образовательный процесс необходимо выделить как подсистему учебного процесса и уровни его управления. Это связано с тем, что в ОУ существуют структурные подразделения (научные, административные и др.), косвенно имеющие отношение к подготовке специалиста. Вместе с тем подсистема образовательного процесса непременно должна учитывать те организации (обеспечивающие учебную практику и исследовательскую деятельность студентов), которые не являются структурными подразделениями ОУ, но работают совместно по выполнению одного процесса образования.

Создание системы менеджмента качества ОУ должно быть нацелено на подсистему образовательного процесса, так как это его основная деятельность (рис. 3).

Под моделью системы менеджмента качества следует понимать заданную совокупность критериев, подкритериев и их составляющих, характеризующих основные компоненты деятельности ОУ с позиций принципов менеджмента качества, а также описание уровней совершенства ее элементов, которые в совокупности определяют все процессы деятельности организации, направленные на достижение требуемых результатов по качеству [4].

К сожалению, показатели государственной аккредитации (частично

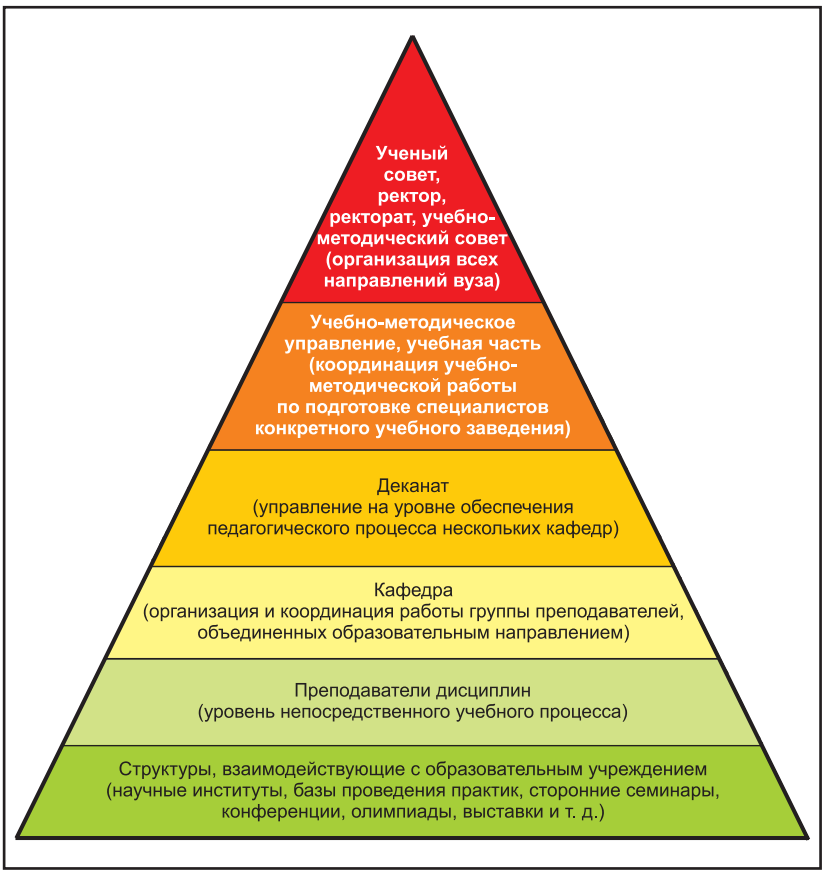

Рис. 3. Уровни управления в образовательном процессе

	Критерий образования	Критерий оценки в баллах (максимально возможный)
1	Состояние кадрового и административного ресурса	34
2	Состояние учебно-методического обеспечения	18
3	Состояние контингента учащихся	20
4	Состояние инфраструктуры образовательного учреждения, материально-технической базы	14
5	Состояние технологий мониторинга и аудита образовательного процесса	14

Рис. 4. Основные характеристики качества образовательного процесса. Пример наполнения критерия «Состояние контингента учащихся»

наряду с итогами самообследования) не отражают ряд существенных моментов в деятельности вуза, в соответствии с базовыми принципами влияющих на качество подготовки специалистов. Среди них стоит выделить:

– лидирующая роль руководства ОУ в вопросах качества;

– формулировка миссии, видения, основных ценностей политики и стратегии ОУ, планирование и следование поставленным целям;

– механизмы регулярного сбора и анализа информации;

– механизмы «измерения» удовлетворенности основных потребителей работы ОУ (студентов, курсантов, предприятий-работодателей, государства и др.);

– оценка качества содержания образовательных программ;

– оценка динамики развития ОУ по всем показателям;

– вопросы общего менеджмента в ОУ, включая управление персоналом, инфраструктурой, материальными и информационными ресурсами, технологиями и т. п.;

– финансово-экономическая деятельность ОУ;

– влияние ОУ на общество, в том числе международная деятельность и др.

Критерии выбора и структурирования совокупности показателей качества могут быть разнообразными. Для выделения такой совокупности за основу принимаются модели системы образования, ее структурированные цели, критерии эффективного функционирования, актуальные проблемы управления и т.д. Вне зависимости от оснований по выбору набор показателей должен учитывать все перечисленные особенности, обладать максимальной полнотой, иметь не только количественные, но и качественные характеристики, быть пригодным для сбора информации об образовательной деятельности по нужным в управлении направлениям, быть полезными и понятными для пользователей.

В качестве количественных характеристик в оценке качества образовательного процесса в учебном заведении выбираются укрупненные критерии по состоянию (рис. 4, 5):

– обеспечения кадровыми и административными ресурсами;

– учебно-методического потенциала;

– контингента учащихся;

– инфраструктуры вуза и материально-технической базы;

– технологий мониторинга и аудита образовательного процесса и т.д.

Дополнением могут служить состояния инновационной активности руководства, научной и международной деятельности.

Постоянный мониторинг за изменением и состоянием критериев и их составляющими ведется с помощью:

– внутренних проверок (аудитов) по направлениям, комиссий из представителей ректората, администрации, факультета, профессорско-преподавательского состава;

– анализа информационной базы деканатов;

– путем анкетирования среди студентов/курсантов/аспирантов, преподавателей.

При разработке системы контроля качества образовательного процесса необходимо выявить именно то типич-

	Критерий качества образования	Формула расчета	Критерий оценки в баллах (максимально возможный)	Количество баллов	Условные обозначения в формулах расчета
1	2	3	4	5=3*4	6
3. Состояние контингента учащихся			20		
3.1	Успеваемость учащихся	$M_{av}=\Sigma M_{si}K/P_c$	7		M_{si} – средний балл i-го студента с учетом поправочного коэффициента $K=n_1/N$, где n1 – количество сданных зачетов, N – общее количество зачетов для i-го студента (расчет берется на определенную дату)
3.2	Посещаемость учащихся	$A_t=K+(A_{tac}/A_{tp})(1-K)$	6		A_{tp} – количество лекционных и семинарных часов, запланированных. A_{tac} – количество лекционных и семинарных часов, фактически посещаемых h_o/H, где h_o –количество пропущенных часов по уважительной причине, $H=A_{tp}-A_{tac}$
3.3	Количество иногородних учащихся, в том числе иностранцев	$P_f=P_{for}/P_c$	2		P_{for} – количество иногородних и иностранцев
3.4	Количество учащихся, отслуживших в ВС РФ	$P_m=P_{mil}/P_cK$	3		P_{mil} – количество студентов, отслуживших в армии K= 0,45
3.4	Количество учащихся из неполной семьи и сирот	$P_o=P_{orp}/P_c$	2		P_{orp} – количество учащихся из неполных семей и сироты

Рис. 5. В графе 3 представлены формулы показателей, которые дают результат ниже 1, который умножается на балл, проставленный в графе 4. По мнению внутренних экспертов из числа руководителей, он принимается максимальным, и получается определенное число, суммируемое с остальными данными, посчитанными аналогичным образом. Если при расчете показатель получается выше 1, то он считается равным 1. Полученный общий балл относится к определенной группе: 1. Высокое качество (85-100 баллов). 2. Выше среднего (70-84). 3. Удовлетворительное (55-69). 4. Неудовлетворительное (ниже 54)

ное, что можно стандартизировать, унифицировать и проверить, а также индивидуальное, свойственное только данной конкретной системе в учебном заведении.

Выявленные характеристики (показатели) служат предметом особого внимания отдела по контролю качества для:

– дальнейших разработок по положительным сведениям (данным), введения их в широкую практику применения (использования лучшего опыта преподавания, воспитания, культурно-массовой работы);

– выявления причин, подготовки предупредительных мер (корректирующих и предупреждающих процедур);

– устранения отрицательных сведений (данных) о состоянии образовательного процесса.

Чтобы улучшить качество работы сотрудников, прежде всего преподавателей, администрации полезно разрабатывать эффективную систему мотивации труда, вовлечения коллектива в процесс обеспечения качества на каждом отдельном направлении деятельности. Однако критериальный подход, заложенный в стандарты ISO и TQM, равно как и государственная система аккредитационных показателей, не содержат технологии разработки системы менеджмента качества образовательного учреждения.

Предложенный авторами статьи порядок формирования системы менеджмента качества образовательного процесса представлен на рис. 6.

На предпоследнем этапе создается организационная структура мониторингового исследования и разрабатываются принципы оценки, механизмы, цикличность, в целом – сеть мониторинга системы управления качеством образовательной деятельности.

Для оценки результатов существуют прямые показатели: фактические «сделано – не сделано», количественные, применяемые к достижениям организации; качественные, используемые для оценки удовлетворения заинтересованных групп (в том числе и внутренних потребителей).

Организационная структура – отдел по контролю качества – выполняет штабные функции, где аккумулируются отчеты о результатах проверок, конкретизируются выявленные недостатки. В задачи подразделения входит определение цикличности и программы проверки каждого составляющего образовательного процесса, количественных показателей, установление ответственных должностных лиц и структур.

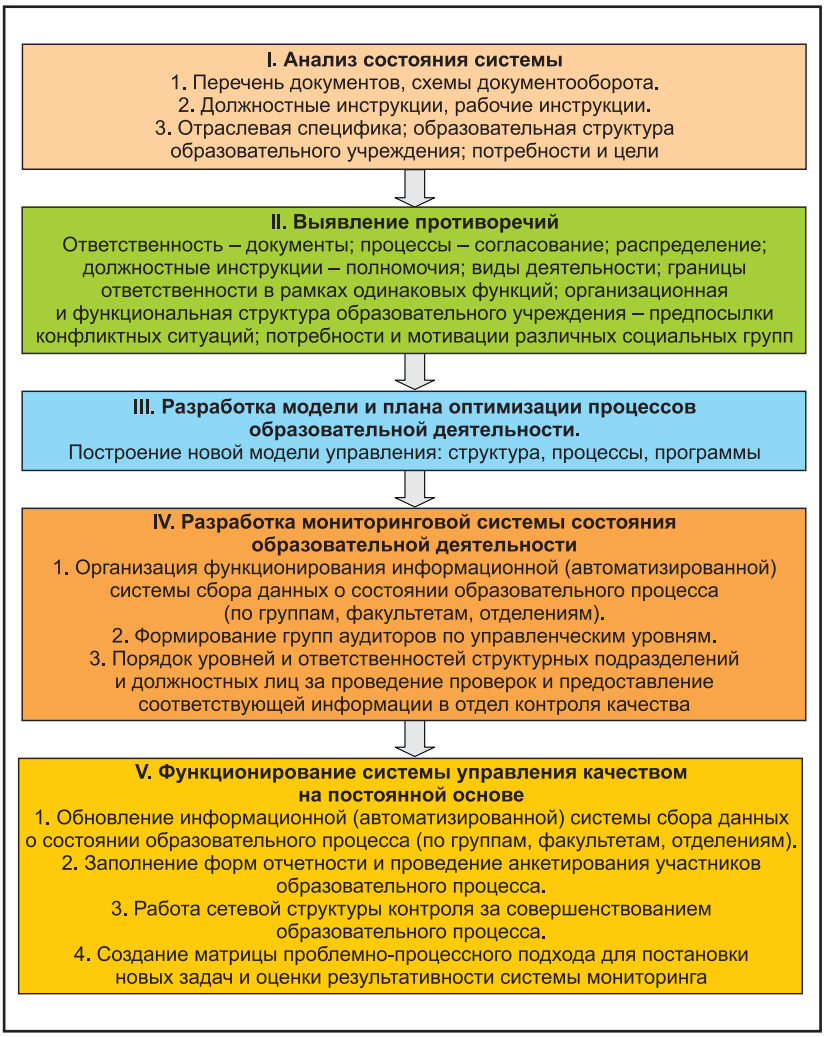

Рис. 6. Этапы формирования системы качества образовательной деятельности

Например, проверка соблюдения расписания на факультетах/отделениях может быть поручена лицам (или группе, отделу), отвечающим за распределение аудиторного фонда; анализ программ по учебным дисциплинам – методической комиссии по специальности, выпускающей кафедре или совместной экспертной комиссии.

В заключение стоит отметить, что требования к качеству образования и к его пониманию изменяются по мере развития общества, экономики и науки.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Проект приказа Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. По критериям показателей деятельности образовательного учреждения высшего профессионального образования, необходимых для установления его государственного статуса, 2011.

2. Звонников В.И., Челышкова М.Б. «Контроль качества обучения при аттестации: компетентностный подход» М.:Логос, 2009.

3. Звонников В.И. Измерения и качество образования. М.: Логос, 2006.

4. Степанов С.А., Пузанков Д.В., Олейник А.В., Соболев В.С. Методические рекомендации по применению стандартов серии ISO 9000-2001 в высших учебных заведениях. – СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2003.

5. ГОСТ Р стандарт ИСО 9001-2008 «Система менеджмента качества. Требования» ISO 9000 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь».

6. Шишкин И.Ф. Разработка методического обеспечения аттестационной экспертизы: «Квалиметрия образования и образовательных услуг в системе управления качеством высшего образования» СПб., 2001.

7. Шубенкова Е.В. «Тотальное управление качеством» М., 2005.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ)

ТЕМА: К вопросу о повышении несущей способности территории причалов на слабых основаниях

АВТОРЫ: В.Д. КОСТЮКОВ, доктор технических наук, профессор;
Г.А. СТЕПАНЯН, аспирант

Грузовые причалы, возводимые на илах большой мощности, при закреплении слабых оснований илоцементными сваями могут эксплуатироваться и испытывать максимальные нагрузки, соответствующие второй категории, что было экспериментально подтверждено в порту Темрюк.

Так, в 1996 году на грузовом причале Кубанского речного пароходства специалистами кафедры «Водные пути и порты» МГАВТ испытано 3 илоцементные сваи на вертикальную задавливающую нагрузку [1] и выполнены штамповые испытания территории причала [2]. В результате получились следующие данные: F_1=87,5 кН, F_2=95,0 кН, F_3=112,5 **кН.**

Поскольку было проведено 3 испытания, в качестве расчетного принимается наименьшее значение, в нашем случае – первое.

Если несущая способность сваи определена по итогам полевых испытаний, коэффициент надежности принимается равным 1,2. Тогда расчетная несущая способность илоцементной сваи составит F_p=87,5/1,2=72,9 кН.

Схемы штамповых испытаний представлены на рис. 1 и 2 [3].

Особенностью штамповых испытаний является то, что в качестве основания на причале служит не грунт в естественном залегании или насыпной грунт, а композит, состоящий из ила мощностью 14 м, закрепленного илоцементными сваями.

Следовательно, вертикальную нагрузку на причале воспринимает распределительный песчаный слой и передает на илоцементные сваи и частично на ил, находящийся в межсвайном пространстве. При этом неоспорим факт преобладающей роли свайного поля в обеспечении эксплуатационной надежности территории причала.

На основании результатов штамповых испытаний получено (рис. 3): нормативная несущая способность F_H=83 кН/м^2, **расчетная несущая способность в исследуемой грузовой зоне** F_p=83/1,2=69,2 кН/м^2.

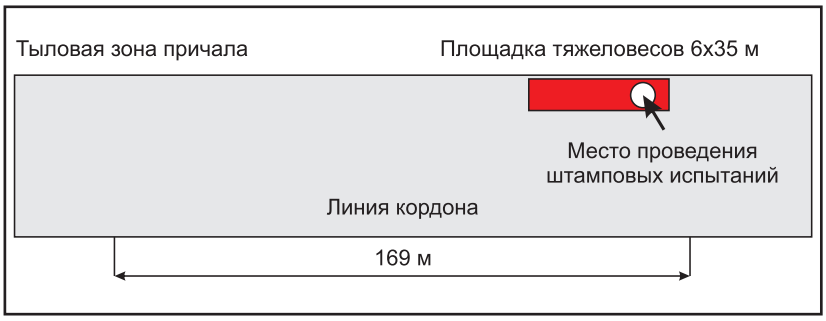

Рис. 1. Схема расположения площадки для тяжеловесов и места проведения штамповых испытаний на грузовом причале в порту Темрюк

За период 1990-2005 годов строительства порта Темрюк проектная нагрузка на территории причалов не превышала вторую категорию. Однако на протяжении последних 5 лет заказчиком неоднократно ставился вопрос о повышении нагрузки до первой категории.

Очевидно, что при сохранении существующей технологии возведения причалов повысить категорию нагрузки на открытых складских площадях вряд ли возможно, поскольку илоцементные сваи диаметром 0,5 м не обеспечат необходимых характеристик.

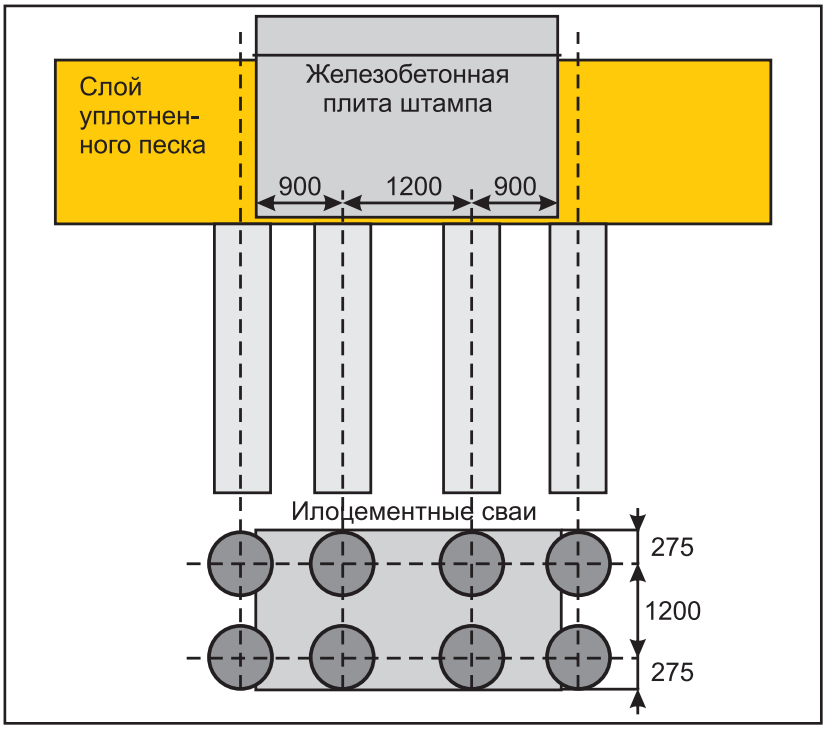

Рис. 2. Схема штамповых испытаний территории причала

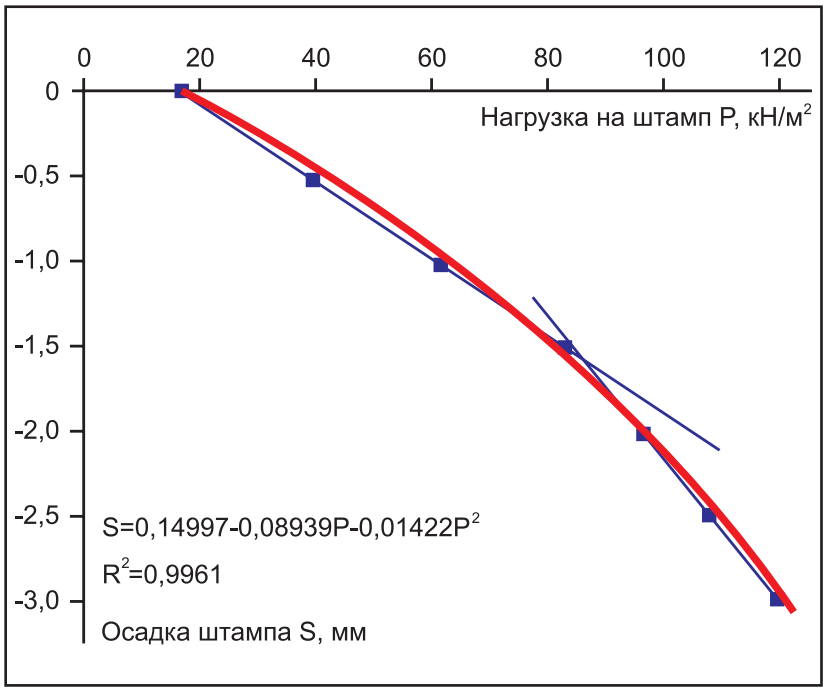

Рис. 3. Результирующий график зависимости осадки S штампа от давления P

Выход целесообразно искать в изменении конструкции закрепления слабого основания и в учете тиксотропных свойств глинистых грунтов оснований.

Конструктивные пути заключаются в подборе такого свайного основания, которое, с одной стороны, армировало бы слабый глинистый грунт и, с другой стороны, воспринимало эксплуатационную нагрузку.

Как показал анализ материалов исследований взаимодействия свай с разными видами грунтов, в основу решения проблемы повышения категорийности причалов на слабых основаниях может быть положена методика увеличения несущей способности сваи в глинистых грунтах за время «отдыха» (T). Такое явление впервые изучил Г.Ф. Новожилов [4, 5]. Ученый установил факт экспоненциального увеличения несущей способности, значение которой после 6 недель возрастает: в супесях – в 1,1 … 1,2 раза; в суглинках – в 1,3 … 1,5 раз; в глинах – в 1,7 … 6 раз.

С учетом вышесказанного выполним предварительные расчеты несущей способности сваи для условий первой категории нагрузки в порту Темрюк.

В соответствии с материалами инженерно-геологических изысканий, рекомендуется считать грунтами основания территории причалов «илистые грунты мощностью 14 м», подстилающим слоем – «глины легкие твердые».

Например, используем сваи из полиэтиленовых труб ПНД ПЭ 100 SDR-26 диаметром 280 и 315 мм. Кстати, материал свай может быть различным, окончательное решение принимается в зависимости от стоимости и прочностных характеристик.

Несущая способность сваи по грунту выражается:

$$N \leqslant F_d / \gamma_k \,, \qquad (1)$$

где F_d – расчетная несущая способность грунта основания одиночной сваи (несущая способность сваи);

γ_k – коэффициент надежности, принимаемый равным 1,4, если несущая способность сваи определена расчетом.

$$F_d = \gamma_c \left(\gamma_{cR} \gamma_{eq_1} RA + u_H \Sigma \gamma_{cf} \gamma_{eq_2} f_i h_i \right), \qquad (2)$$

где γ_c=1– коэффициент условий работы сваи;

γ_{cR}=1,2 – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

γ_{eq1}=0,95 и γ_{eq2}=0,9 – первый и второй параметры для расчетной сейсмичности 8 баллов (таблица);

A_1=0,062 м², A_2=0,078 м² – площадь брутто опирания сваи с закрытым нижним концом;

$u_{н1}$=0,88 м², $u_{н2}$=0,99 м² – значения внешней площади ствола сваи в 1 м;

γ_{cf}=1,0 – коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности ствола сваи, кПа.

$$N \leqslant F_{d1} / \gamma_k \neq 130 \geqslant 34{,}35 \,, \qquad (3)$$

$$N \leqslant F_{d2} / \gamma_k \neq 130 \geqslant 42{,}76 \,. \qquad (4)$$

Таким образом, начальные расчетные значения несущих способностей свай составляют 34,35 кН и 42,76 кН. Используя экспериментальные данные Г.Ф. Новожилова, определим несущую способность свай через 6 недель отдыха (рис. 4, 5).

Через 6 недель несущая способность сваи почти сравняется с расчетной нагрузкой первой категории:

$$P = 35{,}698 + 41{,}599 * 6 - 7{,}567 * 6^2 + 0{,}525 * 6^3 = 126{,}28 \text{, кН,} \qquad (5)$$

$$N \leqslant F_{d1} / \gamma_k \cong 130 \cong 126{,}28 . \qquad (6)$$

Для сваи диаметром 315 мм несущая способность, соответствующая расчетной нагрузке первой категории, наступит приблизительно через 3 недели.

Расчет параметров

П/п	Глубина слоя, м	f_i*0,7*$u_н$	R_i*0,7*A	ΣF_{di}/1,4
Свая диаметром 0,28 м				
1	2	0,3*0,7*2*0,88=0,37	0	0
2	2	0,5*0,7*2*0,88=0,616	0	0
3	10	0,6*0,7*10*0,88=3,70		
Свая диаметром 0,315 м				
1	2	0,3*0,7*2*0,99=0,42	0	0
2	2	0,5*0,7*2*0,99=0,69	0	0
3	10	0,6*0,7*10*0,99=4,16		

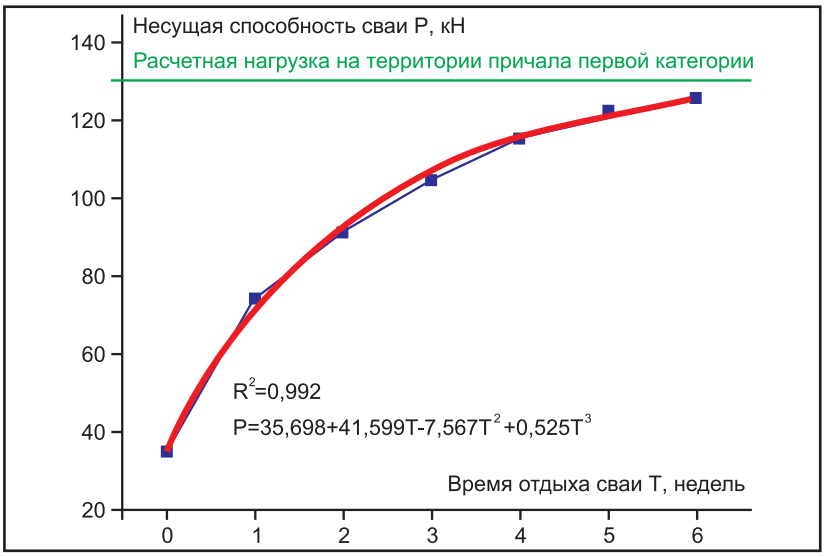

Рис. 4. Изменение несущей способности сваи диаметром 280 мм в течение 6 недель отдыха

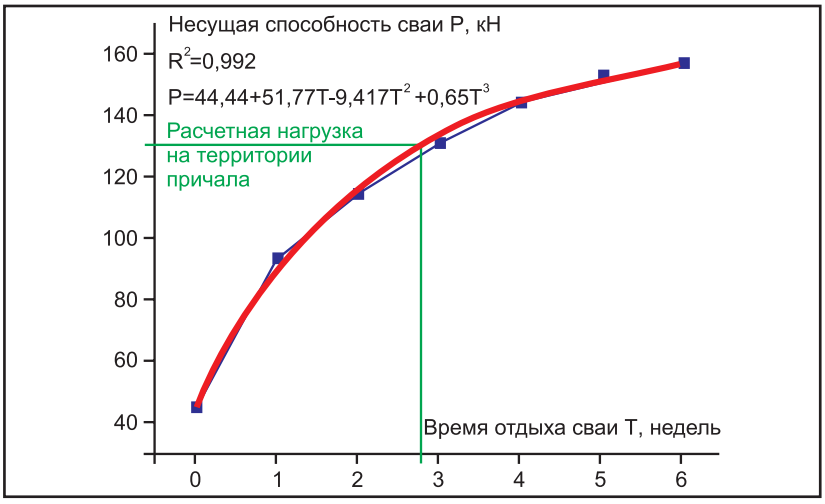

Рис. 5. Изменение несущей способности сваи диаметром 315 мм в течение 6 недель отдыха

$$P = 44{,}44 + 51{,}77 * 3 - 9{,}41 * 3^2 + 0{,}65 * 3^3 = 132{,}61 \text{, кН,} \quad (7)$$

$$N \leqslant F_{d1} / \gamma_k \cong 130 \cong 132{,}61. \quad (8)$$

Вывод: использование свайных оснований для повышения несущей способности территории причала с учетом отдыха свай может оказаться одним из важных направлений при проектировании и строительстве перегрузочных комплексов на илах большой мощности.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 5686-78. Сваи. Методы полевых испытаний.

2. ГОСТ 20276-85. Грунты. Методы полевого определения характеристик деформируемости.

3. Научно-технический отчет по работе «Штамповые испытания территории на площадке тяжеловесов на грузовом причале Кубанского Речного пароходства в п. Темрюк». Руководитель работы д.т.н., профессор В. Костюков. Утверждено: директор инженерной фирмы «Инжмол» И. Ярошенко. М. 1996.

4. Новожилов Г.Ф. О продолжительности процесса увеличения несущей способности свай трения, забитых в глинистые грунты различного состава //Труды ЛИИЖТа, вып. 196.-Изд. «Транспорт», 1962.

5. Новожилов Г.Ф. Увеличение несущей способности свай во времени. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук. -Изд. ЛИИЖТа, 1965.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций (СПГУВК)

ТЕМА: Построение модели автоматизированной системы планирования размещения транспортно-логистических центров для мультимодальных перевозок

АВТОРЫ: С.С. СОКОЛОВ, доцент, к.т.н., кафедра «Прикладная математика»; Н.А. БЕЛЯЕВА, доцент, кафедра «Экономическая теория»; В.Н. ЕЖГУРОВ, аспирант, кафедра «Комплексное обеспечение информационной безопасности»

Сокращение объема прибыли в мировой экономике конца XX века, в первую очередь за счет уменьшения оборота крупнейших корпораций, объясняется отчасти состоянием транспорта и его уровнем обслуживания. Ведь транспорт, как ни одна другая глобальная отрасль, наиболее быстро реагирует и на негативные тенеденции в развитии экономики, и на усиление процессов интеграции.

Кризисные явления (связанные с экологической обстановкой, ростом потребления, массовой автомобилизацией и соответственно аварийностью) сначала 1970-х и затем 1990-х годов, а также современные требования пользователей транспортных услуг к формированию системы коммуникаций послужили основой для становления логистики. Ее элементами выступают грузы, виды транспорта,

склады и терминалы, все виды их обеспечения и обслуживания.

Развитие этой сферы за последнее десятилетие видоизменило указанные составляющие. Транспортно-экспедиторское обслуживание трансформировалось в форму интегрального оператора мультимодальных перевозок, а склады и терминалы преобразовались в логистические центры и т. д. Стали образовываться транспортно-логистические центры (ТЛЦ), которые являются базовой структурно-функциональной единицей транспортной логистики, выполняющей соответствующие функции [4].

Создание ТЛЦ – науко- и технологически емкий процесс, требующий серьезной первичной проработки вопроса определения места размещения будущего объекта.

Далее рассмотрим модели, которые могут быть положены в основу разработки автоматизированной системы планирования размещения (АСПР) ТЛЦ на выбранной местности.

В качестве входных данных будут использоваться критерии выбора места размещения ТЛЦ.

При создании ТЛЦ необходимо учитывать ряд главных критериев:

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

– экономические: инвестиции, эксплуатационные расходы, себестоимость работ, фонд зарплаты;

– производственные: надежность работы, гибкость, возможность расширения и другие.

Все перечисленное достаточно сложно формализуется математически. Тем не менее задача оптимального выбора расположения ТЛЦ (как основных узлов транспортно-логистической инфраструктуры) исключительно актуальна, в том числе в аспекте расширения транспортного пространства Российской Федерации и развития мультимодальных международных перевозок грузов.

По мнению авторов статьи, оптимальное местоположение ТЛЦ связано с понятием «центр масс» [1, 2]. Аналогия заключается в следующем: «центр масс» находится на наименьшем расстоянии от всех материальных точек, точно так же как и ТЛЦ должен иметь в качестве основных направлений доставки грузов наиболее качественные, технически и технологически оснащенные пути, требующие наименьших эксплуатационных затрат и кратчайших расстояний от транспортных потоков.

Координаты центра масс некоторого тела могут быть получены с помощью интегральных формул (1), (2):

$$x_0 = \frac{1}{M}\iint_D x\rho(x,y)dxdy, \quad (1)$$

$$y_0 = \frac{1}{M}\iint_D y\rho(x,y)dxdy, \quad (2)$$

где $\rho(x, y)$ – плотность массы, а

$$M = \iint_D \rho(x,y)dxdy. \quad (3)$$

Предположим, что в некоторой географической области необходимо выбрать наилучший участок для размещения ТЛЦ. Отображением этого места на координатной плоскости будет область D (рис. 1). По аналогии будем искать в ней оптимальное расположение ТЛЦ так:

$$x_0 = \frac{1}{M}\iint_D xr(x,y)dxdy, \quad (4)$$

Рис. 1. Отображение на координатную плоскость географической области для поиска месторасположения ТЛЦ

$$y_0 = \frac{1}{M}\iint_D yr(x,y)dxdy, \quad (5)$$

где $r(x, y)$ – «плотность критерия»,

$$M = \iint_D r(x,y)dxdy. \quad (6)$$

Чтобы данный подход стал корректным, дадим определение понятию «плотность критерия», а также покажем, как на практике подсчитывать интегралы и пользоваться полученными результатами.

На практике интегралы надо вычислять с помощью простой квадратурной формулы. Выберем ее двумерный аналог – прямоугольники. Далее возьмем карту интересующего нас региона D, заключим его в прямоугольник и разделим на более мелкие составляющие: по горизонтали – на N частей, по вертикали – на M частей. Пронумеруем части парами натуральных чисел (i, j), где i=1, …, N, j=1, …, M. И если прямоугольник (i, j) целиком лежит внутри области D, то $(i,j) \in D$ (рис. 2).

Рассмотрим следующие основные критерии, значение которых влияет на размещение ТЛЦ.

1. Плотность грузопотока ri,j (по типам груза). Это может быть плотность для конкретного типа груза или удельная плотность грузопотока, которая вычисляется по формуле:

$$r_{i,j} = \frac{\sum_{l=1}^{w} \frac{\sum_{k=1}^{v} (r_{i,j})_{l,k}}{v}}{w}, \quad (7)$$

где l=1, …, w – тип груза;

k=1, …, v – условный номер грузовой единицы (партия, контейнер и т. п.).

Значение $r_{i,j}$ в прямоугольнике (i, j) можно принять за количество контейнеров, проходящих через данный прямоугольник в единицу времени.

Так как нас интересует ТЛЦ, то в расчете следует учитывать не все контейнеры, а только прибывающие в исследуемую область (или отправляемые из нее).

Однако и транзитные контейнеры тоже надо принимать во внимание, так как прямоугольники, через которые они проходят, содержат в себе уже имеющуюся развитую транспортную инфраструктуру.

Как уже пояснялось, в вычислениях участвуют только квадраты, полностью попадающие внутрь исследуемого региона (рис. 2).

Кроме того, прямоугольники, куда контейнеры прибывают (или из которых отправляются), то есть те места, где находятся получатели и отправители контейнеров, более важны, чем просто транспортные пути, по которым движутся контейнеры. Отсюда плотность контейнерных перевозок (теперь уже без кавычек) в прямоугольнике (i, j) равна:

$$y_0 = \frac{1}{M}\iint_D yr(x,y)dxdy \quad , \qquad (8)$$

где $r_{qi,j}$ – количество контейнеров, отправляемых грузоотправителями (или получаемых грузополучателями) в прямоугольнике (i, j);

$r_{ei,j}$ – количество проходящих через прямоугольник (i, j) контейнеров, которые прибывают в регион D (или отправляются из него);

$r_{ui,j}$ – количество транзитных через регион D контейнеров, проходящих через прямоугольник D;

α и β – некоторые весовые коэффициенты, которые необходимо подбирать в каждом конкретном случае с учетом реальности результатов.

Естественно, предлагаемая методика не может обойтись без экспертной оценки получаемых данных [1, 2].

2. Стоимость строительства/эксплуатации дорог. Отражает стоимость поддержания дорог (при их наличии) в пригодном для эксплуатации состоянии или цену строительства новых магистралей. В последнем случае главным критерием будет выступать значение строительства и эксплуатации дорог, усредненное по количеству лет, в течение которых построенные объекты должны функционировать без капитального ремонта.

С учетом того что данный критерий тем лучше, чем стоимость меньше, требуется выбрать обратный (по отношению к начальному значению) параметр:

$$\sigma(S_{i,j}) = \max_{i=1,j=1}^{i=n,j=m}\{S_{i,j}\} + \min_{i=1,j=1}^{i=n,j=m}\{S_{i,j}\}, \qquad (9)$$

$$S_{i,j} = \sigma(S_{i,j}) - S'_{i,j} \quad , \qquad (10)$$

где $S'_{i,j}$ – начальная стоимость.

3. Стоимость использования транспорта (по видам) $t_{i,j}$. По аналогии с плотностью грузопотока может быть взята стоимость использования для конкретного вида транспорта (или удельная стоимость использования всех видов коммуникаций), вычисляемая по формуле:

$$t_{i,j} = \frac{\sum_{l=1}^{w}\frac{\sum_{k=1}^{v}(t_{i,j})_{l,k}}{v}}{w} \quad , \qquad (11)$$

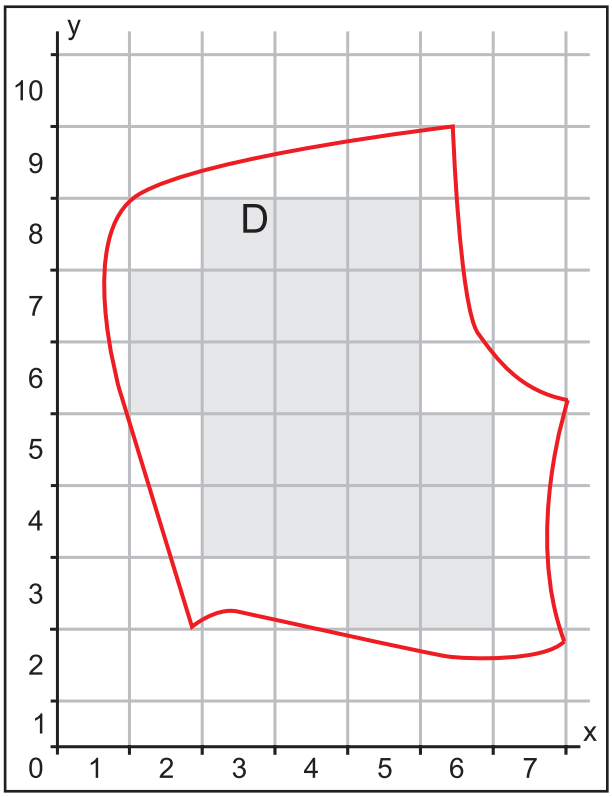

Рис. 2. Разделение области на квадраты

где l=1, …, w – тип груза,

k=1, …, v – условный номер транспортной единицы (судно, автомобиль, поезд, вагон и т. п.).

4. Техническая оснащенность участков $o_{i,j}$. Данный критерий вырабатывается на основе экспертных оценок.

На практике возможно наличие и других параметров, выходящих за рамки математической формализации, для получения которых необходимо применять метод «экспертных оценок».

Далее основным будет являться критерий «технической оснащенности участков» с учетом того, что его также определяют специалисты в зависимости от ряда факторов.

В рамках метода «экспертных оценок» целесообразно использовать шкалу отношений (интервалов), принимая в качестве отношений изменения значений критерия линейную зависимость вида $\varphi(x)=ax$ или $\varphi(x)=ax+b$.

Способы оценки могут быть следующими.

1. Метод непосредственной оценки. Процедура приписывания объектам числовых значений в шкале интервалов. Диапазон изменения критерия разбивается на несколько интервалов, каждому из которых присваивается определенная оценка (балл). Логика данного подхода будет использоваться и при построении удельной критериальной плотности (об этом будет сказано ниже). Задача эксперта заключается в помещении рассматриваемого критерия в определенный оценочный интервал (либо в соответствии со степенью обладания тем или иным свойством, если критерий может подразумевать задание свойств для его определения).

2. Метод парных сравнений. Трудности применения ранжирования, непосредственной оценки при выявлении предпочтений для большого количества участков можно уменьшить, предложив экспертам произвести сравнение этих участков попарно, с тем чтобы установить в каждой

паре наиболее технически оснащенный участок. При сравнении пары участков возможны отношения либо строгого порядка, либо порядка и эквивалентности, что доводится до сведения экспертов. Парное сравнение есть измерение в шкале порядка.

В результате сравнения пары участков x_i, x_j эксперт упорядочивает данную пару, высказывая: $x_i<x_j$ или $x_i>x_j$ или $x_i=x_j$. Выбор числового представления f естественно произвести так:

– если $x_i<x_j$, то $f(x_i)<f(x_j)$;
– если $x_i>x_j$, то $f(x_i)>f(x_j)$;
– если $x_i=x_j$, то $f(x_i)=f(x_j)$.

Также возможно распространить сравнение более чем двух участков увеличенным составом экспертов.

Для обработки результатов экспертной оценки используются различные алгоритмы, некоторые из которых рассмотрены ниже.

Пусть m экспертов произвели оценку технической оснащенности n участков по l свойствам. Результаты оценки представим в виде величин x^k_y'', где j – номер эксперта (j=1, …, m), i – номер объекта (i=1, …, n), k – номер свойства сравнения. Если оценка критерия выполнена методом «непосредственной оценки», то величины x^k_y'' являются числами из некоторого отрезка числовой оси (или баллами). Рассмотрим этот случай.

Здесь, чтобы получить групповую оценку, стоит воспользоваться средним значением для каждого объекта:

$$x_i = \sum_{k=1}^{l}\sum_{j=1}^{m} q_k K_j x_{ij}^k, i=1,\dots,n \quad (12)$$

где qk – коэффициенты весов свойств критерия;
K_j – коэффициенты компетентности экспертов.
Обе величины являются нормированными:

$$\sum_{j=1}^{m} q_k = 1, \sum_{j=1}^{m} K_j = 1 \quad (13)$$

Коэффициенты весов свойств могут быть определены экспертным путем. Если q_{kj} – коэффициент веса k-го свойства, даваемый j-м экспертом, то средний коэффициент веса k-го свойства по всем экспертам равен:

$$q_k = \sum_{j=1}^{m} q_{kj} K_j \quad (14)$$

Коэффициенты компетентности экспертов можно вычислить по апостериорным данным, то есть по результатам оценки критериев (или свойств). В основе такого расчета лежит предположение о компетентности экспертов, оцениваемой по степени согласованности их оценок с групповой оценкой критериев (или свойств) [3].

В дальнейшем для обработки результатов логично использовать алгоритм, предложенный Л.Г. Евлановым и В.А. Кутузовым, или способы, представленные в [3].

Получив значения критериев, для определения оптимальных координат размещения ТЛЦ будем применять один из следующих подходов.

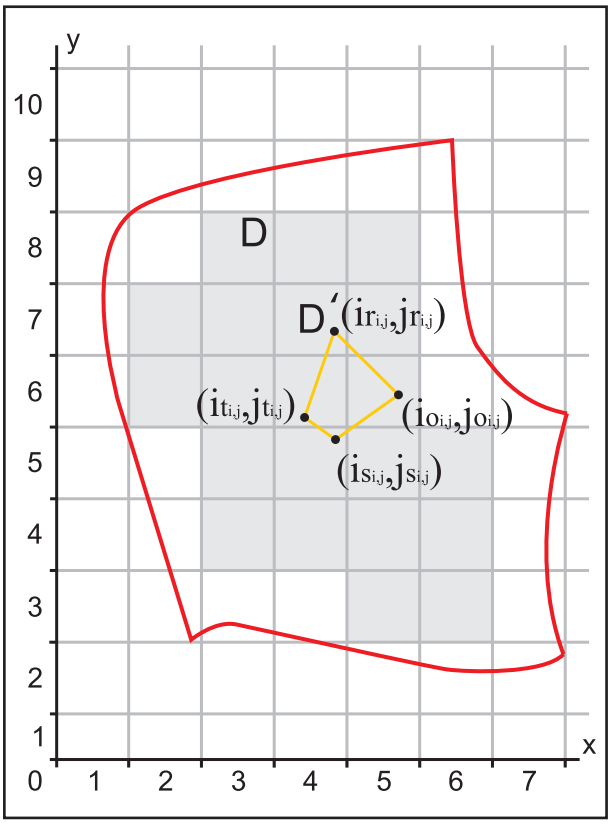

Рис.3. Построение области D`

1. Найти оптимальные координаты для каждого критерия: $\{(i_{ri}, j_{ri,j}), (i_{si}, j_{si,j}), (i_{ti}, j_{ti,j}), (i_{oi}, j_{oi,j})\}$ и построить оптимальную область D' для размещения ТЛЦ (рис. 3), которая представляет собой множество точек на координатной плоскости, ограниченных прямыми, проходящими через полученные оптимальные координаты.

2. Построить единую шкалу, состоящую из натуральных чисел (например, от 1 до 100), где каждому диапазону значений критерия ставится в соответствие натуральное число (таблица).

Затем производится аппроксимация значений натуральных чисел и построение общекритериальной функциональной зависимости, которую будем называть «удельная критериальная плотность» ρ(x, y).

Искомые оптимальные координаты предлагается вычислять по формулам:

$$i_0 = \left[\frac{1}{M}\sum_{(i,j)\in D} i\rho_{i,j}\right], \quad (15), \quad j_0 = \left[\frac{1}{M}\sum_{(i,j)\in D} j\rho_{i,j}\right], \quad (16)$$

где [x] обозначают целую часть, а

$$M = \left[\sum_{(i,j)\in D} \rho_{i,j}\right]. \quad (17)$$

Построение шкалы для нахождения удельной критериальной плотности

$r_{i,j}$	$S_{i,j}$	$t_{i,j}$	$O_{i,j}$	$\rho_{i,j}$
$a_{r1} \le r_{i,j} \le b_{r1}$	$a_{s1} \le S_{i,j} \le b_{s1}$	$a_{t1} \le t_{i,j} \le b_{t1}$	$a_{o1} \le o_{i,j} \le b_{o1}$	1
-	-	-	-	-
$a_{r100} \le r_{i,j} \le b_{r100}$	$a_{s100} \le S_{i,j} \le b_{s100}$	$a_{t100} \le t_{i,j} \le b_{t100}$	$a_{o100} \le o_{i,j} \le b_{o100}$	100

Предлагаемая методика дает координаты точки (или множества крайних точек области), находящейся на минимальном расстоянии от всех максимальных значений ключевых критериев.

Определение конкретного месторасположения ТЛЦ требует привлечения экспертных оценок, так как на практике решение задачи сводится не только к анализу вышеперечисленных параметров, но и других трудно формализуемых математических факторов.

Для ТЛЦ, разрабатываемого на основе предложенных выше моделей АСПР, необходим внешний интерфейс пользователя, позволяющий вводить критерии, выявленные в результате экспертной оценки. А для обеспечения большей информационной безопасности система должна располагать функционально и территориально распределенной архитектурой, что предполагается выполнить по технологии «тонкий клиент с единой SQL-базой данных, реализованной на языке php (с использованием java-script и запросов к SQL) web-ориентированной программной оболочкой».

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:
1. Кириллова А.Г. Перспективы привлечения в Россию контейнерных грузопотоков /А.Г. Кириллова // Транспорт Российской Федерации. – 2007. – №10. – С. 35-37. **2.** Кириллова А.Г. Перевозки в специализированных контейнерах. Антикризисные решения и инновации /А.Г. Кириллова // Логистика химического рынка России: Материалы Ежегодн. всероссийск. конф., 2009. – С. 33-35. **3.** Рыков А.С. Методы системного анализа : многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. – М.: НПО «Издательство «Экономика»», 1999. – 191 с. **4.** Шабарова Э. В. Основы транспортной логистики: учебное пособие/– СПб: Изд-во СПбГМА, 2002 – 120 с.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Волжская государственная академия водного транспорта (ВГАВТ)

ТЕМА: Совершенствование системы опорожнения шлюза

АВТОР: Д.А. МИЛЬЦЫН, аспирант кафедры водных путей и гидросооружений

Прохождение судна через шлюз представляет собой совокупность ответственных и достаточно продолжительных операций. Оно сопровождается перемещением значительных масс воды.

Поток, поступающий в камеру при наполнении и покидающий ее при опорожнении, имеет сложную пространственную структуру. Особенности гидродинамики протекающих процессов оказывают значительное влияние как на условия отстоя судов в камере, так и на время шлюзования, поэтому представляют большой интерес с практической точки зрения.

В настоящее время одним из перспективных методов исследования структуры водного потока является создание его математической трехмерной модели. Это позволяет избежать дорогостоящих натурных испытаний, а также отказаться от учета масштабных факторов, которые могут возникнуть при лабораторных экспериментах.

Использование математического моделирования в рамках проводимой автором работы позволило выявить несколько проблемных участков, оказывающих отрицательное воздействие на гидравлику процесса опорожнения камеры судоходного шлюза.

При переходе потока из камеры в короткие опорожняющие галереи, во входных частях последних образуются вихревые зоны (рис. 1). Данные водовороты сжимают поток, поступающий из камеры в систему опорожнения, уменьшая «живое сечение», и таким образом снижают общий расход через водопроводные галереи. Кроме того, вихревые зоны оказывают дополнительное вибрационное воздействие на сороудерживающие решетки и бетонные конструкции галерей, что может привести к их ускоренному износу вследствие абразии и кавитации.

Известно [2], что скругление кромок (особенно внутренней) колена значительно «смягчает» условия отрыва потока и, следовательно, снижает гидравлическое сопротивление конструкции. Однако создание плавных криволинейных железобетонных элементов на строящихся сооружениях и изменение профиля галерей действующих судопропускных объектов с прямоугольного на криволинейный (с использованием обтекаемых плавных форм) представляются технологически трудоемкими. В связи с этим наиболее приемлемой формой сопряжения опорожняющих галерей с камерой шлюза является срез кромок входной части «по хорде». Поэтому для поиска оптимального решения автором статьи было рассмотрено несколько вариантов расположения хорды среза и определены оптимальные (с точки зрения гидравлических потерь) величины угла среза α (рис. 2, 3).

Асимметричное смещение хорды по направлению к галерее обусловлено расположением там наибольшей отрыв-

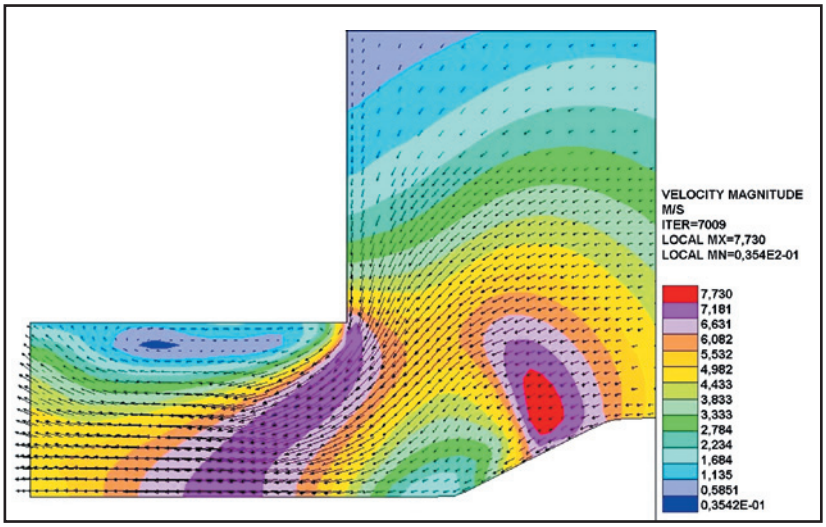

Рис.1. Распределение скоростей потока воды во входной части галерей

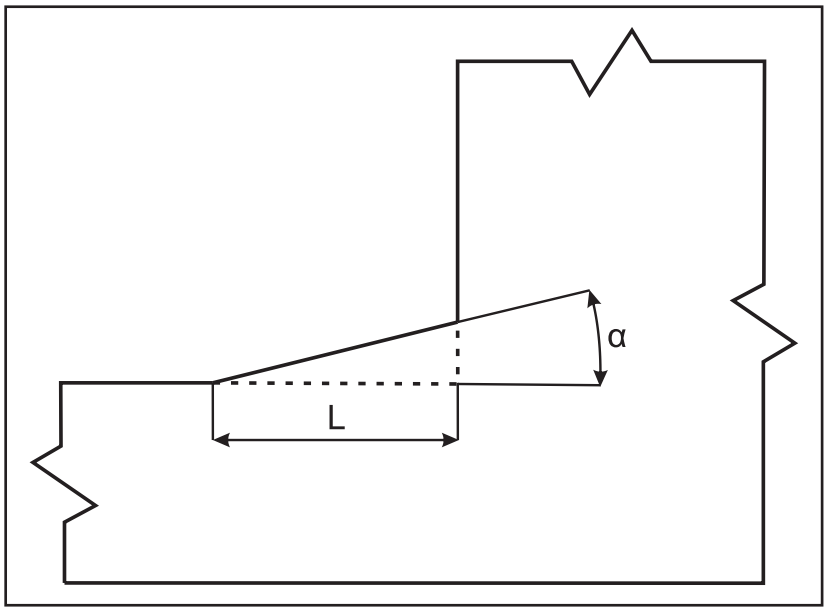

Рис. 2. Схема среза внутренней грани поворота по хорде

Рис. 3. Гидравлические потери как функция от угла среза грани

ной зоны потока. Длина горизонтальной составляющей хорды принимается исходя из средней протяженности верхней вихревой зоны. С целью поиска оптимального расположения хорды, расчет производится для различных углов α.

В качестве основного критерия качества совершенствования входной части галерей была принята величина гидравлических потерь, при этом определялись потери во всей системе опорожнения (а не только входной части), поскольку наличие вихревых зон на входе оказывает влияние на всю структуру потока в опорожняющих галереях.

Таким образом, анализ результатов численного моделирования показал наличие в потоке в коленной входной части обходных галерей системы опорожнения вихревых зон, значительно сжимающих «живое сечение» потока и замедляющих процесс опорожнения.

По результатам проделанной работы подготовлены рекомендации по снижению воздействия указанных водоворотных зон на поток воды, покидающий камеру шлюза. В частности, рассчитаны изменения геометрических параметров входной части галерей с использованием прямолинейного среза «по хорде» и подобраны оптимальные величины углов среза входной части обходных галерей (20-25°).

В заключение стоит отметить, что совершенствование конструкции водопроводных галерей способно ускорить процесс опорожнения камеры шлюза и увеличить пропускную способность судоходного сооружения в целом.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:
1. Чугаев Р.Р. Гидравлика. – Л. : Энергия, 1975. – 552 с. **2.** Справочник по гидравлическим сопротивлениям / Под редакцией И.Е. Идельчика. – М. : Машиностроение, 1992. – 672 с.

УЧРЕЖДЕНИЕ: Новосибирская государственная академия водного транспорта (НГАВТ)

ТЕМА: Исследования спектра рассеивания звуковых колебаний в опорах

АВТОРЫ: М.А. ФЕДОСЕЕВА, старший преподаватель; М.К. РОМАНЧЕНКО, старший преподаватель, кандидат технических наук, заслуженный рационализатор Российской Федерации; А.М. БАРАНОВСКИЙ, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «ТММиДМ»

При исследовании эффективности виброизолирующей подвески в лабораторных условиях была создана модель виброизолятора, обладающая определенными параметрами жесткости.

Главная цель эксперимента заключалась в проверке гипотезы [3], согласно которой рассеивание звуковых колебаний на пружинах малого диаметра существеннее, чем на эквивалентной по жесткости одиночной пружине. Для этого были спроектированы две опоры с одинаковой жесткостью, но с различными конструктивными параметрами.

Модель виброизолирующий опоры с улучшенным шумоподавлением (рис. 1) состоит из 18 пружин сжатия

среднего диаметра 8 мм, равномерно расположенных по опорной поверхности. Диаметр проволоки, используемой для изготовления пружин, – 0,8 мм. Количество витков (13) было выбрано из расчета проявления их первых продольных резонансов для диапазона судовой вибрации 2...90 Гц. При таких условиях появление более высокочастотных резонансов гарантировано.

Пружина навивалась на токарном станке без термообработки. Витки располагались плотно, а затем для создания зазора пружина подвергалась растяжению до пластического течения. Величина деформации задавалась из условия получения устойчивости при сжатии [4]

Важно, чтобы при сборе опоры производилось одинаковое натяжение всех ее пружин. Если этого не сделать, то некоторые из них будут сжаты или растянуты, и подобная опора приобретет большую дисперсию параметров, что, безусловно, будет представлять особый интерес для исследований.

Сборка экспериментальной опоры проводилась при условии соблюдения определенного расстояния между основаниями. Так, два винта М10 ввинчивались в гнезда для пружин по краям оснований. После установки всех пружин на место винтов устанавливались две пружины.

Испытания состояли из 3 стадий.

Первый этап включал измерения статической жесткости опоры. Данные испытания позволяют определить собственную частоту установленного оборудования по линейной теории колебаний [1].

Второй этап проводился для сравнения теоретической частоты свободных колебаний с ее экспериментальным значением. Соответственно опора нагружалась в пределах допустимой массы, и определялась ее собственная частота.

Третий этап испытаний предусматривал измерение шумоизоляции на специальном стенде. Диапазон частот выбирался в области наибольшей активности судовых механизмов – 100...2000 Гц.

Ход исследования основывался на методе сравнения опоры с ее динамическим эквивалентом, в качестве которого в настоящей работе была выбрана опора, содержащая одну пружину (рис. 2) со следующими параметрами: средний диаметр – 64 мм; диаметр проволоки – 5,7 мм; количество витков – 4,1.

Как правило, судовые виброизоляторы содержат только одну пружину, поэтому эквивалент по жесткости должен был совпадать с опорой.

При исследовании звуковых колебаний необходимо обеспечить равенство импедансов для узлов крепления. Эта задача была решена путем установки массивных прокладок в верхней и нижней части упругого эквивалента.

Диапазон статической нагрузки обычно принимается из расчета допускаемых касательных напряжений для материала пружины. Для цветного сплава, использованного в опоре, рекомендуемое напряжение – 300 МПа.

Допускаемое усилие на одну пружину рассчитывается из условия равномерного распределения поперечной силы по сечению. Касательные напряжения, соответствующие деформации кручения, принимаются как при кручении прямого круглого бруса.

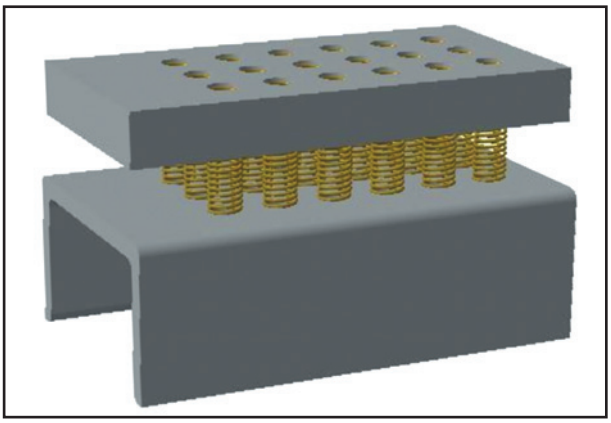

Рис. 1. Модель виброизолирующей опоры с распределенными параметрами

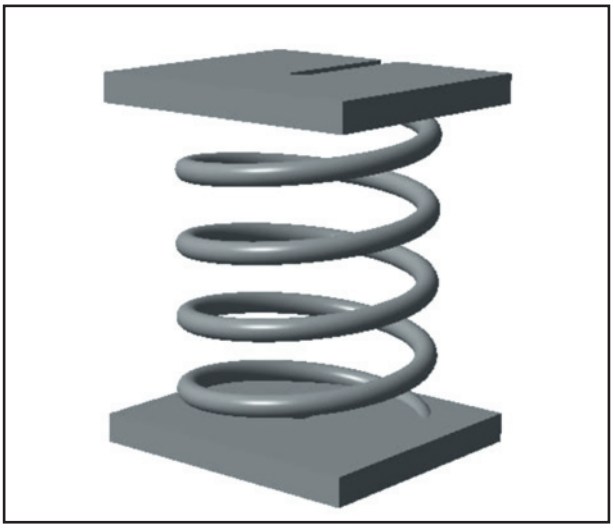

Рис. 2. Модель опоры-эквивалента

Значения жесткости опор, полученные экспериментальным путем, приведены в таблице 1 и на рис. 3.

Основные сравнительные параметры исследуемой опоры и опоры-эквивалента представлены в таблице 2.

Собственная частота первого тона пружины может быть найдена как для эквивалентного бруса по методике Рэлея:

– частота исследуемой подвески – 1,57;

– частота опоры-эквивалента – 3,02.

На рис. 4 показан график виброизоляции в зависимости от частоты вынуждающей силы.

Оптимальная по жесткости подвеска должна иметь одинаковые собственные частоты по всем степеням свободы [2]. Выбор собственных частот определяется наименьшей частотой вынуждающей силы. При равенстве компонентов жесткости виброизоляторов колебания разделяются по степеням свободы наиболее полно. Резонансные колебания распределенной системы возникают только в некоторой

Таблица 1

Жесткости опор

№ замера	1	2	3	4	5
Опора с распределенными параметрами	5000	4000	2857	4000	3333
Опора-эквивалент	9083	9083	9140	9168	9185

Таблица 2

Сравнительные параметры опор

	Максимальная нагрузка на опору, Н	Средняя экспериментальная жесткость опоры, Н/м	Расчетная жесткость опоры, Н/м
Опора с распределенными параметрами	105,82	3838	4463
Опора-эквивалент	897	9132	9735

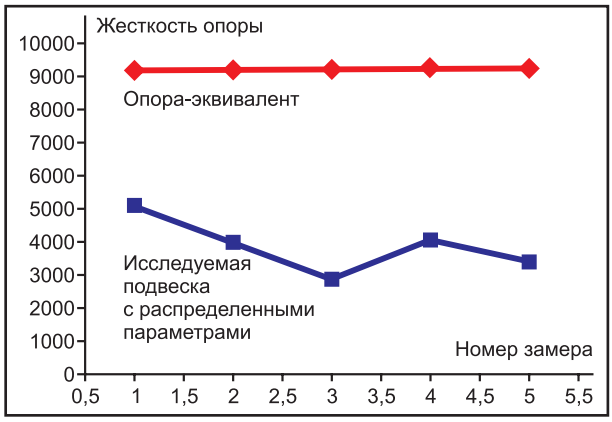

Рис. 3. Экспериментальные значения жесткости

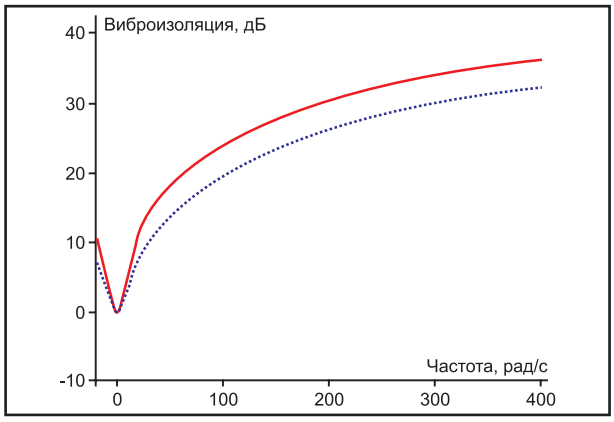

Рис. 4. Зависимость виброизоляции от частоты

части упругих элементов. Сжатые пружины малой высоты существенно снижают жесткость в поперечном направлении. Данные, полученные экспериментальным путем, совпадают с теоретическими.

Эффективность виброизоляции рассмотренной в работе подвески с распределенными параметрами в судовых условиях достигает 34 дБ.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:
1. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний: учеб. для вузов [Текст] / В. Л. Бидерман. – М.: Высш. Школа, 1980. – 408 с., ил. **2.** Вибрации в технике: Справочник. В 6-ти т. /под ред. В.Н. Челомея - М.: Машиностроение, 1984. Т. 2. **3.** Романченко, М. К. Практическое применение виброизолятора с рядным расположением мелких пружин [Текст] // Дизельные энергетические установки речных судов : Сб. науч. тр. НГАВТ / М. К. Романченко, А. А. Зуев, А. М. Барановский, А. М. Романченко, Е. В. Лобузнов. – Новосибирск, 2005. – С. 102–105. **4.** Романченко, М. К. Исследование поперечной устойчивости сжатой пружины [Текст.]/ М. К. Романченко, А. М. Романченко // Исследование, проектирование и эксплуатация судовых ДВС : сб. докл. II Международного научно-технического семинара / СПГУВК. – Спб., 2007.

УЧРЕЖДЕНИЕ: ГБУ «Волго-Балт»

ТЕМА: Мониторинг средств навигационного оборудования на внутренних водных путях

АВТОРЫ: Е.Л. БРОДСКИЙ, начальник Бассейнового узла связи, кандидат технических наук; С.В. РУДЫХ, главный инженер Невско-Ладожского района водных путей и судоходства, кандидат технических наук

Российская Федерация для судоходства использует 101,4 тыс. км внутренних водных путей (ВВП), из них 61,5 тыс. км оснащено 33935 плавучими навигационными знаками. В настоящее время на участках, обслуживаемых навигационным оборудованием, в среднем выставляется около 1,4 навигационных знаков на 1 км водного пути, в том числе – 0,8 береговых и 0,55 плавучих. В зависимости от бассейна это соотношение варьируется.

В соответствии с Концепцией речных информационных служб (РИС) средства навигационного оборудования (СНО) являются одним из важнейших элементов информации о фарватере. Контроль за их местоположением и параметрами – одна из главных функций ГБУВПиС (прежде всего, служб пути) [1, 2]. Действующая на современном этапе система визуального контроля СНО путевыми бригадами весьма трудозатратна и несовершенна, поэтому актуально внедрение передовых технологий удаленного (дистанционного) мониторинга СНО.

По результатам анализа действующих систем дистанционного мониторинга СНО выявлено 4 основных способа контроля плавучих и береговых навигационных знаков: с использованием пассивных радиолокационных отражателей, аппаратуры АИС, мобильной (сотовой стандарта GSM) и спутниковой связи.

Рассмотрим более подробно каждый из них.

1. Радиолокационные отражатели. Достаточно ограниченная область применения. Возможность использо-

вания только в зоне действия береговых радиолокационных станций, входящих в состав СУДС. Единственный контролируемый параметр – местонахождение заданного объекта. Тем не менее, с точки зрения судоводителя, данный способ вполне эффективен для обнаружения СНО.

Здесь контроль объекта СНО (как правило, плавучего буя) осуществляется посредством так называемого «уголкового отражателя» – устройства в виде трехгранного угла со взаимно перпендикулярными отражающими плоскостями. Нередко несколько «уголковых отражателей» комбинируются в одну конструкцию.

2. АИС. Данная технология, используемая для взаимного обнаружения и опознавания судов, а также для мониторинга судоходства береговыми системами управления движением, широко известна и много лет применяется на практике в морских и речных бассейнах России и мира. Однако в качестве аппаратуры для мониторинга СНО в нашей стране АИС не так распространены.

Вместе с тем существуют значительные наработки и накоплен интернациональный опыт применения этой технологии на морских акваториях. (В дальнейшем СНО, использующие средства АИС, будем обозначать СНО – АИС).

Большой теоретический вклад в решение задачи мониторинга СНО с помощью АИС вносит Международная ассоциация маячных служб (МАМС). Ее наиболее важные документы по рассматриваемой теме – [3, 4].

Основные декларируемые цели применения технологии АИС для мониторинга СНО:

– обеспечение надежных и всепогодных средств идентификации СНО;

– индикация точного местоположения СНО;

– индикация ухода плавучего СНО от установленного местоположения;

– обозначение или делимитация маршрутов, зон, границ (например, запретных зон, линий разделения движения);

– обозначение сооружений континентального шельфа, морских платформ, ветрогенераторов;

– передача сведений о погоде, приливах, состоянии моря;

– идентификация судов, столкнувшихся с плавучими СНО;

– получение информации о состоянии СНО в режиме реального времени;

– возможность удаленного контроля параметров СНО.

Полностью стандарты СНО – АИС изложены в [5, 6].

Для СНО – АИС предусмотрено специальное сообщение № 21, передаваемое в береговое оборудование АИС мониторинга и содержащее следующие сведения: тип; наименование; координаты установки; точность местоопределения; тип датчика местоположения; статус датчика местоположения (включен-выключен); идентификация (реальный или виртуальный); геометрические размеры и исходное положение; статус в целом.

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ СНО – АИС

Тип 1. СНО работает только на передачу данных в режиме FATDMA. Отсюда следует, что временные слоты для такого оборудования должны быть зарезервированы. Это наиболее экономичная версия с минимальным энергопотреблением.

Тип 2. Аппаратура, подобная типу 1, дополнительно имеет приемник с ограниченными возможностями (1 канал). Возможна удаленная настройка оборудования со стороны базовой станции АИС по каналу VDL.

Тип 3. Оборудование имеет 2 приемника, предоставляющие полноценное управление АИС по каналу VDL. Кроме режима FATDMA, возможен и RATDMA. Здесь предварительное резервирование временных слотов не требуется.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ СНО – АИС

Кроме основного сообщения № 21, предусматривается передача дополнительных – № 6 ,8, 12, 14, 25. Особый интерес представляет сообщение № 6, с помощью которого могут передаваться в сервисные службы данные о состоянии оборудования СНО – АИС, например об аккумуляторной и/или солнечной батарее, светотехническом оборудовании и др.

РЕАЛЬНЫЕ, СИНТЕТИЧЕСКИЕ И ВИРТУАЛЬНЫЕ СНО – АИС

СНО – АИС могут быть реализованы тремя способами:

– реальный АИС-знак – оборудование АИС установлено на физически существующем знаке;

– синтетический АИС-знак – знак физически существует, но Сообщение № 21, касающееся данного знака, передается оборудованием, установленным в другом месте (на практике – береговая станция АИС).

При этом синтетический АИС-знак может быть представлен в двух подвидах:

– контролируемый: сообщение № 21, касающееся данного знака, передается в эфир береговой станцией АИС, но также есть и обратная связь СНО – береговая станция для контроля местоположения и состояния СНО;

– расчетный: сообщение № 21, касающееся данного знака, передается в эфир береговой станцией АИС, но обратного контроля нет. Данный способ не рекомендуется для плавучих СНО;

– виртуальный АИС-знак – знак физически не существует, но сообщение № 21 передается с береговой станции АИС и имитирует местонахождение знака.

Такой знак, не существуя физически, может отображаться на судах оборудованием СОЭНКИ/ЭКДИС. В документах МАМС показано, что использование виртуальных АИС-знаков является дополнительным мероприятием и не должно приводить к замене или снижению количества реальных знаков. Виртуальные АИС-знаки рекомендуется использовать для обозначения мест аварий судов, других временно возникших опасностей, изменений на фарватере и т. п.

УСЛОВИЯ ПРИЕМА СИГНАЛА СНО – АИС И ДАЛЬНОСТЬ МОНИТОРИНГА В МОРСКИХ УСЛОВИЯХ

Установлено, что для корректного приема и обработки сигнала СНО – АИС на береговой станции АИС уровень приема сигнала на выходе приемной антенны в сторону приемника должен быть выше 107 dBm. Статистическими наблюдениями за работой СНО – АИС в морских условиях определено:

– дальность мониторинга плавучих буев – порядка 5-10 морских миль;

– дальность мониторинга стационарных знаков – порядка 10-25 морских миль.

Приведенный разброс данных прямо связан с высотой установки СНО – АИС.

Что касается дальности мониторинга СНО – АИС на ВВП, то для ее оценки статистических наблюдений пока нет.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СНО – АИС

В сообщении № 21 передается идентификатор морской подвижной службы MMSI. Каждому оборудованию СНО – АИС, в соответствии с Регламентом ITU-R M.585-5, присваивается уникальный 9-значный номер, состоящий из:

– префикса 99 – обозначение класса оборудования СНО;

– признака страны , установившей СНО, – 3 цифры (для России – 273);

– идентификатора данного оборудования – 4 цифры; при этом номер для реального или синтетического СНО начинается с «1», а для виртуального – с «6».

Кроме MMSI, в сообщении № 21 должна передаваться информация о типе СНО, что реализуется путем программирования индикатора повторной передачи. Для реального или синтетического СНО – АИС устанавливается значение «0», для виртуального – «1».

В таблице 1 обобщены сведения об идентификации СНО – АИС.

3. Использование средств мобильной связи стандарта GSM. Системы мониторинга СНО на основе мобильной связи стандарта GSM, как правило, организованы на базе светосигнальной аппаратуры, установленной на СНО, с функцией передачи данных на береговой центр контроля (мониторинга) (диспетчерский пункт контроля СНО).

Связь объектов мониторинга СНО с пунктом контроля (мониторинга) и управление системой мониторинга осуществляются по радиоканалу – сотовой сети стандарта GSM в диапазоне 900-1800 МГц в виде текстовых сообщений SMS объемом около 125 Байт.

Система мониторинга СНО (в зависимости от комплектации) обеспечивает:

– определение текущих координат и контроль местоположения СНО;

– контроль, регистрацию и запись в архив параметров работы светосигнальной аппаратуры;

– контроль параметров основного и резервного источников питания;

– контроль окружающей освещенности;

– определение так называемых «аварийных ситуаций», когда параметры работы СНО и светосигнального оборудования отличаются от заданных;

– передачу плановых сообщений с информацией самоконтроля на береговой центр контроля (мониторинга) СНО по радиоканалу GSM с определенным интервалом времени;

– передачу «аварийных» сообщений на береговой центр контроля (мониторинга);

– внеплановый запрос из берегового центра мониторинга о состоянии СНО.

4. Использование спутниковых методов мониторинга СНО. Спутниковый мониторинг СНО основан на использовании сервиса передачи коротких сообщений SMS по существующим коммерческим спутниковым системам общего доступа. SMS-сообщение о состоянии СНО формируется в абонентском оборудовании (терминале) и передается по спутниковым линиям связи в глобальную сеть «Интернет», затем на специализированный сервер провайдера услуг и далее потребителю.

Из известных подсистем «Инмарсат» для систем мониторинга используется модель «D+», обеспечивающая двустороннюю связь, то есть передачу коротких сообщений с последующим подтверждением о получении переданной информации. В настоящее время на базе «Инмарсат-D+» (и в развитие подсистемы) ведущими мировыми провайдерами предлагается технология мониторинга объектов «Isat M2M». Для этого были разработаны специальные абонентские терминалы и программное обеспечение пользователей.

В ближайшие годы можно ожидать появления подобной услуги от консорциума ORBCOMM, использующего низкоорбитальную спутниковую группировку. Стоит отметить, что компания анонсирует предоставление в глобальном формате специальной услуги отслеживания местоположения судов, оборудованных АИС. В России такой услуги (по состоянию на декабрь 2011 года) официально не предоставляется.

Системы спутникового мониторинга наиболее широко применяются для контроля подвижных объектов. Очевидным преимуществом такого способа (по сравнению с мониторингом средствами GSM) является отсутствие проблем роуминга и зон неуверенного приема. При мониторинге же заведомо неподвижных объектов, какими являются СНО, использование спутниковой системы оправдано только при отсутствии GSM и береговой сети АИС.

Таблица 1

Идентификация АИС

Тип СНО – АИС	MMSI (ITU-R.M585-5)	«Флаг» в сообщении № 21 (ITU-R.M1371-4)
Реальный	99 MID 1 XXX	0
Синтетический	99 MID 1 XXX	0
Виртуальный	99 MID 6 XXX	1

Примечание. MID – код страны; XXX – цифры порядкового номера.

ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СНО СРЕДСТВАМИ АИС В ГБУ «ВОЛГО-БАЛТ»

В августе 2011 года в ГБУ «Волго-Балт» были проведены испытания системы мониторинга плавучих СНО средствами АИС. Тогда использовался блок СНО – АИС финской фирмы «Sabik Oy», показанный на рис. 1, установленный на речной буй типа РБ-4 (фото).

Условия испытаний (рис.2):

– буй размещен на реке Неве в точке с координатами N59o 54’17.502”; E 30o 25’36.286”;

– ближайшая береговая станция АИС – в точке с координатами N59°51’52,59” E30°28’ 18,87” (Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, д. 116). Высота подвеса антенны – 45 м;

– программирование: имя буя – VB-R099; MMSI – 992731099.

Мониторинг местонахождения буя выполнялся из Управления ГБУ «Волго-Балт» (г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 37) и с борта т/х «Невский-29» средствами бортового СОЭНКИ. Результаты мониторинга показаны на рис. 3 и 4.

ОПЫТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СНО ПО КАНАЛАМ GSM В ГБУ «ВОЛГО-БАЛТ»

С 2010 года в ГБУ «Волго-Балт» в опытной эксплуатации находится система мониторинга стационарных и плавучих СНО

Рис. 1. Оборудование СНО – АИС финской фирмы «Sabik Oy»

Установка оборудования СНО – АИС на речной буй «РБ-4»

(разработчик – компания «Навител») [9, 10]. Терминальное оборудование установлено на 17-ти буях в Ладожском озере. Программное обеспечение «Lighhouse control–2.0» размещено на рабочем месте диспетчера пути Невско-Ладожского района водных путей и судоходства ГБУ «Волго-Балт» в Шлиссельбурге. В качестве канала связи используется сотовая сеть GSM. Информация о состоянии СНО передается 2 раза в сутки. Обеспечивается выполнение следующих задач:

– контроль параметров источника питания;

– контроль и подстройка параметров работы светодиодных излучателей;

– работа светодиодных излучателей в режиме энергосбережения;

– контроль окружающей освещенности;

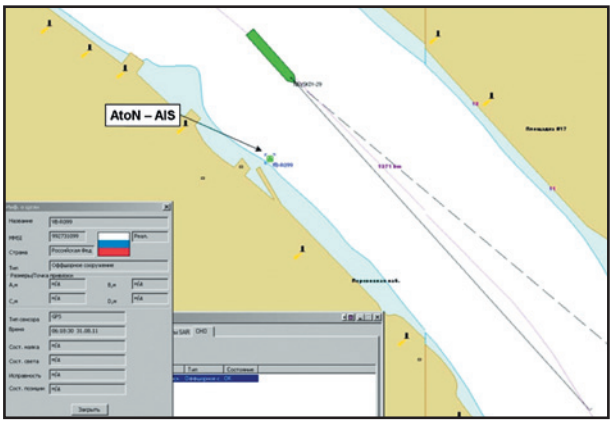

Рис. 3. Мониторинг СНО – АИС из Управления ГБУ «Волго-Балт»

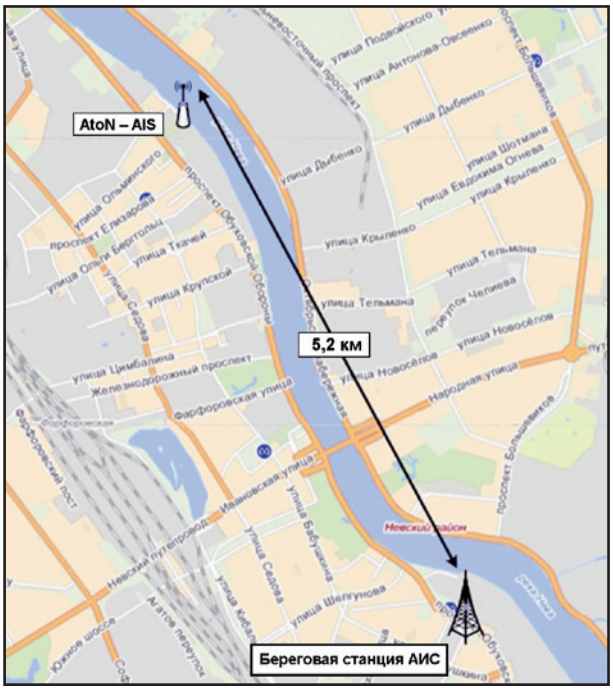

Рис. 2. Размещение береговой станции АИС и буя с оборудованием AtoN – AIS при испытаниях

– регистрация и запись в архив рабочих характеристик изделия в соответствии с установленным расписанием и в момент аварийных ситуаций;

– подключение внешнего терминала через интерфейс RS-232C для вывода информации самоконтроля и изменения параметров работы изделия;

– ведение календаря;

– передача плановых сообщений по радиоканалу в диспетчерский пункт в соответствии с установленным расписанием;

– определение аварийных ситуаций и передача по радиоканалу аварийных (внеплановых) сообщений в диспетчерский пункт;

– прием по радиоканалу команд из диспетчерского пункта и их выполнение;

– защита при поступлении несанкционированных команд;

– расчет координат реперной точки при постановке плавучих СНО и определение отклонения от нее при определении текущих координат;

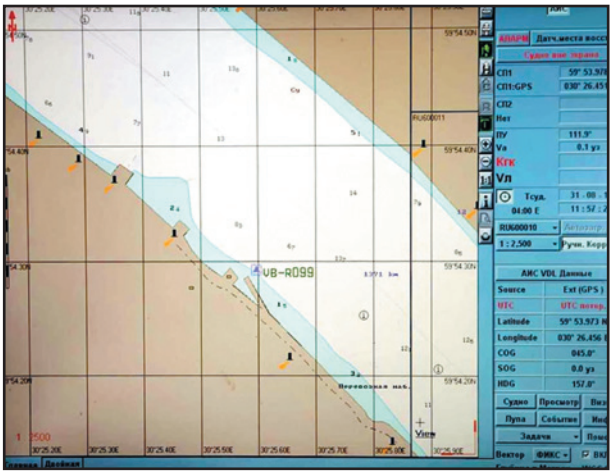

Рис. 4. Мониторинг СНО – АИС прибором СОЭНКИ на т/х «Невский-29»

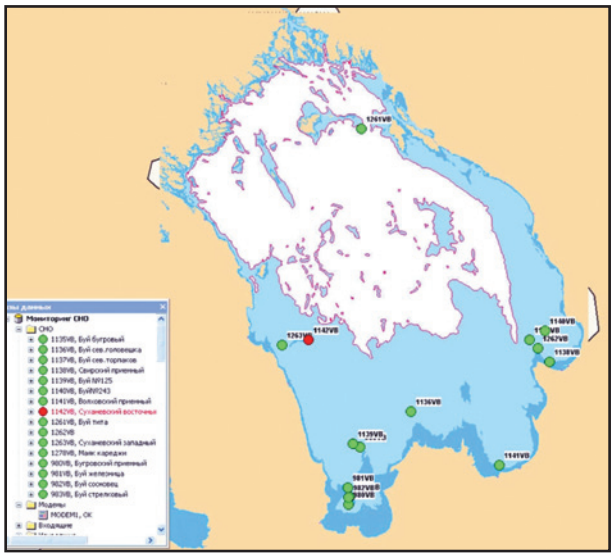

Рис. 5. Мониторинг плавучих СНО на Ладожском озере, общая схема

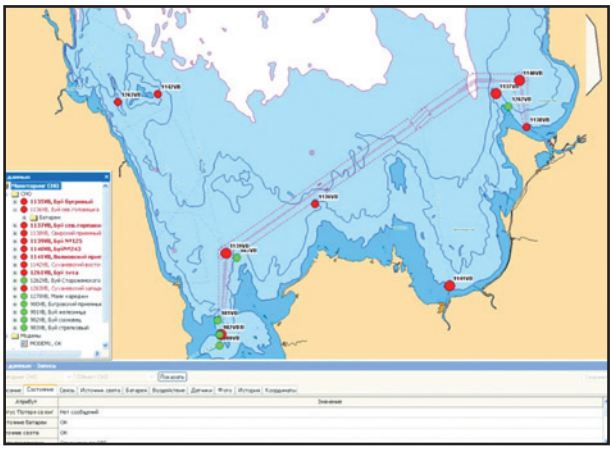

Рис. 6. Мониторинг плавучих СНО на Ладожском озере, южная трасса

– синхронизация проблесковой характеристики со шкалой времени UTC;

– контроль угла наклона постановки плавучих СНО для определения внешнего воздействия (навала судна) или момента его ухода под лед;

– контроль мгновенного ускорения плавучего СНО (удар/навал судна).

На рис. 5 и 6 показаны экраны системы мониторинга буев на Ладожском озере.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Для выработки предложений по выбору систем мониторинга СНО необходимо сформулировать критерии их использования и целесообразности применения. При этом следует отдельно рассматривать береговые службы, призванные контролировать местонахождение и состояние СНО, и судоводителей, которые используют СНО для безопасной навигации.

В таблице 2 приведены данные о критериях использования и целесообразности применения систем мониторинга СНО.

Таблица 3 отражает сравнительные данные о зонах территориального покрытия систем мониторинга СНО.

В таблице 4 приведены сравнительные данные о функциональности и относительной стоимости систем мониторинга СНО.

Более точный стоимостной анализ является темой ТЭО при проектировании систем мониторинга СНО в конкретном бассейне ВВП.

С учетом вышесказанного можно сформулировать следующие рекомендации:

Таблица 2

Критерии использования и целесообразности применения систем мониторинга СНО

Средство мониторинга СНО	Береговые службы	Судоводитель
Пассивный радиолокационный отражатель	При нахождении знака в зоне действия БРЛС возможен мониторинг местоположения СНО	Значительное улучшение «видимости» СНО при использовании судового радиолокатора
Мониторинг по каналам связи стандарта GSM	Мониторинг знака обеспечен	Нет применения на борту судна
Мониторинг по каналам связи АИС в том числе реальный СНО – АИС	Мониторинг знака обеспечен	Судоводитель обнаруживает знак визуально, а также на экране СОЭНКИ (при его наличии на борту)
синтетический СНО – АИС в том числе контролируемый	Мониторинг знака обеспечен дополнительными средствами (оборудованием) GSM	Судоводитель обнаруживает знак визуально, а также на экране СОЭНКИ (при его наличии на борту)
расчетный	Мониторинг знака НЕ ОБЕСПЕЧЕН	Судоводитель обнаруживает знак визуально, а также на экране СОЭНКИ (при его наличии на борту)
виртуальный СНО – АИС	Мониторинг не нужен, знак не существует физически	Судоводитель знака не видит, но может его обнаружить средствами СОЭНКИ/ ECDIS
Мониторинг по каналам связи «Инмарсат-D+ /IsamM2M»	Мониторинг знака обеспечен	Нет применения на борту судна

Таблица 3

Сравнительные данные по зонам территориального покрытия систем мониторинга СНО

Средство мониторинга СНО	Зона покрытия (дальность действия)
Мониторинг по каналам связи стандарта GSM	В зоне действия систем мобильной связи стандарта GSM
Мониторинг по каналам связи АИС	В зоне действия береговой сети АИС
Мониторинг по каналам связи «Инмарсат-D+ /IsamM2M»	В зоне действия системы «Инмарсат»

Таблица 4

Сравнительные данные по зонам территориального покрытия систем мониторинга СНО

Средство мониторинга СНО	Объем данных мониторинга	Зона покрытия	Оценка затрат
Пассивный радиолокационный отражатель	Местоположение по радиолокатору	Зона обзора судового и берегового радиолокатора	Только первоначальные
Мониторинг по каналам связи стандарта GSM	Максимальный	Значительная, есть постоянная тенденция к увеличению зон	Самые низкие первоначальные затраты; малая стоимость трафика данных
Мониторинг по каналам связи АИС	Ограниченный	Покрытие береговой сети АИС (при наличии); значительная зависимость от рельефа местности	Весьма высокие первоначальные затраты; нет оплаты за трафик данных. Возможность использования при уже имеющейся береговой сети АИС
Мониторинг по каналам связи «Инмарсат-D+ / IsamM2M»	Ограниченный	Глобальная +/- 75° широты; отсутствует в Приполярье; у русел рек есть «мертвые зоны»	Существенные первоначальные затраты; умеренная стоимость трафика данных

1. Первоочередной задачей на ближайшее время следует считать оснащение существующих и проектируемых береговых и плавучих СНО пассивными радиолокационными отражателями.

2. При наличии в проектируемом бассейне ВВП качественных услуг мобильной связи следует устанавливать системы мониторинга СНО по стандарту GSM.

3. Внедрение систем мониторинга по стандартам АИС необходимо рассматривать в отдаленной перспективе (более 4 лет) и при наличии следующих условий:

– в конкретном бассейне ВВП будет построена сеть береговых станций АИС, обеспечивающих полное покрытие его акватории;

– будет доступно сертифицированное в России оборудование СНО – АИС, работающее с ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS и по приемлемой цене;

– большинство судов внутреннего флота будет оснащено оборудованием СОЭНКИ/ECDIS с сертифицированными электронными картами.

4. Использование систем мониторинга по каналам связи «Инмарсат-D+» следует рассматривать для особо важных СНО или объектов, расположенных на ответственных участках ВВП, где отсутствует сотовая связь (например, в районах Сибири и Дальнего Востока), с учетом ограничений для приполярных областей.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Кодекс внутреннего водного транспорта РФ. **2.** Инструкция по содержанию навигационного оборудования внутренних судоходных путей. Утверждена зам. руководителя Службы речного флота Министерства транспорта Российской Федерации А.М. Зайцевым 25.11.1996 г. **3.** Руководство МАМС 1008 «Об удаленном контроле СНО. Изд.1.1. Декабрь 2005. (IALA Guideline No. 1008 On Remote Monitoring and Control AtoN Edition 1.1 December 2005). **4.** Рекомендация МАМС А-126 «Использование автоматической идентификационной системы (АИС) в службах морских СНО» . Изд.1.5 июнь 2011 (IALA Recommendation A-126 on the Use of the Automatic Identification System (AIS) in Marine Aids to Navigation Services. Edition 1.5 June 2011). **5.** Рекомендации МСЭ/ITU-R M.1371-1 «Технические характеристики универсальной морской автоматической идентификационной системы, использующей множественный доступ с временным разделением в диапазоне ОВЧ морской подвижной службы». **6.** Стандарт МЭК/IEC 62320-2 «Аппаратура и системы морской навигации и радиосвязи. Система автоматической идентификации (AIS). Часть 2. Станции AIS AtoN. Рабочие и эксплуатационные требования, методы тестирования и требуемые результаты испытаний». **7.** Рекомендация МАМС О-143 «О виртуальных СНО». Изд.1. март 2010 (IALA Recommendation O - 143 On Virtual Aids to Navigation. Ed.1 March 2010). **8.** Руководство МАМС 1081 «О виртуальных СНО». Изд.1. март 2010 (IALA Guideline No. 1081 On Virtual Aids to Navigation Ed.1 March 2010). **9.** ЗАО «Навител». Система мониторинга средств навигационного оборудования внутренних водных путей («СМ-СНО»). ОКР «Карта-Река», 2010 г. **10.** ЗАО «Навител». Система контроля и сигнализации состояния СНО «Lighthouse control». Руководство пользователя, версия 2.0.

АННОТАЦИИ

Научные проблемы реализации Транспортной стратегии России до 2030 года и задачи ученых отрасли / Минеев В.И., Малышкин А.Г., Уртминцев Ю.Н.// Речной транспорт (XXI век). 2012. – № 1 (55). – с. 30
Анализ положений Транспортной стратегии России до 2030 года; 12 предложений – приоритетов, на которые целесообразно обратить внимание при разработке Стратегии развития внутреннего водного транспорта (ВВТ).
Ключевые слова: Транспортная стратегия России до 2030 года, Стратегия развития внутреннего водного транспорта.
Контактная информация: yurtm@yandex.ru

Стратегические альтернативы организации пассажирских перевозок с использованием внутреннего водного транспорта (на примере Нижегородской области)/ Заварзин И.В. // Речной транспорт (XXI век). 2012. – № 1 (55). – с. 36
Предложены варианты стратегий организации перевозок пассажиров в Нижегородской области с использованием возможностей внутреннего водного транспорта.
Ключевые слова: внутренний водный транспорт, ограниченная транспортная доступность.
Контактная информация: ilya-zav52@yandex.ru

Экономическая безопасность водного транспорта и развитие мировой экономики / Костин В.И. // Речной транспорт (XXI век). 2012. – № 1 (55). – с. 56
Рассматриваются этапы развития морского и внутреннего водного транспорта в контексте процессов в мировой экономике. В данном аспекте анализируются экономические реформы 1990-х годов, экономический подъем к 2007 году, последствия мирового финансово-экономического кризиса 2008-2009 годов и его преодоление.
Ключевые слова: экономическая безопасность, водный транспорт, экономический кризис.
Контактная информация: vikostin@mail.ru

Приближенный метод определения оксидов азота в отработанных газах судовых дизелей в условиях эксплуатации / Толшин В.И. // Речной транспорт (XXI век). 2012. – № 1 (55). – с. 61
Рассматривается приближенный метод определения оксидов азота в отработанных газах судовых дизелей в условиях эксплуатации (по результатам экспериментов дизелей размерностью 15/18 и 18/22).
Ключевые слова: оксиды азота, отработанные газы, реакции Зельдовича, зависимость Максвелла, столкновение молекул, нормы МАРПОЛ.
Контактная информация: yarusskiy09@mail.ru

Водный транспорт – важный фактор экономического развития и безопасности России / Ханин М.С., Солдатова А.В.// Речной транспорт (XXI век). 2012. – № 1 (55). – с. 63
Рассматривается деятельность водного транспорта в аспекте экономического развития и безопасности России.
Ключевые слова: водный транспорт, экономика, развитие, безопасность.
Контактная информация: ewt07@mail.ru

Методика оценки качества высшего и среднего профессионального образования / С.Б. Логинова, В.И. Даниленко, Н.К. Абрамов // Речной транспорт (XXI век). 2012. – № 1 (55). – с. 67
Рассматривается методика оценки качества образовательного процесса, приводятся критерии и примеры их расчета. Предлагается алгоритм формирования системы менеджмента качества образовательного процесса, модель внедрения системы мониторинга качества в учебном заведении.
Ключевые слова: образовательный процесс, система менеджмента качества, мониторинга качества.
Контактная информация: tqmmgavt@mail.ru

К вопросу о повышении несущей способности территории причалов на слабых основаниях / Костюков В.Д., Степанян Г.А. // Речной транспорт (XXI век). 2012. – № 1 (55). – с.73
На примере порта Темрюк рассчитана продолжительность процесса повышения несущей способности свайного основания на территории причала.
Ключевые слова: штамповые испытания, несущая способность сваи, отдых сваи.
Контактная информация: kostyukov3@mail.ru

Построение модели автоматизированной системы планирования размещения транспортно-логистических центров для мультимодальных перевозок / Соколов С.С., Беляева Н.А., Ежгуров В.Н. // Речной транспорт (XXI век). 2012. – № 1 (55). – с. 75
Рассмотрены новые подходы к построению математических моделей, которые могут быть положены в основу создания автоматизированной системы планирования размещения транспортно-логистических центров (ТЛЦ) при использовании различных видов транспорта.
Ключевые слова: транспортно-логистические центры, размещение ТЛЦ, автоматизация позиционирования ТЛЦ.
Контактная информация: sokolovss@spbuwc.ru

Совершенствование системы опорожнения шлюза / Мильцын Д.А.// Речной транспорт (XXI век). 2012. – № 1 (55). – с. 79
С использованием математического моделирования исследуется структура потока воды, возникающего при опорожнении камеры судоходного шлюза во входной части галерей. Описываются вихревые зоны, которые оказывают отрицательное воздействие на этот поток. Даны рекомендации по их устранению.
Ключевые слова: математическое моделирование, гидродинамика потока, опорожнение судоходного шлюза.
Контактная информация: mantikor5@rambler.ru

Исследования спектра рассеивания звуковых колебаний в опорах / Федосеева М.А., Романченко М.К., Барановский А.М. // Речной транспорт (XXI век). 2012. – № 1 (55). – с. 80
Проводится сравнительный анализ виброизоляции подвески с распределенными параметрами с опорой-эквивалентом, содержащей одну пружину.
Ключевые слова: виброизоляция, звуковые колебания.
Контактная информация: rmk2010@mail.ru

Мониторинг средств навигационного оборудования на внутренних водных путях / Бродский Е.Л., Рудых С.В. // Речной транспорт (XXI век). 2012. – № 1 (55). – с. 82
Рассматривается вопрос применения технологий для мониторинга средств навигационного оборудования (СНО) на внутренних водных путях. Описываются критерии целесообразности их использования. Приводятся опытные данные ГБУ «Волго-Балт». Даются рекомендации.
Ключевые слова: мониторинг, СНО, АИС, навигационный знак, буй.
Контактная информация: brodsky@volgo-balt.spb.ru; rvs@volgo-balt.ru