

Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Волжский государственный университет водного транспорта

ВЕСТНИК
Волжской государственной академии
водного транспорта

Выпуск 51

Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Н. Новгород, 2017

УДК 004+1+3+15+33+34+37+39+42+53+62+65+68+81+86+93

В 38

В 38 Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 51. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2017. – 246 с.

Редакция: журнала:

Главный редактор	– Кузьмичев И.К. д.т.н., проф.
Первый заместитель главного редактора	– Минеев В.И. д.э.н., проф.
Заместитель главного редактора	– Корнев А.Б. к.т.н., доц.
Заместитель главного редактора	– Отделкин Н.С. д.т.н., проф.
Ответственный редактор	– Митрошин С.Г. к.т.н.
Ответственный секретарь	– Раева О.А.

Редакционная коллегия:

Бажан П.И.	д.т.н., проф.	Безюков О.К.	д.т.н., проф.
Белых В.Н.	д.ф.-м.н., проф.	Бик Ю.И.	д.т.н., проф.
Ваганов А.Б.	д.т.н., доц.	Владимиров А.А.	д.ф.н. проф.
Волков И.А.	д.ф.-м.н., проф.	Воробьев А.В.	д.э.н., проф.
Вычужанин В.В.	д.т.н., проф.	Гирин С.Н.	к.т.н., проф.
Грамузов Е.М.	д.т.н., проф.	Ермаков С.А.	д.ф.-м.н., проф.
Зуев В.А.	д.т.н., проф.	Иванов В.М.	к.т.н., проф.
Казаков Н.Н.	к.т.н., доц.	Клементьев А.Н.	д.т.н., проф.
Королев Г.Н.	д.ю.н., проф.	Королев Ю.Ю.	к.э.н., доц.
Костров В.Н.	д.э.н., проф.	Курников А.С.	д.т.н., проф.
Лаврентьева Е.А.	д.э.н., проф.	Мареев Е.А.	д.ф.-м.н., чл.-кор. РАН
Матвеев Ю.И.	д.т.н., проф.	Мигунова Т.Л.	д.ю.н., проф.
Мясников Е.Н.	д.ф.-м.н., проф.	Никущенко Д. В.	д.т.н., проф.
Плющаев В.И.	д.т.н., проф.	Роннов Е.П.	д.т.н., проф.
Ситнов А.Н.	д.т.н., проф.	Степанов А.Л.	д.т.н., проф.
Уртминцев Ю.Н.	д.т.н., проф.	Федосенко Ю.С.	д.т.н., проф.
Франк Венде	к.т.н., проф.	Хватов О.С.	д.т.н., проф.
Цветков Ю.Н.	д.т.н., проф.	Шамов А.Н.	д.п.н., проф.

Редакционный совет журнала:

Алексеев В.Я. – Генеральный директор ОАО «Порт Коломна»
Бессмертный Д.Э. – Руководитель ФБУ «Администрация волжского бассейна», к.т.н.
Ежов П.В. – Генеральный директор ООО «Си Тех»
Ефремов Н.А. – Первый заместитель генерального директора ФАУ РРР, д.э.н.
Захаров В.Н. – Советник ректора ФГБОУ ВО «ВГУВТ», д.т.н., профессор, Заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, Почетный работник транспорта России
Мареев Е.А. – Заместитель директора ИПФ РАН по научной работе, д.ф.-м.н., профессор, член-корр. РАН
Мочалина Н.Н. – Первый заместитель министра – начальник Управления природопользования Министерства экологии и природных ресурсов Нижегородской области
Сазонов И.Г. – заместитель Министра промышленности Нижегородской области
Столповицкий К.С. – начальник Управления государственного морского и речного надзора Ространснадзора
Теодор де Йонге – Генеральный директор «Numeriek Centrum Groningen B.V.», Нидерланды
Франк Венде – Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg, ФРГ, PhD
Шаталов В.В. – Генеральный директор ОАО КБ «Вымпел», профессор

Вестник ВГАВТ – журнал широкой научной тематики, посвященный вопросам водного транспорта. Материалы выпуска рекомендуются научным сотрудникам, преподавателям высших учебных заведений, инженерам, аспирантам и студентам соответствующих специальностей.

© ВГУВТ, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I

Информатика, системы управления, телекоммуникации и радиолокация

Емельянов А.А., Боровилов А.О.

Подход к определению множества выходных значений алгоритма трансляции
исходных кодов 15

Запорожцев А.В.

Определение модулей программной системы 22

Ипатова Н.В., Ипатов А.А., Гордяскина Т.В.

Исследование процесса преобразования сигналов в радиотехническом канале
связи с использованием программной среды matlab simulink R2009B 30

Раздел II

Судостроение, судоремонт и экологическая безопасность судна

Борисов А.М., Пряничников К.Н.

Конструкция и прочность транспортного дока на базе корпусов барж проекта
Р27 39

Грошева Л.С., Плющев В.И.

Анализ влияния погрешностей измерения параметров движения на качествен-
ные показатели процесса автоматического удержания судна с колесным движи-
тельно-рулевым комплексом на заданной траектории 46

Миронов А.А., Мишакин В.В., Гончар А.В., Курашкин К.В.

Комплексный подход к оценке технического состояния корпусов морских су-
дов 55

Рехалова Н.А.

Оценка выбросов в атмосферу диоксида углерода с выходящих в море судов,
классифицируемых российским речным регистром 59

Тимин А.Э., Филиппов Е.В., Огнева В.В., Бурмистров Е.Г.

Конфигурация электронного паспорта судна 64

Раздел III

Финансовые и учетно-аналитические проблемы современной экономики

Веселов Г.В., Иванов М.В., Новиков А.В.

Сферы рационального использования судов на воздушной подушке в Волжско-
Камском бассейне 71

Воробьев А.В., Олюнин В.И., Упадышева Е.В.	
Генезис развития бюджетной системы и бюджетного планирования в России	77
Кокин А.С., Рамазанов С.А., Одинокоев В.А.	
Анализ финансового рынка России за период с 1995 по 2016 годы	84

Раздел IV

Экономика, логистика и управление на транспорте

Абдулатипов М.А., Калачев В.К.	
Оптимизация числа караванов судов за период ледовой проводки	93
Аксенов В.А., Любимова М.В.	
Концепция и практика социальной ответственности: опыт построения отношений с трудовыми коллективами как проблема управления промышленными предприятиями в России в годы НЭПа	98
Грасс Е.Ю.	
Проблемы кадрового обеспечения мирового торгового флота на современном этапе	110
Зачесов В.П., Платов Ю.И.	
Проблема использования информационных технологий для оперативного планирования и регулирования работы флота	122
Ничипорук А.О.	
Модели оценки целесообразности полной зачистки судов при перевозках нерудных стройматериалов на местных линиях	125
Платов А.Ю., Гусева Ю.В.	
Эксплуатационный метод нормирования скорости и расхода топлива при автоматизированном планировании работы речных грузовых судов	130
Таровик О.В., Кондратенко А.А., Крестьянцев А.Б., Топаж А.Г.	
Грузоперевозки по водным путям западной сибире: текущее состояние и перспективы развития	142
Телегин А.И., Шабров В.Н., Курбанов А.А.	
Классификация легковых автомобилей в российской федерации и европейском союзе. технические нормы загрузки автомобилями судна проекта РСТ-54	155

Раздел V

Эксплуатация водного транспорта, судовождение и безопасность судоходства

Ведерников Ю.В., Ведерников Д.Ю.	
Современная грузовая база дальневосточного каботажного и ее влияние на работу транспортного флота	163

Лобанов В.А.	
Тормозные качества винторулевой колонки во льдах.....	171
Покусаев М.Н., Хмельницкая А.А.	
Испытания подвесных моторов маломерных судов по измерению вредных выбросов с отработавшими газами	181

Раздел VI

Эксплуатация судового энергетического оборудования

Новосельцев М.Н., Шураев О.П., Чичурин А.Г.	
Разработка и испытания стенда с двигателем 6L160PNS и гидротормозом	191

Раздел VII

Информационные технологии и развитие образования

Тихонов А.В.	
Использование новых информационных технологий в политическом процессе на примере выборов в США в 2016 году.....	209

Раздел VIII

Актуальные проблемы права и государства

Соколов С.А.	
Международное уголовное право как комплексная (поливалентная) и интегративная отрасль права и науки международного права	215
Сосенков Ф.С.	
Современная отечественная социал-демократия о единстве России и противодействии сепаратизму: политико-правовые позиции партии «Справедливая Россия»	222
Фомичев М.Н., Шляхтина П.О.	
Теоретические аспекты договорных отношений в Гражданском праве России	226

Раздел IX

Философские, социально-педагогические и филологические науки

Владимиров А.А.	
Дуализм мировых кризисов	233

<i>Зеленов Л.А.</i>	
Понятие и структура методологии.....	236
<i>Соколова Е.Г.</i>	
Текст как основа обучения иностранным языкам студентов нефилологического профиля	240

Federal Agency of Sea and River Transport
Volga State University of Water Transport

BULLETIN
of the Volga State Academy
of Water Transport

Issue 51

VSUWT publishing house
N. Novgorod, 2017

Editor-in-chief	– D.Sc.(Tech.) Professor Kuzmichev I.K.
First Deputy Editor	– D.Sc.(Econ.), Professor Mineev V.I.
Deputy Editor-in-chief	– Ph.D. Associate Professor.Kornev A.B
Deputy Editor-in-chief	– D.Sc.(Tech.) Professor Otdelkin N.S.
Contributing Editor	– Ph.D. Associate Professor.Mitroshin S.G.
Executive secretary	– Raeva O.A.

The Editorial Board: of the journal

Bazhan P.I.	D.Sc.(Tech.), Professor	Bezyukov O.K.	D.Sc.(Tech.), Professor
Belykh V.N.	D.Sc.(Phys.&Math.), Prof.	Bik Y.I.	D.Sc.(Tech.), Professor
Vaganov A.B.	Ph.D. Associate Professor	Vladimirov A.A.	D.Sc.(Phil.), Professor
Volkov I.A.	D.Sc.(Phys.&Math.), Prof.	Vorobjov A.V.	Ph.D.(Econ.), Professor
Vychuzhanin V.V.	D.Sc.(Tech.), Professor	Girin S.N.	Ph.D. Associate Professor
Gramuzov E.M.	D.Sc.(Tech.), Professor	Ermakov S.A.	D.Sc.(Phys.&Math.), Prof.
Zuev V.A.	D.Sc.(Tech.), Professor	Ivanov V.M.	Ph.D. Associate Professor
Kazakov N.N.	Ph.D. Associate Professor	Klement'ev A.N.	D.Sc.(Tech.), Professor
Korolev G.N.	D.Sc.(Jur.), Professor	Korolev Y.Y.	Ph.D. Associate Professor
Kostrov V.N.	D.Sc.(Econ.), Professor	Kurnikov A.S.	D.Sc.(Tech.), Professor
Lavrentieva E.A.	Ph.D.(Econ.), Professor	Mareev E.A.	D.Sc.(Phys.&Math.), Prof.
Matveev Y.I.	D.Sc.(Tech.), Professor	Migunova T.L.	D.Sc.(Jur.), Professor
Myasnikov E.N.	D.Sc.(Phys.&Math.), Prof.	Nikushenko D.V.	D.Sc.(Tech.), Professor
Plushaev V.I.	D.Sc.(Tech.), Professor	Ronnov E.P.	D.Sc.(Tech.), Professor
Sitnov A.N.	D.Sc.(Tech.), Professor	Stepanov A.L.	D.Sc.(Tech.), Professor
Urtmintsev Y.N.	D.Sc.(Tech.), Professor	Fedosenko Y.S.	D.Sc.(Tech.), Professor
Frank Vende	Ph.D. Associate Professor	Khvatov O.S.	D.Sc.(Tech.), Professor
Tsvetkov Yu.N.	D.Sc.(Tech.), Professor	Shamov A.N.	D.Sc.(Ped.), Professor

The Editorial Council of the journal

Alekseev V.J. – General Director of JSC «Port Kolomna»
 Bessmertnui D.E. – The head of the FBI «The administration of the Volga basin», Ph.D.
 Ezov P.V. – General Director of «Sea Tech»
 Efremov, NA – First Deputy General Director of the State PPP, Ph.D.
 Zakharov V. N. – Advisor to Rector of Volga State University of Water Transport, Professor, Honored Worker of Science and Technology of the R.F., Honored Worker of Transport of Russia
 Mareev EA – Deputy Director of the IAP RAS on scientific work, Dr., Professor, Corresponding Member. RAS
 Mochalina N. N. – First Deputy Minister – the head of the Natural Resources Department of the Nizhny Novgorod region Ecology and Natural Resources Ministry
 Sazonov I.G. – Deputy Minister of Industry of Nizhny Novgorod Region
 Stolovitsky K. S. – the head of the Directorate for State of Maritime and River Supervision of Federal Agency for transport supervisiona
 Theodore de Jonge – General Director of «Numeriek Centrum Groningen BV», The Netherlands
 Frank Wende – Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg, Germany, PhD.
 Shatalov V.V. – General Director of CB «Vympel», Professor

CONTENTS

Section I

Informatics, management systems, telecommunications and radiolocation

Emelyanov A.A., Borovilov A.O.

The approach to defining the set of output values of the source codes translation algorithm 15

Zaporozhtsev A.V.

The definition of the software system modules 22

Ipatova N.V., Ipatov A.A., Gordyaskina T.V.

The study of the signal conversion process in the radio communication channel using the software Matlab Simulink R2009b 30

Section II

Shipbuilding, ship repair, and ecological safety of the ship

Borisov A.M., Pryanichnikov K.N.

The construction and stability of transportation docks on the basis of hulls of barge project R27 39

Grosheva L.S., Plyuschaev V.I.

Analysis of movement parameters measurement error influence on the quality factors of the automatic hold process of the vessel with wheel propulsion and steering system on a specified path 46

Mironov A.A., Mishakin V.V., Gonchar A.V., Kurashkin K.V.

Integrative approach to sea-going ships' hulls technical state evaluation 55

Rekhalova N.A.

Evaluation of carbon dioxide discharge from sea-going ships included into russian river registry bureau 59

Timin A.E., Filippov E.V., Ogneva V.V., Burmistrov E.G.

The vessel electronic passport configuration 64

Section III

Financial and accounting-analytical problems of the modern economy

Veselov G.V., Ivanov M.V., Novikov A.V.

Spheres of rational use of hovercraft in the Volga-Kama swimming pool 71

<i>Vorobyev A.V., Olunin V.I., Upadysheva E.V.</i> Genesis of development of the budget system and budgetary planning in Russia.....	77
<i>Kockin A.S., Ramazanov S.A., Odinokov V.A.</i> The Analysis of the financial market of Russia for the period from 1995 to 2016.....	84

Section IV

Economics, logistics and transport management

<i>Abdulatipov M.A. Kalachev V.K.</i> The Optimization of the number of caravans of vessels during the period of ice.....	93
<i>Aksenov V.A., Liubimova M.V.</i> The concept and practice of social responsibility: the experience of building relationships with labor collectives as a problem of managing industrial enterprises in Russia during the Independent economic policy	98
<i>Grass E.Y.</i> The staffing problems of the world merchant fleet at the present stage.....	110
<i>Zachesov V.P., Platov Y.I.</i> The problem of using information technologies For operational planning and regulation of the fleet operation.....	122
<i>Nichiporouk A.O.</i> Models for assessing the feasibility of complete ship stripping When transporting non-metallic building materials on local lines.....	125
<i>Platov A.U., Guseva J.V.</i> The operational method of normalizing of speed and fuel consumption With automated planning of river cargo ships operation	130
<i>Tarovik O.V., Kondratenko A.A., Krestyantsev A.B., Topaj A.G.</i> Cargo transportation by waterways of Western Siberia: current status and prospects of development.....	142
<i>Telegin A.I., Shabrov V.N., Kurbanov A.A.</i> Cars classification in the Russian Federation and the European Union. Technical car cargo loading standards for the vessel of RST-54 project.....	155

Section V

Operation of water transport, navigation and safety of navigation

<i>Vedernikov J.V., Vedernikov D.J.</i> Modern cargo base of the Far Eastern cabotage and its impact on the transport fleet operation.....	163
---	-----

Lobanov V.A.	
Brake qualities of the azimuth column in the ice	171
Pokusaev M.N., Khmel'nitskaya A.A.	
Testing of minor vessels suspended motors in measuring harmful discharge gases.....	181

Section VI

Operation of ship power equipment

Novoseltzev M.N., Shurayev O.P., Chichurin A.G.	
Development and testing stand with engine 6L160PNS and hydraulic brake.....	191

Section VII

Information technology and the education development

Tikhonov A.V.	
The use of new information technologies in the political process on the example of the US elections in 2016.....	209

Section VIII

Actual problems of law and state

Sokolov S.A.	
International criminal law as a complex (polyvalent) and integrative branch of law and international law science	215
Sosenkov F.S.	
Modern Russian social democracy about the unity of Russia and counteraction to separatism: political and legal position of the party «Fair Russia»	222
Fomichyov M.N., Shlyakhtina P.O.	
Theoretical aspects of contractual relations in Civil law of Russia	226

Section IX

Philosophical, socio-pedagogical and philological sciences

Vladimirov A.A.	
The dualism of the global crises.....	233

<i>Zelenov L.A.</i>	
The concept and structure of the methodology	236
<i>Sokolova E.G.</i>	
A text as a basis of foreign language teaching for non philologic students.....	240

Раздел I

**Информатика, системы управления,
телекоммуникации и радиолокация**



Section I

Informatics, management systems, telecommunications and radiolocation



УДК 004.423

А.А. Емельянов, аспирант ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

А.О. Боровилов, инженер ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ МНОЖЕСТВА ВЫХОДНЫХ ЗНАЧЕНИЙ АЛГОРИТМА ТРАНСЛЯЦИИ ИСХОДНЫХ КОДОВ

Ключевые слова: трансляция, суперкомпиляция, метапрограммирование, грамматика, множество выходных значений алгоритма.

Рассматривается предложенный авторами способ анализа алгоритмов трансляции исходных кодов с целью определения множества его выходных значений. На первом этапе анализа используется техника суперкомпиляции. Множество выходных значений алгоритма определяется путем последующего анализа результатов применения техники суперкомпиляции.

Введение

Языки программирования являются неотъемлемой составляющей развития информационных технологий. Разработка и исследование моделей, которые описывают существующие и перспективные языки программирования, а также разработка и исследование новых принципов их проектирования является как практической, так и теоретической основой развития информационных технологий. Множество языков программирования, в том числе и в виде описанных грамматик, также является актуальным объектом исследования.

Средства модификации, трансляции и анализа исходных кодов являются мощными инструментами в сфере разработки программного обеспечения (ПО) и могут играть ключевую роль. Особенно остро это проявляется в сферах разработки ПО для вычислительной техники в космической, ядерной и военной промышленности. Модификация и анализ исходных кодов являются частными случаями трансляции программ, что делает актуальными исследования в области трансляции в рамках приоритетных направлений развития страны.

Необходимость в трансформации исходного кода возникает во многих областях программной инженерии. Целями трансформации могут быть оптимизация, рефакторинг; она может применяться в «обратной разработке» (reverse engineering). Хотя преобразование кода обычно может быть проведено вручную, удобнее использовать для этого специальные автоматические инструменты, работающие в соответствии с некоторой формальной спецификацией. Как правило, в качестве подобной спецификации используется набор правил модификации для структур данных компилятора (например, синтаксического дерева) [1]. Методы трансляции являются обобщением методов трансформации исходного кода и предназначены, в том числе для реализации новых языков программирования или для реализации диалектов уже существующих языков.

Для трансляции или трансформации исходных кодов разработаны специальные инструменты и языки трансформации. Например, одним из таких языков является язык TXL [2]. Несмотря на удобство использования подобных языков в разработке алгоритмов трансформации ответственность за корректность этих алгоритмов лежит на программисте. Соответственно возникает проблема «человеческого фактора». Данная проблема особо актуальна в задачах трансляции программ с «морально устаревших» языков программирования на современные в сфере информационных техно-

логий для критических приложений. Для решения данной проблемы необходимы средства автоматического доказательства корректности алгоритмов трансляции.

В данной статье рассматривается способ определения множества выходных значений для алгоритмов трансляции на примере конкретной задачи трансляции. Рассматриваемый способ использует технологию суперкомпиляции [3, 4].

Контекстно-свободные грамматики транслируемых языков

Для описания синтаксиса искусственных языков, в том числе и для описания синтаксиса языков программирования, используется предложенная в 1959 году форма Бэкуса-Наура [5]. Форма Бэкуса-Наура позволяет описывать любые контекстно-свободные (КС) грамматики [6]. Формальная грамматика или просто грамматика в теории формальных языков – способ описания формального языка, то есть выделения некоторого подмножества из множества всех слов некоторого конечного алфавита. Такое подмножество также называют множеством слов данной формальной грамматики. КС-грамматика – одна из типов формальных грамматик по иерархии Хомского [7], в которой также рассмотрены регулярные контекстно-зависимые и неограниченные грамматики. В данной работе рассматриваются только КС-грамматики. В случае применения КС-грамматики к синтаксису языка программирования под элементом множества слов данной КС-грамматики понимается текст программы на данном языке программирования [8]. Текст программы на некотором языке программирования также называют исходным текстом программы, исходным кодом программы или просто программой. Текст программы на данном языке программирования будем также называть текстом соответствующей грамматики или текстом соответствующего языка. Формальные грамматики, в том числе и КС-грамматики, можно условно разделить на порождающие и распознающие. Распознающая КС-грамматика, описывающая синтаксис языка программирования, в результате разбора текста программы порождает ее структурное дерево [9]. Для анализа текстов программ используются распознающие грамматики. В данной работе затрагиваются только распознающие контекстно-свободные грамматики.

Рассмотрим следующие распознающие грамматики *PROG1* и *PROG2*:

$$PROG1 \rightarrow DIA^*$$

$$DIA \rightarrow D \mid I \mid A$$

$$PROG2 \rightarrow DD \mid AA$$

$$DD \rightarrow D^*$$

$$II \rightarrow I^*$$

$$AA \rightarrow A^*.$$

Здесь нетерминальные символы КС-грамматики обозначены последовательностью заглавных букв и цифр, причем последовательность всегда начинается с заглавной буквы. Символ вертикальной черты «|» используется с целью сокращения записи КС-грамматики и служит разделением альтернатив правой части соответствующего правила КС-грамматики. То есть правило « $A \rightarrow B \mid C$ » эквивалентно паре правил: « $A \rightarrow B$ » и « $A \rightarrow C$ ». Нетерминальный символ левой части первого правила в каждой грамматике является начальным нетерминальным символом для данной грамматики. Символ звездочка «*» означает, что указанный перед ним терминал или нетерминал может встретиться сколько угодно раз (в том числе ноль). Ее также называют звездой Клини или замыканием Клини [10]. Таким образом, правило « $PROG1 \rightarrow DIA^*$ » эквивалентно рекурсивному правилу « $PROG1 \rightarrow \mid PROG1 DIA^*$ », где вертикальная черта в начале правой части правила означает, что пустая строка также является допустимой.

Указанные выше грамматики описывают два подхода к взаимному расположению объявлений (обозначены нетерминалом D от англ. definition), инициализации (I – initialization) и действий (A – action) в тестах программ. Инструкции и операторы в языках программирования также подпадают под понятие действия. Грамматика $PROG1$ описывает подход, при котором объявления, инициализации и действия могут следовать в любом порядке в тексте программы. Вторая грамматика – $PROG2$ описывает подход, при котором блоки описания объявлений, инициализации и действия должны следовать в строгом порядке.

Алгоритм трансляции

В данной статье не рассматриваются такие задачи как лексический и синтаксический разбор текста программы [11]. Эти задачи подробно рассмотрены в ряде работ [12–19]. Предполагается, что лексический и синтаксический разбор текста программы уже выполнен. Пусть текст программы на исходном языке ($PROG1$) представлен в виде синтаксического дерева. Задача алгоритма трансляции преобразовать синтаксическое дерево, соответствующее распознающей грамматике $PROG1$ к синтаксическому дереву соответствующему распознающей грамматике $PROG2$. Примеры таких преобразований приведены ниже:

$$\begin{aligned} [] &= PROG2 [] [] [] \\ [D,D,I,A,A,A] &= PROG2 [D,D] [I] [A,A,A] \\ [D,I,A,D,A,I] &= PROG2 [D,D] [I,I] [A,A]. \end{aligned}$$

Здесь квадратными скобками обозначены списки нетерминалов в соответствии с правилами КС-грамматик, в которых используется звезда Клини; пустые квадратные скобки $[]$ соответственно обозначают пустой список.

Суть алгоритма сводится к упорядочиванию (сортировке) объявлений, инициализаций и действий. В соответствии с грамматикой $PROG1$ текст программы состоит из списка (возможно пустого) конструкций DIA . Следовательно, функция трансляции $trans$ будет иметь следующий вид:

$$\begin{aligned} trans(p1) &= PROG2 [] [] [], \text{ если } p1 = [] \\ trans(p1) &= trans1(head(p1), tail(p1)), \end{aligned}$$

где функция $head$ возвращает первый элемент списка, $tail$ – список без первого аргумента.

Далее алгоритм трансляции реализуется функцией $trans1$. Функция $trans1$ определена через рекурсию следующим образом:

$$\begin{aligned} trans1(h,t) &= PROG2 (h:dd) \text{ ii } aa, \text{ если } h = D \\ trans1(h,t) &= PROG2 dd (h:ii) aa, \text{ если } h = I \\ trans1(h,t) &= PROG2 dd \text{ ii } (h:aa), \end{aligned}$$

где $PROG2 \text{ dd ii } aa = trans(t)$.

Здесь конструкция $(h:dd)$ – это операция добавления элемента h к началу списка dd .

Суперкомпиляция алгоритма трансляции

По аналогии с работой суперкомпилятора для языка TSG [3] будем пользоваться такими понятиями, как текущий терм, связывание и рестрикция. Процесс суперкомпиляции начинается с начального состояния:

$$trans(p), [], RESTR [].$$

Начальным термом здесь является вызов функции *trans* над аргументом p , которым обозначено произвольное структурное дерево исходной программы. После запятой указан пустой список связываний, означающий, что аргумент p действительно является произвольным. Последняя запись «*RESTR []*» говорит об отсутствии рестрикций (ограничений) на используемые переменные.

После применения функции *trans* над аргументом p ход программы ветвится, в результате чего формируются два возможных состояния:

- 1) *PROG2 [] [] [], [p=[]], RESTR []*
- 2) *trans1(h,t), [p=(h:t)], RESTR []*.

Первое состояние возникает, если аргумент p является пустым списком, о чем говорит связывание « $p=[]$ », второе состояние - если аргумент не является пустым списком и, следовательно, может быть разделен на «голову» h и «хвост» t . Очевидно, что первое состояние не требует дальнейших вычислений, то есть является конечным состоянием, так как не содержит в терме вызовы функций. Для второго состояния можно продолжить вычисления, раскрывая функцию *trans1*, которая также содержит ветвление. В результате раскрытия функции *trans1* возникают следующие три состояния:

- 3) *PROG2 (h:dd) ii aa, [p=(h:t), h=D], RESTR []*
- 4) *PROG2 dd (h:ii) aa, [p=(h:t), h=I], RESTR [h≠D]*
- 5) *PROG2 dd ii (h:aa), [p=(h:t)], RESTR [h≠D, h≠I],*

где *PROG2 dd ii aa = trans(t)*.

В соответствии с правилами упрощения связываний и рестрикций, если существует связывание $k=v$ и существует рестрикция $k≠u$, то если $v≠u$ рестрикция $k≠u$ выполняется автоматически и может быть опущена. То есть справедливо следующее утверждение:

$$\forall term, v \neq u \Rightarrow \{term, [k=v], RESTR [k \neq u]\} = \{term, [k=v], RESTR []\}.$$

В соответствии с грамматикой *PROG1*, переменная h может являться одной из трех конструкций: D , I или A . В таком случае рестрикции в состоянии 3 могут быть заменены одним связыванием $h=A$. В результате этой замены и применения указанного выше утверждения к состоянию 2 получаем:

- 3) *PROG2 (h:dd) ii aa, [p=(h:t), h=D], RESTR []*
- 4) *PROG2 dd (h:ii) aa, [p=(h:t), h=I], RESTR []*
- 5) *PROG2 dd ii (h:aa), [p=(h:t), h=A], RESTR []*,

где *PROG2 dd ii aa = trans(t)*.

В каждом из трех термов неявно содержится вызов функции *trans*, так как dd , ii и aa являются элементами дерева, получаемого в результате применения функции *trans* к переменной t . Определим вспомогательные функции извлечения элементов дерева:

$$fdd(PROG2 dd ii aa)=dd$$

$$fii(PROG2 dd ii aa)=ii$$

$$faa(PROG2 dd ii aa)=aa,$$

тогда состояния 3–5 можно переписать следующим образом:

- 3) $PROG2 (h:fdd(trans(t))) fii(trans(t)) faa(trans(t)), [p=(h:t), h=D], RESTR []$
- 4) $PROG2 fdd(trans(t)) (h:fii(trans(t))) faa(trans(t)), [p=(h:t), h=I], RESTR []$
- 5) $PROG2 fdd(trans(t)) fii(trans(t)) (h:faa(trans(t))), [p=(h:t), h=A], RESTR []$.

Теперь вызов функции *trans* явно содержится во всех трех термах этих состояний. Переменная *t* не раскрывается ни в одном из связываний и не участвует в рестрициях, из чего следует, что она является свободной переменной, то есть представляет собой произвольное структурное дерево. Состояния 3–5 не являются конечными состояниями, так как содержат вызов функции *trans* анализируемого алгоритма трансляции, но во всех термах состояний 3–5 функция *trans* вызывается со свободной переменной *t* в качестве аргумента. Другими словами задача суперкомпиляции термов состояний 3–5 сводится к решению исходной задачи суперкомпиляции. Процесс суперкомпиляции замкнулся. Дальнейшие вычисления не породят новой информации. Следовательно, процесс суперкомпиляции можно остановить, а его результатом будут следующие четыре состояния:

- 1) $PROG2 [] [] [], [p=[]], RESTR []$
- 2) $PROG2 (h:fdd(trans(t))) fii(trans(t)) faa(trans(t)), [p=(h:t), h=D], RESTR []$
- 3) $PROG2 fdd(trans(t)) (h:fii(trans(t))) faa(trans(t)), [p=(h:t), h=I], RESTR []$
- 4) $PROG2 fdd(trans(t)) fii(trans(t)) (h:faa(trans(t))), [p=(h:t), h=A], RESTR []$.

Обработка результатов суперкомпиляции

Результат работы алгоритма трансляции представляет собой синтаксическое дерево программы в соответствии с грамматикой *PROG2*. Раскрыв первое правило данной грамматики, запишем

$$w = PROG2 w1 w2 w3,$$

где *w* – класс синтаксических деревьев получаемых в результате работы алгоритма трансляции,

w1, *w2* и *w3* – классы синтаксических деревьев, которые могут быть на соответствующих местах синтаксического дерева *w*. Каждому полученному ранее состоянию будут соответствовать свои классы *w1*, *w2* и *w3*. Для состояния 1 получаем

$$w = PROG2 w1 w2 w3, w1=[], w2=[], w3= [].$$

Для состояния 3 классы будут иметь следующее более сложное выражение:

$$w = PROG2 w1 w2 w3, w1=D:w1, w2=w2, w3=w3.$$

Здесь в терме состояния 2 переменная *h* была заменена на нетерминальный символ *D* в строгом соответствии со связыванием *h=D*. Так как класс *w* является классом синтаксических деревьев, которые можно получить применением функции *trans*, а переменная *t* является свободной переменной, то справедлива замена *trans(t)* на *w*. Кроме того, поскольку $w = PROG2 w1 w2 w3$, то

$$fdd(trans(t)) = fdd(w) = fdd(PROG2 w1 w2 w3) = w1.$$

Последнее равенство следует из определения функции *fdd*. Аналогичные равенства можно построить для функций *fii* и *faa*.

В выражении классов для состояния два присутствуют равенства $w2=w2$ и $w3=w3$. Левые и правые части этих равенств не обозначают один и тот же класс. Дело в том, что, например, *w2* левой части правила означает только класс для текущего состояния, а *w2* правой части объединенный класс для всех состояний, так как был получен в результате преобразования выражений с функцией *trans* над свободной

переменной t . Во избежание путаницы будем добавлять апостроф к обозначению класса, имеющего отношение к полному результату работы алгоритма. Тогда выражение классов для состояния 3 будет иметь следующий вид:

$$w = \text{PROG2 } w1 \ w2 \ w3, \ w1 = D:w1', \ w2 = w2', \ w3 = w3'.$$

Аналогично можно сформировать выражения классов для состояний 4 и 5:

$$w = \text{PROG2 } w1 \ w2 \ w3, \ w1 = w1', \ w2 = I:w2', \ w3 = w3'$$

$$w = \text{PROG2 } w1 \ w2 \ w3, \ w1 = w1', \ w2 = w2', \ w3 = A:w3'.$$

Определить выражение класса $w1'$ можно путем объединения выражений класса $w1$ для всех состояний: $w1 = []$, $w1 = D:w1'$, $w1 = w1'$. По рекурсивному определению списка, список - это пустой список или список, полученный в результате добавления элемента в начало списка. Таким образом, если имеем выражения: $v = []$, $v = E:v'$, то их объединением является выражение для класса любых списков с элементами типа E . Следовательно, $w1'$, $w2'$ и $w3'$ представляют собой классы любых списков для элементов D , I и A соответственно. Тогда выражения классов для всех четырех состояний сводятся к следующему выражению класса w :

$$w = \text{PROG2 } w1' \ w2' \ w3'.$$

Отсюда следует, что w представляет собой класс всех возможных синтаксических деревьев, соответствующих грамматике *PROG2*. Другими словами множество выходных значений рассмотренного алгоритма трансляции является множеством всех возможных синтаксических деревьев языка описываемого грамматикой *PROG2*. Что и требовалось определить.

Применение инструмента определения множества выходных значений алгоритма трансляции

В рассмотренном примере было определено множество выходных значений конкретного алгоритма трансляции в предположении, что множеством входных значений будет множество всех текстов исходного языка. При композиции двух или более алгоритмов трансляции множеством выходных значений для отдельных алгоритмов может являться некоторое подмножество всех текстов исходного языка. Кроме того, некоторые алгоритмы трансляции могут быть определены не для всего множества входных значений, что приводит к ограничению возможностей применения результирующего алгоритма трансляции. Используемый подход определения множества выходных значений позволяет определить такие ограничения или доказать их отсутствие.

Значительное количество языков программирования реализовано в виде их синтаксиса и компилятора, который воплощает семантику данного языка. Компилятор выполняет роль транслятора с целевого языка в базовый (например, в некоторый язык низкого уровня). Рассматривая компилятор как алгоритм трансляции, можно изучать такую реализацию языка с точки зрения различных аспектов, в том числе с помощью определения множества его выходных значений. Таким образом, анализ алгоритмов трансляции и определение множества выходных значений может, в частности, являться средством анализа языка, его компилятора или отдельного класса программ. Актуальность такого и других видов анализа диктуются современными тенденциями в развитии современных вычислительных технологий [20–25].

Выводы

В статье на конкретном примере рассматривается способ анализа алгоритмов трансляции исходных кодов с целью определения множества его выходных значений.

Для рассматриваемого алгоритма доказано, что множество его выходных значений совпадает с множеством всех возможных вариантов синтаксического дерева целевого языка. Таким образом, была показана возможность использования подхода суперкомпиляции для анализа особого класса алгоритмов – алгоритмов трансляции. Были приведены примеры практического использования рассмотренного способа для анализа не только языков программирования, но их компиляторов, а также различных классов программ на целевом языке. Рассмотренный подход основан не только на существующих концепциях суперкомпиляции, но и на специальном подходе к анализу результатов суперкомпиляции.

Список литературы:

- [1] Луговской Н. Л. Применение языка KAST для преобразования исходного кода и автоматического исправления дефектов / Н. Л. Луговской, С. В. Сыромятников // Труды Института системного программирования РАН. – 2013. – № 25
- [2] James R. The TXL Source Transformation Language / R. James, Cordy // Sci. Comput. Program. – 2006. – № 190210.
- [3] Абрамов С. М. Метавычисления и их применение / С. М. Абрамов, Л. В. Парменова. – 1995.
- [4] Новый подход к реализации системы программирования Рефал Плюс / С. М. Абрамов [и др.] // Международная конференция «Программные системы: теория и приложения». – Переславль-Залесский: Физматлит. – 2004. – Т. 3. – № 9.
- [5] Backus J. W. The syntax and semantics of the proposed international algebraic language of the Zurich ACM-GAMM conference / J. W. Backus // Proceedings of the International Conference on Information Processing. – 1959.
- [6] Мартыненко Б. К. Регулярные языки и КС-грамматики / Б. К. Мартыненко // Компьютерные инструменты в образовании. – 2012. – №. 1. – С. 14-20.
- [7] Хантер Р. Проектирование и конструирование компиляторов // Финансы и статистика. – 1984.
- [8] Crocker D., Overell P. Augmented BNF for syntax specifications: ABNF. – 2005.
- [9] Nijholt A., Context-free grammars: covers, normal forms, and parsing. 0. 93, Springer Science & Business Media, 1980.
- [10] Hopcroft, John E and Motwani, Rajeev and Ullman, Jerrey D, Introduction to automata theory, languages, and computation // ACM SIGACT News. – 32 :1 (2001). – 6065.
- [11] Ахо А., Ульман Д. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Синтаксический анализ. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – С. 367.
- [12] Пратт Т. Языки программирования. Разработка и реализация. – 1979.
- [13] Емельянов А.А. Рефлексивная распознающая грамматика // Вестник ВГАВТ. – 2016. – №46. – С. 23–32.
- [14] Карпов В.Э., Акопов А.С. Классическая теория компиляторов // М.: МИЭМ., Москва 2002. – 2016.
- [15] Серебряков В.А. и др. Теория и реализация языков программирования // М.: Физматлит. – 2012.
- [16] Гагарина Л. Г., Кокорева Е.В. Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов. – М.: ФОРУМ. – 2009.
- [17] Маккиман У., Дж. Х., Уортман Д. Генератор компиляторов. – 1980.
- [18] Седенков В.М. Теория автоматов и формальных языков № УД-1547/р. – 2013.
- [19] Гилев С.Е., Кузьмин Д.Н. Теория языков программирования и проектирование компиляторов. – 2010.
- [20] Park A.J., Fujimoto R.M. Efficient master/worker parallel discrete event simulation on metacomputing systems //Parallel and Distributed Systems, IEEE Transactions on. – 2012. – Т. 23. – №. 5. – С. 873–880.
- [21] Kirby G. Reflection and hyper-programming in persistent programming systems // arXiv preprint arXiv:1006.3481. – 2010.
- [22] Salvaneschi G., Ghezzi C., Pradella M. Context-oriented programming: A software engineering perspective //Journal of Systems and Software. – 2012. – Т. 85. – №. 8. – С. 1801–1817.
- [23] Liao C. et al. Effective source-to-source outlining to support whole program empirical optimization //Languages and Compilers for Parallel Computing. – Springer Berlin Heidelberg, 2010. – С. 308–322.

[24] Yi Q. POET: a scripting language for applying parameterized source-to-source program transformations // Software: Practice and Experience. – 2012. – Т. 42. – №. 6. – С. 675–706.

[25] Harman M. Why source code analysis and manipulation will always be important // Source Code Analysis and Manipulation (SCAM), 2010 10th IEEE Working Conference on. – IEEE, 2010. – С. 7–19.

THE APPROACH TO DEFINING THE SET OF OUTPUT VALUES OF THE SOURCE CODES TRANSLATION ALGORITHM

A.A. Emelyanov, A.O. Borovilov

Key words: translation, supercompilation, metaprogramming, grammar, multiple output values of the algorithm.

The article considers the suggested method of the source code translation algorithms analysis for of with the goal of identifying the set of its output values. In the first stage of the analysis the technique of supercompilation is used. Multiplicity of the algorithm output values is determined by subsequent analysis of applying the supercompilation techniques results.

Статья поступила в редакцию 04.04.2017 г.

УДК 004.652

А.В. Запорожцев, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «НГТУ им. Р.Е. Алексеева»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ

Ключевые слова: организационно-технические системы, программная система, архитектура программной системы, программный модуль, бизнес-процесс.

Одной из проблем в разработке программной системы является определение состава программных моделей. Программные модули должны реализовать не только структуру бизнес-процессов предприятия, но и ряд важных дополнительных аспектов. Ряд аспектов связан со структурой программной системы: архитектурой клиент – сервер и выполнением универсальных операций обработки данных. Вторую группу дополнительных аспектов образуют объекты предметной области и их изменения в течение их жизненного цикла. Важной является необходимость учитывать различие информационных требований на разных уровнях управления.

При разработке проекта программной системы можно выделить два ключевых этапа: анализ предметной области и определение архитектуры программной системы. На стыке этих двух этапов меняется объект исследования – на первом этапе объектом исследования является деятельность, происходящая в предметной области. Для организационно-технических систем это деятельность предприятия. На втором этапе фокус внимания переносится с предприятия на проектируемую программную систему. Обсуждение процессов, происходящих на предприятии производится на языке моделирования этой деятельности. При этом используются такие понятия, как функция, объект, вход и выход и т.д. В разговоре о программной системе используются совсем другие термины – программные модули, базы данных и т.д. Языки моделирования систем появились в тот момент, когда разговор на естественном языке между специалистами предметной области и программистами приводил к ситуациям, когда заказ-

чик формулировал задачу на проектирование таким образом, что результат работы программиста часто совсем не соответствовал требованиям заказчика. Языки моделирования систем частично решают задачу понимания между пользователями и разработчиками программных систем, однако, удовлетворительного решения этой проблемы так и не найдено.

Наиболее известным подходом в проектировании программных систем являются моделирование программных систем на основе языка объектно-ориентированного проектирования UML (Unified Modeling Language) [1, 2]. UML – это унифицированный язык моделирования и разработки программных систем, который включает следующие возможности:

- графическое описание объектов моделирования;
- моделирование бизнес-процессов;
- моделирование организационных структур.

UML является языком широкого профиля, в котором используются графические обозначения для создания абстрактной модели системы (UML-модель). UML был создан для определения, визуализации, проектирования и документирования программных систем. На основании UML-моделей возможна генерация программного кода, что резко сокращает время на разработку программной системы.

Использование языка UML ориентировано на итеративный принцип разработки программной системы и включает несколько циклов анализа, проектирования, реализации и тестирования. Развитие программной системы обусловливается добавлением новых функций на каждом цикле разработки. По завершении предварительного этапа планирования система продолжает разрабатываться на этапе построения в течение нескольких циклов разработки. В каждом цикле решаются задачи удовлетворения небольшого количества требований к системе в процессе анализа, проектирования, построения и тестирования. При выполнении каждого из таких циклов система постепенно совершенствуется. Можно выделить следующие преимущества итеративного процесса разработки:

- возможность разбить задачу на последовательность простых задач;
- быстрая обратная связь, за счет короткого времени реализации каждого цикла разработки.

Таким образом, подход UML основан на восходящем принципе проектирования – от базовых элементов классов объектов к постепенному построению всей системы. При этом проблема взаимоотношений между пользователями и разработчиками решается тем, что обсуждение требований к программной системе переносится на обсуждение новой версии такой системы. В этом подходе есть свои преимущества, но представляется разумным все возможные и достаточно очевидные требования учесть уже на начальных этапах проектирования, что значительно сократит число итераций в разработке программной системы.

Подход, основанный на нисходящем методе проектирования, определен в стандарте ГОСТ Р 57100–2016 «Системная и программная инженерия. Описание архитектуры» [3], в котором ключевым элементом разработки программной системы является архитектура программной системы. В этом подходе проблема взаимоотношений между пользователями и разработчиками программной системы решается на основе активной работы со стейкхолдерами проекта, в число которых входят и конечные пользователи. Однако, при определении требований пользователей учитываются только внешние аспекты работы с системой, а требования структуры самой программной системы не учитывают. Очевидно, что разрыв между бизнес-моделированием и определением состава и структуры программной системы можно заполнить только в момент, когда определяются элементы архитектуры программной системы и есть возможность определить состав программных модулей.

В работах [4, 5] была предложена технология разработки программных систем на основе системного и проектного подходов. Центральным элементом этой технологии

является разработка архитектуры программной системы. При разработке архитектуры конкретной программной системы возникает проблема определения программных модулей, реализующих отдельный бизнес-процесс. Сложность определения программных модулей заключается в том, что при разработке процессной модели организации целью является описание деятельности в той сфере, которая соответствует цели разработки программной системы. Для определения программных модулей необходимо поменять точку зрения разработки модели деятельности. Методология SADT требует соблюдения цели и точки зрения на всем этапе разработки модели деятельности. Очевидно, что для разрешения возникшей проблемы необходимо искать решения вне SADT методологии.

Выявление программных модулей для функции должно производиться по нескольким направлениям.

Одним из способов уточнения состава программных модулей является декомпозиция рассматриваемой функции. Это позволяет выявить те программные модули, совокупность которых реализует функцию. При необходимости, декомпозицию функции можно выполнить в виде диаграммы декомпозиции. Рассмотрим диаграмму функции A2 «Обеспечить поставку материалов», представленную на рис. 1.

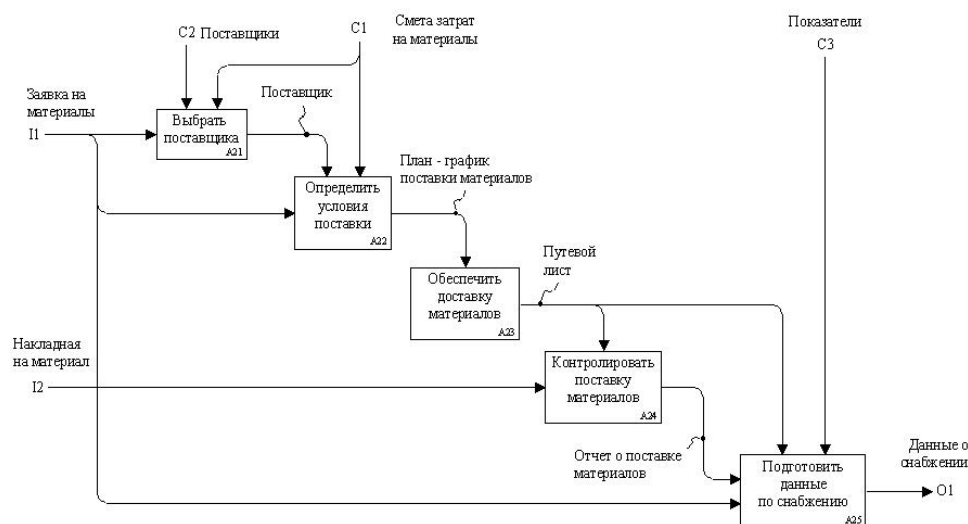


Рис. 1. Диаграмма функции A2 «Обеспечить поставку материалов»

Декомпозиция функции [A21] «Выбрать поставщика» (рис. 2) позволит выявить следующие программные модули (табл. 1).

Таблица 1

Программные модули декомпозиции функции A21 «Выбрать поставщика»

Функции	Программные модули
[A21] Выбрать поставщика	Подготовить данные запроса для выбора поставщика
	Получить список поставщиков, удовлетворяющих запросу
	Изменить параметры запроса
	Выбрать одного поставщика
	Подготовить параметры предложения для поставщика
	Подготовить документы для поставщика с предложением о заключении соглашения о поставке материалов

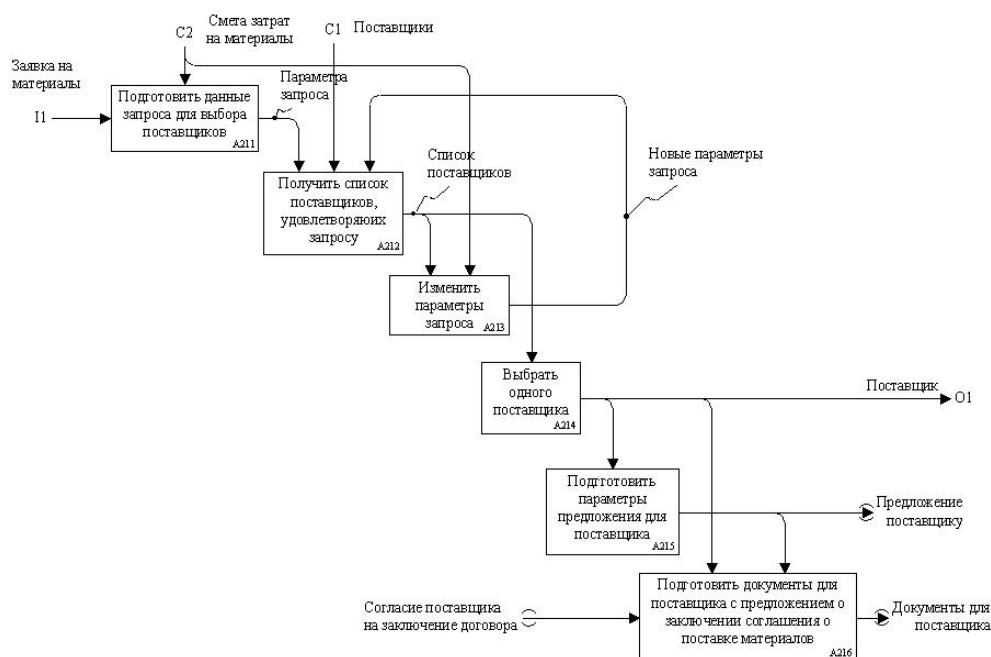


Рис. 2. Диаграмма функции A21 «Выбрать поставщика»

Декомпозиция функции позволяет выявить основные программные модули этой функции, однако все программные модули, необходимые для работы программной системы, таким способом выявить невозможно. Это связано с тем, что при разработке функциональной модели мы думаем только о деятельности, которая выполняется в рассматриваемой системе – реальным операциям, которые выполняются работниками. Для построения полного списка программных модулей программной системы, необходимо рассмотреть ее с разных точек зрения.

Прежде всего, необходимо определить программные модули программной системы с точки зрения представления бизнес-функций в виде типовых программных модулей концептуальной архитектуры программной системы [5]. При необходимости для каждого конкретного проекта могут быть определены и дополнительные типы программных модулей. Рассмотрим определение программных модулей программной системы исходя из архитектуры клиент – сервер [6]. В рамках этой архитектуры необходимо определить те программные модули, исполнение которых будет организовано на сервере приложений (программные модули слоя правил бизнеса) и тех, которые будут располагаться на машине клиента (программные модули слоя документов). Обычно, на сервере приложений располагаются программные модули выборки данных из базы данных по запросу программного модуля уровня клиента. Например, программный модуль «Подготовить данные запроса для выбора поставщика» будет разделена на две составляющие (табл. 2)

Таблица 2

**Программные модули, выделенные в соответствии
с архитектурой «клиент – сервер»**

Функция	Программные модули слоя правил бизнеса	Программные модули слоя документов
[A21] Выбрать поставщика	Сделать выборку данных из таблицы «Поставщики» по запросу о поставщиках	Сформировать запрос на получение данных о поставщиках и отобразить данные о поставщиках

При заполнении данной таблицы необходимо использовать те программные модули, которые выявлены на предыдущем этапе. Данные программные модули необходимо распределить по типам. При заполнении таблицы необходимо для каждой процедуры обработки данных определить программные модули, которые будут выполняться на сервере приложений (слой правил бизнеса) и программные модули, которые будут выполняться на рабочей станции пользователя (слой документов).

Эффективность программной системы, автоматизирующей процессы управления, будет значительно выше, если в них встроить программные модули управления бизнес-процессами. Для выявления системы управления бизнес-процессами рекомендуется сделать описание управления бизнес-процессами, в которых необходимо определить те параметры, по которым будет осуществлять контроль выполнения бизнес-процессов.

В рассматриваемом промере таким процессом является «Обеспечить поставку материалов». Для данного процесса можно определить две контрольных точки: дату согласования плана графика поставки материалов и дату поставки соответствующего материала. Для контроля данного бизнес-процесса потребуются два программных модуля (табл. 3).

Таблица 3

Программные модули управления бизнес-процессами

Процесс	Программные модули
[A2] Выбрать поставщика	Контроль согласования планов – графиков поставки материалов
	Контроль фактической поставки материалов

Следующим аспектом выделения модулей программной системы является модель объектов, на базе которых функционирует данная система, а также модель функционирования этих объектов. Для организационно-технических систем можно выделить следующие группы материальных объектов:

- объекты технической системы;
- материалы, используемые в производстве;
- комплектующие части для производства;
- запасные части для ремонта оборудования.

Очевидно, что для работы с информацией о материальных объектах необходимо выполнять стандартный набор операций с данными. Выявление операций данного типа можно производить в форме следующей таблицы.

Таблица 4

Программные модули работы с материальными объектами

Функция	Объект	Создание	Редактирование	Удаления
[A2] Выбрать поставщика	Поставщик	Ввод общих данных о поставщике	Изменение общих данных о поставщике	Удаление общих данных о поставщике
		Ввод данных о поставляемых материалах	Изменение данных о поставляемых материалах	Удаление данных о поставляемых материалах
	Материал	Ввод данных о новом материале	Изменение данных о материале	Удаление данных о материале
	Оборудование	Ввод паспортных данных о новом оборудовании	Изменение паспортных данных об оборудовании	Удаление данных об оборудовании

Функция	Объект	Создание	Редактирование	Удаления
		Ввод данных о состоянии оборудования		
		Ввод данных о ремонтах оборудования		

В зависимости от типа объекта и характера использования его на конкретном предприятии список программных модулей может значительно меняться.

Построить информационные системы для автоматизации деятельности нельзя без возможности доступа к организационной структуре предприятия и данных о персонале. Если данные по данному аспекту выдуть в проектируемой программной системе, то программные модули работы с такими объектами должны быть определены в явном виде (табл. 5).

Таблица 5

Программные модули работы с организационной структурой и персоналом

Функция	Объект	Создание	Редактирование	Удаления
[A2] Выбрать поставщика	Отдел	Ввод общих данных о подразделении	Изменение общих данных о подразделении	Удаление данных о подразделении
		Ввод данных о персонале отдела	Изменение данных о персонале отдела	Удаление данных о персонале отдела
	Персонал	Ввод данных о персонале	Изменение данных о персонале	Удаление данных о персонале

Данные об организационной структуре и персонале могут вестись в специальной программной системе «Кадры», тогда необходимо предусмотреть программные модули интерфейса с такими программными системами (табл. 6).

Таблица 6

Программные модули работы с внешними программными системами

Функция	Объект	Интерфейсный модуль с внешней программной системой
[A2] Выбрать поставщика	Отдел	Запрос на получение данных об отделе
		Запрос на изменение данных об отделе
	Персонал	Запрос на получение данных о персонале
		Запрос на изменение данных о персонале

При построении программной системы важным является учет жизненного цикла объектов – совокупности событий, которые происходят с объектами в рамках функционирования предприятия. Например, жизненный цикл оборудования может быть представлен следующей диаграммой (рис. 3).



Рис. 3. Диаграмма жизненного цикла оборудования

Таблица 7

Программные модули поддержки жизненного цикла объекта

Объект	Программный модуль
Оборудование	Прием нового оборудования на склад предприятия
	Передача оборудования в подразделение
	Передача оборудования между подразделениями
	Ремонт оборудования
	Списание оборудования

Дополнительным аспектом в определении программных модулей является положение пользователя в иерархии управления. Известно, что чем выше уровень управления, тем более обобщенная информация нужна пользователю этого уровня. На основе обобщенной информации руководители принимают управленческие решения. Достаточное количество обобщенных форм документов и грамотное их построение с информационной точки зрения является важным условием построения эффективной программной системы. Определение программных модулей для системы управления предприятием рекомендуется делать в следующей таблице (табл. 8).

Таблица 8

Программные модули по уровням управления

Функция	Линейный уровень	Уровень департамента	Уровень заместителя руководителя организации по данному виду деятельности
[A2] Выбрать поставщика	Подготовить данные по снабжению	Подготовить отчетные данные о снабжении по подразделениям департамента	Подготовить отчетные данные о снабжении по организации

Программные модули, полученные при учете всех аспектов деятельности организации, имеющих отношение к проекту автоматизации, должны быть собраны в общий

список, что позволит провести анализ этого списка с точки зрения исключения дублирования, целесообразности объединения нескольких программных модулей. После формирования списка модулей, в соответствии с рекомендациями по разработке проекта программной системы, необходимо распределить эти модули по организационному принципу.

Анализ проблем определения программных модулей позволяют сделать вывод, что для обеспечения полноты списка программных модулей необходимо учесть все существенные аспекты работы пользователей, а также аспекты, связанные с жизненным циклом объектов предметной области, со структурой программной системы, стандартными операциями работы с данными, уровнями управления. Этот подход значительно сокращает затраты на доработку программного обеспечения по требованиям пользователей, так как позволяет предусмотреть большинство этих требований еще на самых ранних этапах проектирования системы.

Список литературы:

- [1] Booch G. Object-oriented analysis and design with applications. Second edition. – The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc., 1994. – 589 p.
- [2] Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I. The Unified Modeling Language User Guide. – MA.: Addison-Wesley Publishing Co., 1999. – 512 p.
- [3] ГОСТ Р 57100–2016. Системная и программная инженерия. Описание архитектуры.
- [4] Запорожцев А.В. Принципы проектирования организационно-технических систем // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева. – 3(100), 2013. – С. 106–115.
- [5] Запорожцев А.В. Проблемы проектирования автоматизированных систем управления организационно-техническими системами // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2013. № 6 (1). – С. 239–246.
- [6] Васкевич Д. Стратегия клиент/сервер. Руководство по выживанию для специалистов по реорганизации бизнеса. – К.: Диалектика, 1996. – 384 с.

THE DEFINITION OF THE SOFTWARE SYSTEM MODULES

A.V. Zaporozhtsev

Key words: organizational and technical systems, software system, architecture of software system, software module, business process.

One of the problems in software system developing is the composition of software models. Software modules must implement not only the structure of an enterprise's business processes, but a number of important additional aspects. A number of aspects is associated with the structure of the software system: architecture client – server and performing the generic data processing operations. The second group of additional aspects is formed by the domain objects and their changes throughout their life cycle. The need to consider the difference in information requirements across different management levels is important.

Статья поступила в редакцию 27.03.2017 г.

УДК 519.876.5

Н.В. Ипатова, студент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

А.А. Ипатов, студент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Т.В. Гордяскина, доцент, к.ф.-м.н., ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ В РАДИОТЕХНИЧЕСКОМ КАНАЛЕ СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ MATLAB SIMULINK R2009B

Ключевые слова: Радиотехнический канал связи, цифровой радиотехнический сигнал, частота дискретизации, белый шум, моделирование в программной среде Simulink Matlab.

Исследуется процесс преобразования передаваемого сообщения по радиотехническому каналу связи в программной среде Simulink Matlab R2009 со встроенным пакетом.

Развитие инновационных технологий в образовании позволяет в рамках учебного процесса сформировать у студентов способность к генерированию идей, решению задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности. Внедрение в учебный процесс компьютерных технологий позволяет создавать модели «классических объектов», участвующих в формировании, передаче и обработке радиотехнических сигналов.

Рассмотрим «классическую модель» радиотехнического канала связи [1, 2], рис. 1.

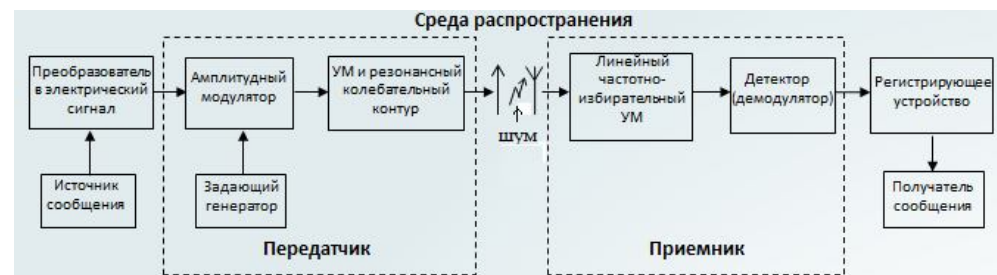


Рис. 1. Радиотехнический канал связи

Сформированный в передающем устройстве радиотехнический сигнал (высоко-частотный сигнал, содержащий полезную передаваемую информацию) излучается в виде электромагнитных волн в окружающую среду, где подвергается воздействию помех, затем смесь «радиосигнал + шум» поступает на приемное устройство, где в процессе обработки выделяется полезная передаваемая информация.

В процессе распространения в окружающем пространстве сигнал подвергается как природным (электромагнитные импульсы при ударе молний и т.д.), так и техно-генным помехам (промышленные электромагнитные помехи, ретрансляционные вышки, стены зданий и т.д.). В радиотехнических системах уровень полезного сигнала соизмерим с уровнем собственных шумов источника сигнала, что создает существенные трудности при обработке этих сигналов.

Наряду с теоретическим изучением физических процессов в радиотехническом канале связи существует наиболее наглядный метод исследования – компьютерное моделирование в программной среде Matlab со встроенным пакетом Simulink [1].

Модель радиотехнического канала связи, рассмотренная в [1], доработана и приближена к реальному процессу передачи сигнала: добавлен шум в процессе передачи в окружающем пространстве, а также рассмотрена возможность частотного уплотнения канала связи (рассмотрено два одновременно работающих передатчика и многоканальный приемник).

Проблема выделения сигнала из смеси сигнал/шум характерна для радионавигации и цифровых систем связи, поэтому рассмотрим влияние интенсивности помехи на выделение полезного сигнала.

При реализации радиотехнического канала связи используются блоки с параметрами, удовлетворяющими условиям теоремы Котельникова: частота дискретизации 200 кГц; источник сообщений (генератор управляющего сигнала) – гармонический сигнал с управляющей частотой 5 кГц, амплитудная модуляция с несущей частотой 50 кГц; источник «белого» шума; регистрирующие устройства – осциллограф и анализатор спектра.

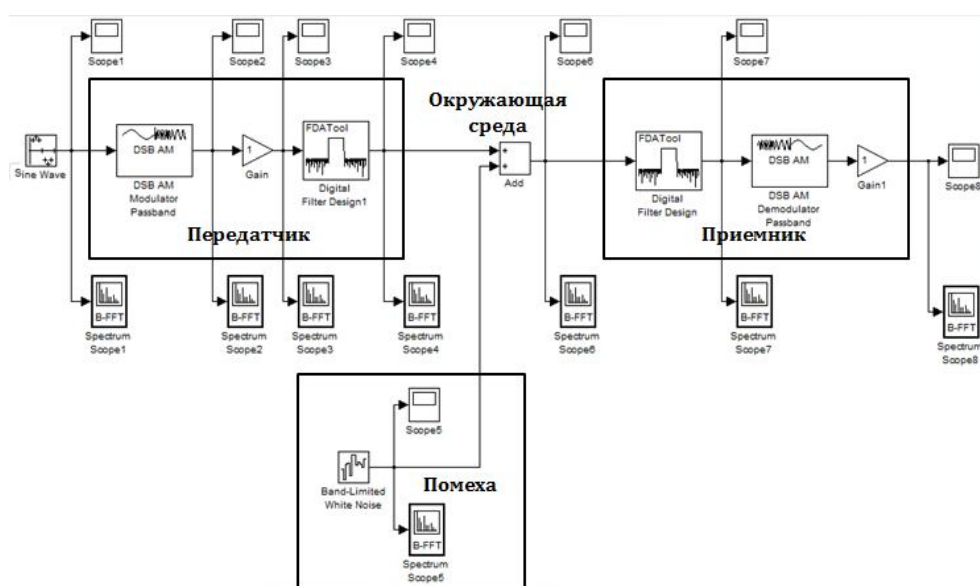


Рис. 2. Модель радиотехнического канала связи в программной среде Simulink Matlab

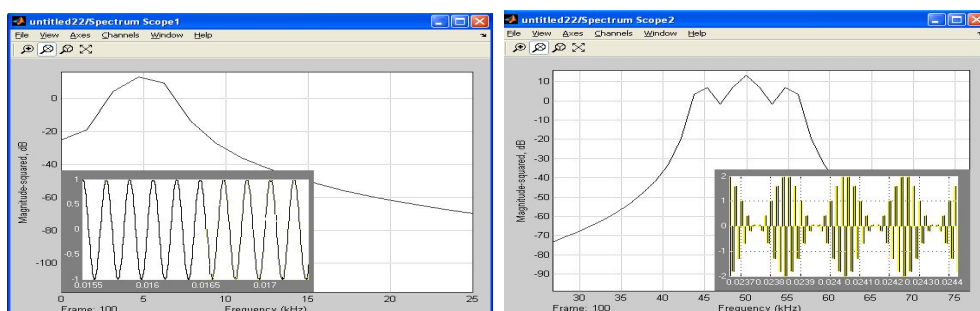


Рис. 3. Осциллограммы и спектры входного сигнала с управляющей частотой 5 кГц (блок Sine Wave), частотой дискретизации 200 кГц; и модулированного сигнала с несущей частотой 50 кГц (блок Modulator Passband)

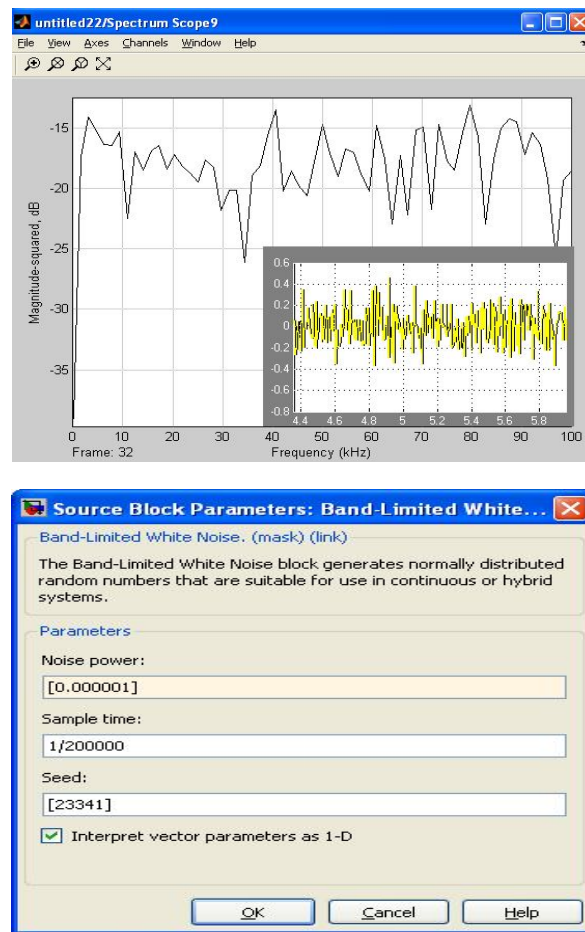


Рис. 4. Спектр, осциллограмма и панель настройки параметров блока White Noise – «белый» шум

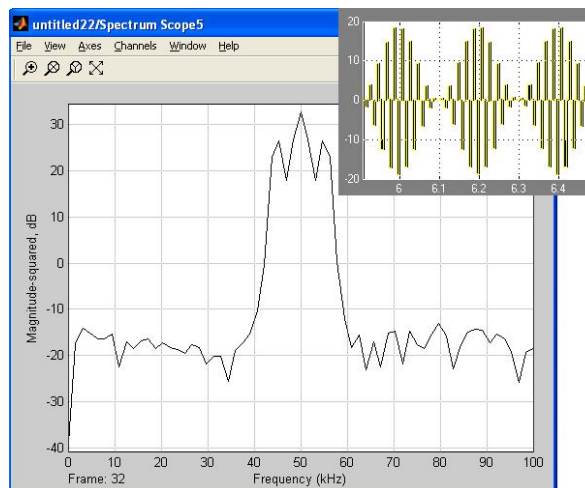


Рис.5. Спектр, осциллограмма сигнала на входе приемника (выход блока Add) при соотношении сигнал/шум ≈ 5

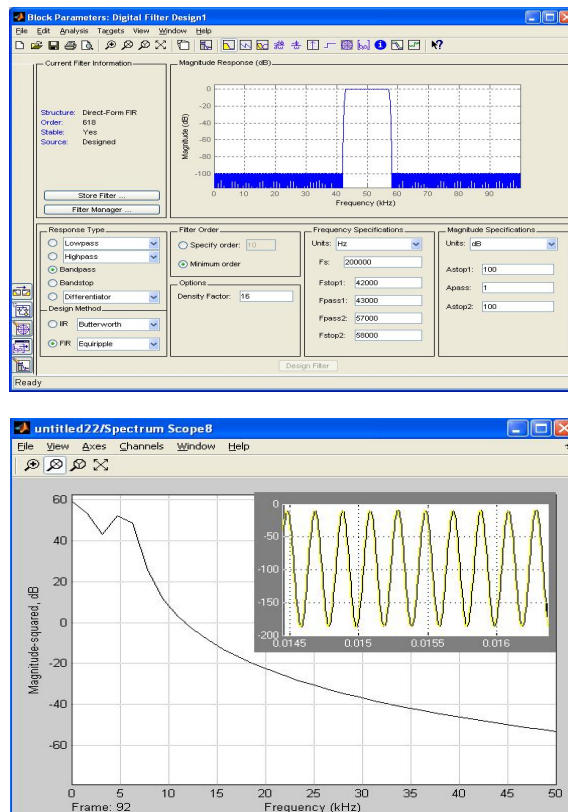


Рис. 6. АЧХ полосового нерекурсивного цифрового фильтра (ЦФ) на входе приемника, спектр и осциллограмма выходного демодулированного сигнала (блок Demodulator Passband)

Так как основной задачей радиотехнического канала связи является передача сигнала через радиотехнический канал без потери качества, то анализируя осциллограмму и спектр выходного сигнала, следует отметить, что сигнал доставлен получателю без потерь, то есть удалось выделить полезный сигнал из смеси сигнал/шум.

Исследуем процессы в канале при увеличении интенсивности шума в среде распространения сигнала.

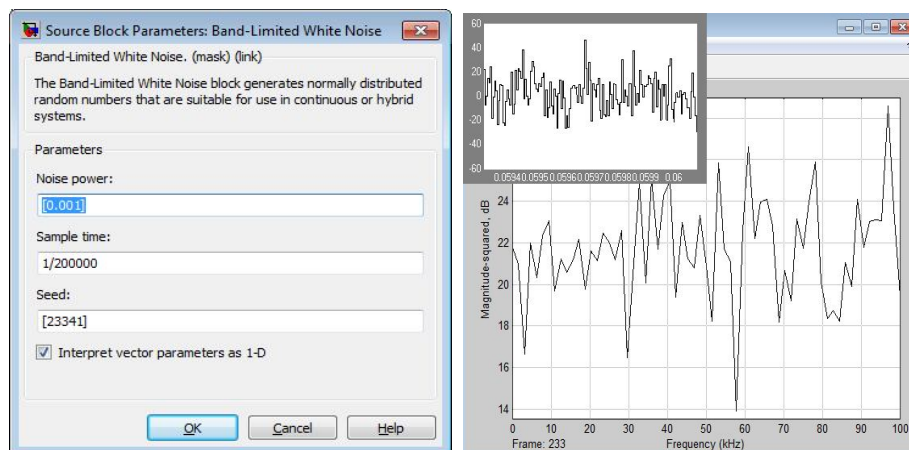


Рис. 7. Спектр, осциллограмма и панель настройки параметров блока «белый» шум

Увеличение интенсивности шума (мощность шума соизмерима с мощностью передаваемого сигнала) приводит к искажениям, но в принимаемом сигнале можно выделить передаваемый полезный сигнал (рис. 8).

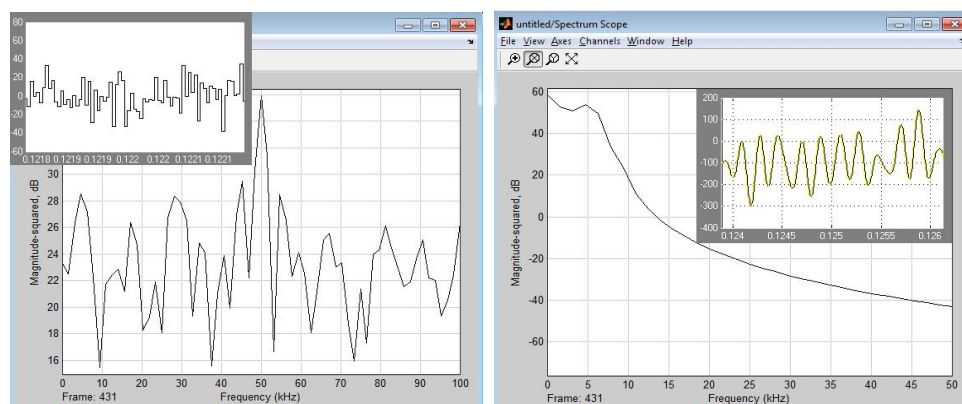


Рис. 8. Спектры, осциллограммы сигнала на выходе блока Add, на выходе приемника при соотношении сигнал/шум $\approx 1,5$

При дальнейшем увеличении мощности шума (сигнал/шум ≤ 1) «полезный» передаваемый сигнал практически не выделяется приемником.

Исследуем процессы при частотном уплотнении радиотехнического канала связи. Смоделируем ситуацию, когда одновременно ведется передача радиосигналов от двух передатчиков в разных диапазонах частот, то есть используется частотное уплотнение каналов и один многоканальный приемник (рис. 9). Переключение каналов приемника моделируется с помощью ключа.

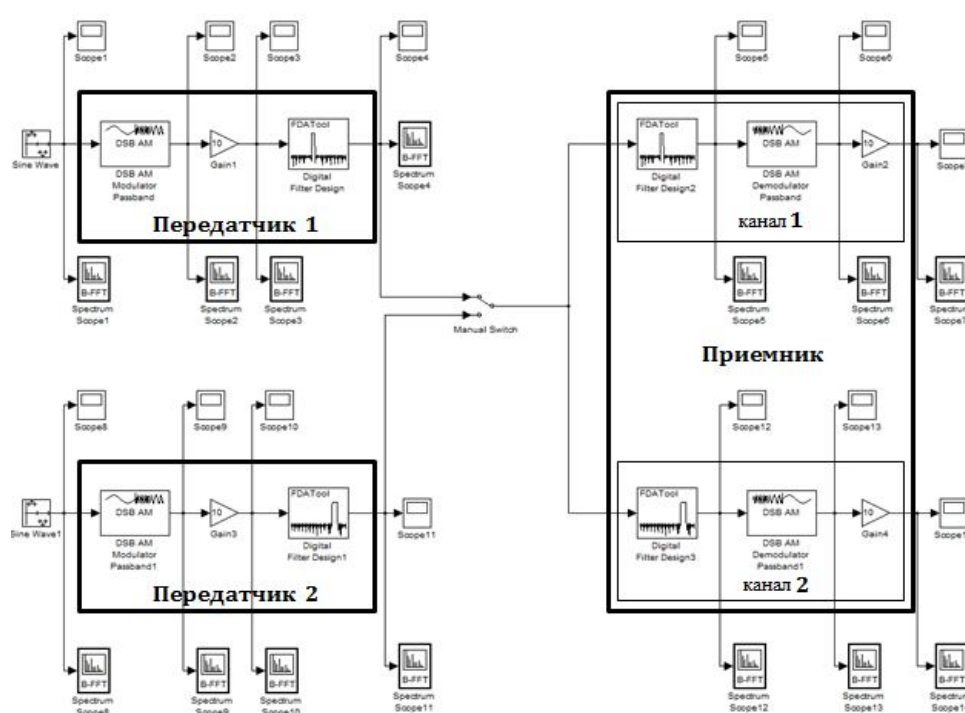


Рис. 9. Структура радиотехнического канала связи с частотным уплотнением

Рассмотрим процессы в канале 1 приемника, настроенного на несущий сигнал от передатчика 1 (полосовой нерекурсивный ЦФ настроен на прием сигнала от передатчика 1, детектор настроен на частоту несущего сигнала передатчика 1) (рис. 10–12).

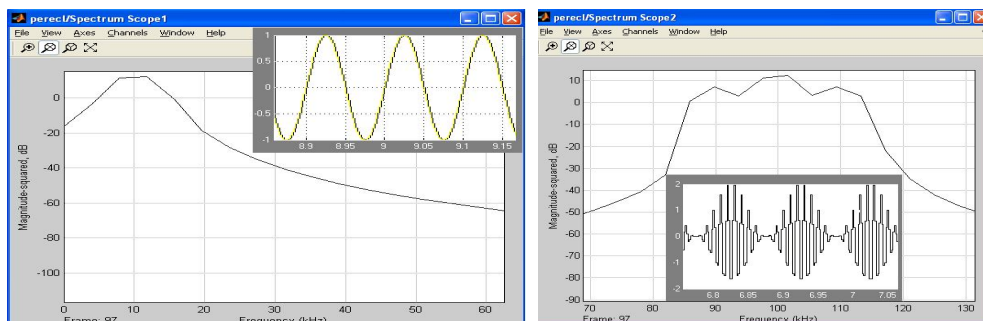


Рис. 10. Осциллограмма и спектр входного сигнала с управляющей частотой 10 кГц, модулированного сигнала на выходе первого передатчика с несущей частотой 100 кГц и частотой дискретизации 500 кГц

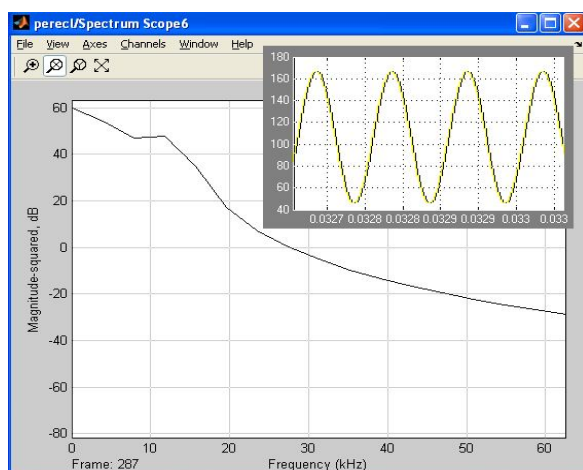
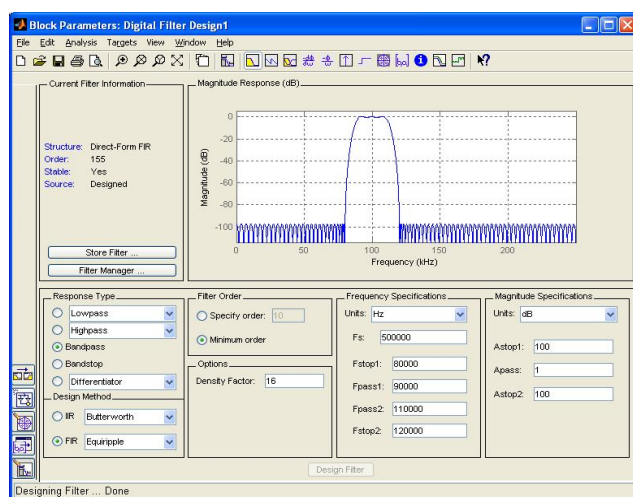


Рис. 11. АЧХ полосового нерекурсивного фильтра на входе и сигнал на выходе канала 1 приемника

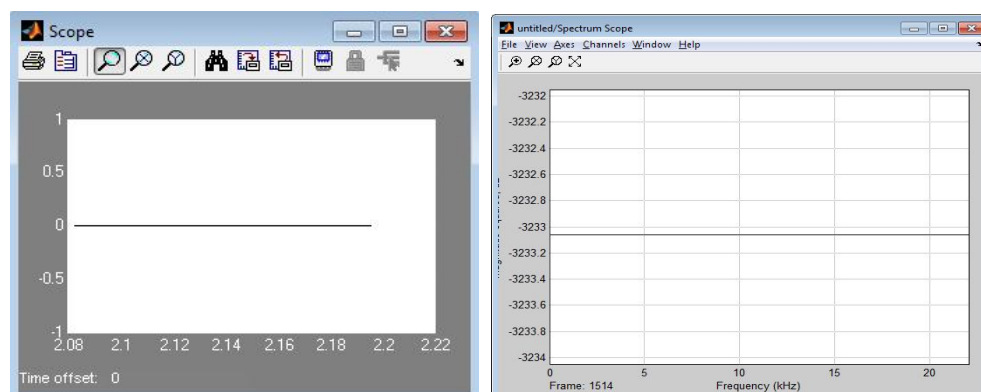


Рис. 12. Осциллограмма и спектр сигнала на выходе канала 2 приемника

Сигнал от первого передатчика восстановлен без потери качества, а сигнал от второго передатчика полностью подавляется в приемнике (выходной сигнал с канала 2 приемника отсутствует). Аналогичным образом преобразуется сигнал от второго передатчика.

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что исследованная модель радиотехнического канала связи позволяет с достаточной высокой степенью точности воспроизвести процессы, происходящие при реальной беспроводной передаче сигналов.

Список литературы:

- [1] Филинова Н.В. Цифровая обработка детерминированных сигналов в программной среде Simulink Matlab R2009 / Н.В. Филинова, А.А. Ипатов, Т.В. Гордяскина // Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек: Интернет журнал широкой научной тематики. – 2016. – Вып. 5. – Режим доступа: <http://вф-река-море.рф/> (0,3 печ.л.).
- [2] Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1986. – 512 с.

THE STUDY OF THE SIGNAL CONVERSION PROCESS IN THE RADIO COMMUNICATION CHANNEL USING THE SOFTWARE MATLAB SIMULINK R2009B

N.V. Ipatova, A.A. Ipatov, T.V. Gordyaskina

Key words: Radio communication channel, digital radio signal, sampling frequency, white noise, modeling in the software environment Simulink of Matlab.

The authors research the process of the transmitted message transformation in the radio communication channel in the software environment Simulink of Matlab R2009 with a built-in package.

Статья поступила в редакцию 16.01.2017 г.

Раздел II

**Судостроение, судоремонт
и экологическая безопасность судна**

Section II

***Shipbuilding, ship repair,
and ecological safety of the ship***

УДК 629.5.081.326.012/.015.4

А.М. Борисов, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
К.Н. Пряничников, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

КОНСТРУКЦИЯ И ПРОЧНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ДОКА НА БАЗЕ КОРПУСОВ БАРЖ ПРОЕКТА Р27

Ключевые слова: мелководные участки рек, транспортный док, корпус баржи проекта Р27, понтон, башины дока, конструкция корпуса, осадки, нагрузки, общая и местная прочность.

В статье приводятся результаты исследований по разработке конструкции и обеспечению прочности транспортного дока, создаваемого на базе утилизируемых корпусов нефтеналивных барж проекта Р27, позволяющего перевозить через мелководные участки русла реки груженные суда различных типов водоизмещением до 7300 т и осадке дока с судном до 2 м.

В последнее время судовладельцами отмечается проблема прохождения большегрузными судами с осадками около 3,6 м мелководных участков некоторых рек европейской части России, что приводит к простоям судов в ожидании подъема уровня воды и отрицательно сказывается на экономических показателях грузоперевозок.

Исследования показывают, что на участке Нижний Новгород – Городец в результате просадки русла в последние годы не обеспечивается гарантированная глубина реки Волги (3,8 м). Так, в навигацию 2014–2015 гг. в отдельные периоды глубина на короле нижнего бьефа Городецкого гидроузла уменьшалась до 2 м, что значительно затрудняет судоходство на этом участке.

На кафедре теории конструирования инженерных сооружений (ТКИС) ФГБОУ ВО «ВГУВТ» разработана принципиальная конструкция транспортного дока, который может быть изготовлен с использованием элементов ранее эксплуатировавшихся судовых конструкций [1], и обеспечивающего прохождение мелководных участков рек большегрузными судами с осадкой корпуса более 3 м.

Проектируемый двухбашенный док является автономным, предназначен для докования и транспортировки через Городецкий гидроузел судов различных типов водоизмещением до 7300 тонн и осадке дока с судном не более 2 м на короле нижнего бьефа шлюза.

Для изготовления понтона дока предлагается использовать корпуса трех нефтеналивных барж проекта Р27, срок эксплуатации которых к настоящему времени составляет 35–40 лет и более. Корпуса барж с главными размерениями $L \times B \times H = 110 \times 20 \times 2,85$ м не имеют двойного дна и двойных бортов, поэтому с учетом экологической безопасности они ограниченно могут использоваться для перевозки нефтепродуктов и в соответствии с принятыми решениями руководством отрасли подлежат утилизации в ближайшие годы. После отделения оконечностей цилиндрические вставки двух корпусов барж длиной по 68,2 м (в оконечностях понтона) и третьей баржи длиной 63,8 м (в средней части понтона) соединяются между собой в понтон транспортного дока общей длиной 200,2 м и шириной 20,0 м, по бортам которого на уровне ОП устанавливаются специально изготовленные металлические башни длиной 200,2 м, шириной 3,5 м и высотой 8,75 м. Палуба безопасности в башнях дока расположена на высоте 6,75 м от ОП (рис. 1).

Габаритные размеры дока приняты из условий обеспечения требуемого водоизмещения и размещения системы док-судно в камере Городецкого шлюза, имеющего размеры камеры 30×300 м. Длина понтона дока принята с учетом сохранения макси-

мальной длины балластируемых отсеков (19,8 м) и размеров рамной шпации баржи-донора в средней части корпуса 2,2 м. Длина пиковых отсеков составляет 6,6 м. Таким образом, длина дока по стапель-палубе и башен принимается равной $L_d = 200,2$ м, ширина дока $B_d = 26,0$ м. Ширина башни на уровне днища принята 3,0 м, а выше стапель-палубы – 3,5 м для обеспечения надежного соединения башни с корпусом понтона. Ширина стапель-палубы принята $B_{стп} = 19,0$ м из условий размещения в доке судов шириной до 17,5 м. Высота понтона в ДП принимается как у баржи проекта Р27 равной $h_{п'} = 3,25$ м.

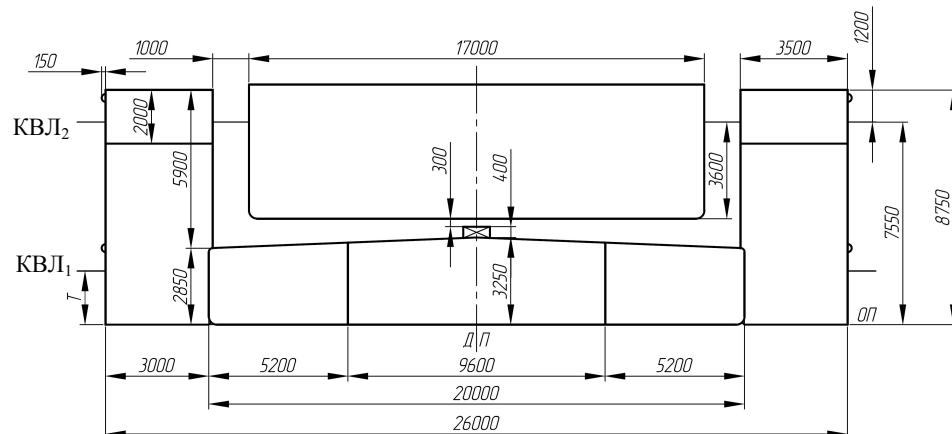


Рис. 1. Схема поперечного сечения транспортного дока

Корпус транспортного дока разделен продольными и поперечными переборками на 36 балластных отсеков, общее количество принимаемого балласта $B = 19819$ т. Балластные отсеки ограничены существующими поперечными и продольными переборками в корпусе соединяемых частей барж. Схема расположения продольных и поперечных переборок дока приведена на рисунке 2.

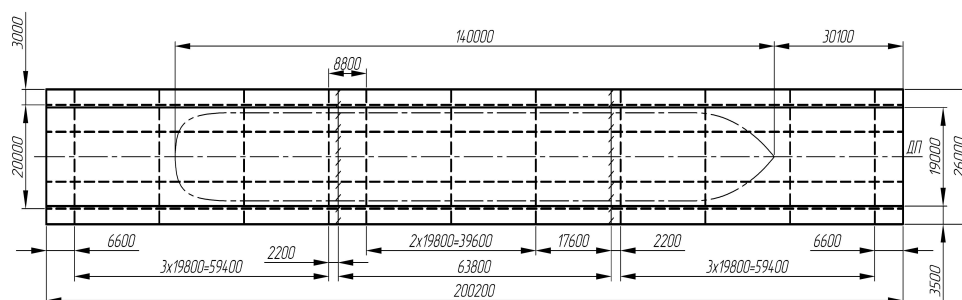


Рис. 2. Схема размещения переборок дока

В торцевой части понтона установлены транцевые водонепроницаемые переборки. Высота башен дока от ОП принята $H_d = 8,75$ м в зависимости от максимальной осадки докуемого судна $T_c = 3,6$ м. При доковании судно должно пройти над кильблоками, размещаться и закрепляться на кильблоках или иных приспособлениях в доке. Максимальная осадка дока при погружении составляет $T_{погр} = 7,55$ м (КВЛ₂) при обеспечении минимальной высоты надводного борта башни $h_{нб} = 1,2$ м. Водоизмещение дока в состоянии «порожном со 100% запасов» принято: $D_{пор} = 3048$ т; водоизмещение дока «в грузу с судном» принято $D_{гр} = 10370$ т, при этом осадка дока с расчетным судном водоизмещением 7300 т (сухогрузный теплоход проекта RSD 44) соста-

вит $T = 2,0$ м (КВЛ₁) и обеспечит возможность прохождения дока с судном в грузу через мелководные участки Городецкого гидроузла.

Транспортный док имеет продольную систему набора с сохранением расположения продольных связей в корпусе понтона как у баржи проекта Р27, продольная шпация $a_1 = 600$ мм. Башни также выполнены с продольной системой набора и продольной шпацией $a_1 = 500$ мм. Поперечный рамный набор баржи проекта Р27 выполнен из швеллера и представляет собой навесную конструкцию. При восприятии значительных нагрузок корпусом понтона дока навесной набор заменен более мощным рамным набором таврового сечения с постановкой усиленных поперечных раскосных ферм, расположенных в плоскости рамных шпангоутов. В диаметральной плоскости понтона также дополнительно установлена продольная раскосная ферма. Мидель-шпангоут транспортного дока приведен на рисунке 3.

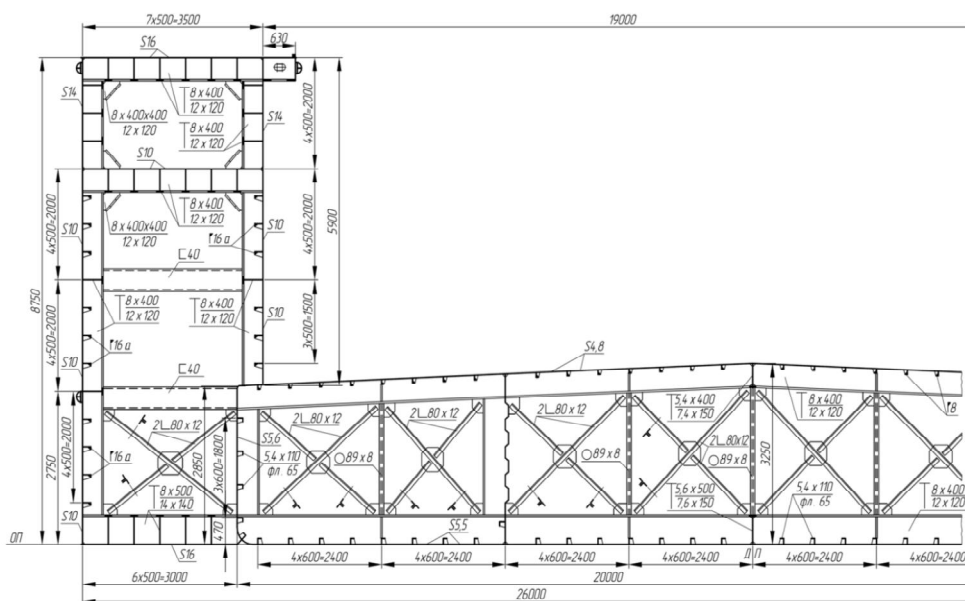


Рис. 3. Мидель-шпангоут транспортного дока

Общая продольная и общая поперечная прочность транспортного дока проверена в соответствии с Правилами PPP [2, 3] при перевозке груженого сухогрузного теплохода проекта RSD 44 водоизмещением 7300 т. Для корпуса понтона принята остаточная толщина наружной обшивки, переборок и продольных связей цилиндрической части корпуса типовой баржи проекта P27. Остаточная толщина связей корпуса понтона, составленного из изношенных корпусов барж, несколько меньше требуемой Правилами PPP [2, 3], однако, их прочность подтверждается выполненными расчетами общей и местной прочности.

Конструктивные решения при проектировании дока приняты в соответствии с Руководством [4]. Для изготовления металлических башен, рамного набора и элементов раскосных ферм корпуса понтона принимается судостроительная сталь категории В по ГОСТ Р 52927–2015 с пределом текучести $R_{eH} = 235$ МПа. Толщина листов наружной обшивки башен принята по результатам расчетов прочности: обшивка днища и настил топ-палубы имеют толщину 16 мм; верхний пояс обшивки наружного и внутреннего борта от палубы безопасности до топ-палубы имеет толщину 14 мм; толщина настила палубы безопасности и листов наружной обшивки башен ниже палубы безопасности принята 10 мм.

По днищу, палубе безопасности и топ-палубе башен установлены продольные

рамные балки таврового сечения на расстоянии 500 мм друг от друга. По наружному борту бортовые стрингеры установлены на расстоянии 2750 мм и 4750 мм от ОП соответственно. Стрингер внутреннего борта башни расположен на расстоянии 4750 мм от ОП. В плоскости стрингеров ниже палубы-безопасности на каждом рамном шпангоуте установлены распорки из швеллера № 40.

Для обеспечения общей прочности по наружному и внутреннему борту башен выше палубы-безопасности, расположенной на высоте 6,75 м от ОП, вместо холостых продольных балок установлены стрингеры на расстоянии 500 мм друг от друга.

Расчеты общей и местной прочности выполнены в соответствии с требованиями Правил РРР [2]. При расчете общей продольной прочности разнесение массы дока и судна проекта RSD 44 с грузом выполнено по 22 теоретическим шпациям. В соответствии с п. 2.2.8 [2] полезная нагрузка дока (7300 т), вызывающая прогиб корпуса, разнесена по его длине с учетом возможной неравномерности ее распределения так, что 5% нагрузки перенесено из оконечностей судна в среднюю часть.

Расчетные изгибающие моменты и напряжения при общем продольном изгибе определены с использованием программного обеспечения кафедры ТКИС, имеющего согласование с Российским Речным Регистром (программы «WINRAVNUS», «MDW и «WINPREDM»). Результаты расчетов изгибающих моментов для наиболее опасного состояния при прогибе системы док-судно в сечении по миделю (10 т.шп.) приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Значения максимальных изгибающих моментов общего изгиба
в сечении по миделю системы док-судно**

Изгибающий момент на тихой воде $M_{ТВ}$, МН·м	Дополнительный волновой момент $M_{ДВ}$, МН·м	Расчетный момент M_p , МН·м	Осадка средняя $T_{ср}$, м
- 608,4	- 67,7	- 676,1	1,82

Момент инерции поперечного сечения дока при прогибе равен $I_d = 13,8 \text{ м}^4$; момент инерции судна – $I_c = 4,8 \text{ м}^4$; суммарный момент инерции системы док-судно составит

$$I_d + I_c = 13,8 + 4,8 = 18,6 \text{ м}^4.$$

Результаты расчета дока по напряжениям общего изгиба по программе «WINPREDM» приведены в таблице 2, по предельным моментам – в таблице 3.

Таблица 2

**Результаты расчета дока по допускаемым напряжениям
в сечении по миделю**

Нормальные напряжения топ-палубы, МПа		Нормальные напряжения в днище, МПа	
расчетные	допускаемые	расчетные	допускаемые
-172	176	146	141

Расчетные значения нормальных напряжений, приведенные в таблице 2, не превышают допускаемых Правилами РРР [2] (превышением 3,5% можно пренебречь). Коэффициент запаса по предельному моменту, определяемый по формуле $k = M_{пр}/M_p$ и приведенный в таблице 3, также незначительно превышает нормативное значение (1,5%), установленное п. 2.2.82 Правил РРР [2], которым также можно пренебречь с учетом точности выполняемых расчетов.

Расчет осадок дока выполнен с учетом гибкости корпуса. Максимальная стрелка

прогиба корпуса дока не превышает допускаемых значений при действии напряжений общего продольного изгиба $\sigma = 146$ МПа (п. 3.4.33 [4]). В результате выполненных расчетов можно сделать вывод, что общая продольная прочность дока обеспечена.

Таблица 3

Предельные изгибающие моменты корпуса дока

Максимальный расчетный момент M_p , МНм	Предельный изгибающий момент $M_{пр}$, МНм	Расчетный коэффициент запаса k	Нормативный коэффициент запаса k_n
502,0	687,2	1,37	1,35

При расчете общей поперечной прочности док рассматривается как балка длиной 26,0 м, нагруженная силами веса и силами поддержания (рис. 4), где погонные нагрузки от веса судна 4340 кН/м, веса башен с оборудованием 2794 кН/м, веса понтона с остаточным балластом и оборудованием 527 кН/м уравновешиваются силами поддержания со стороны днища, имеющих величину 3924 кН/м.

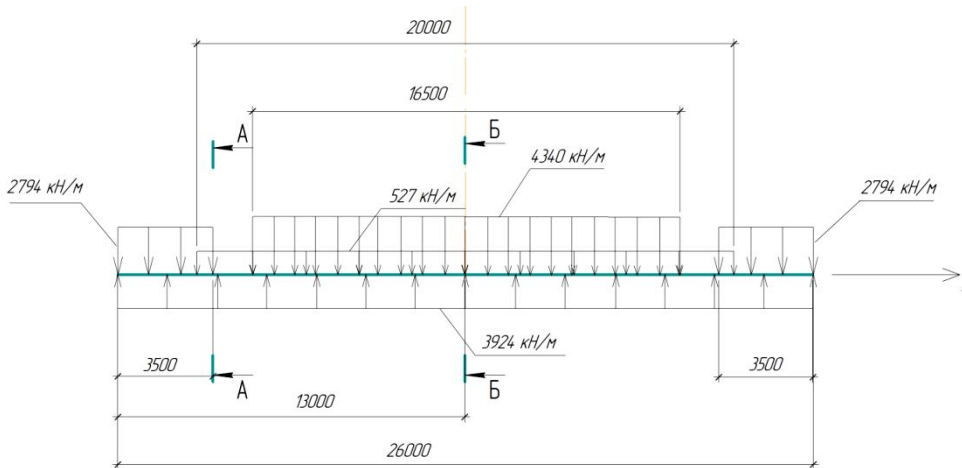


Рис. 4. Схема к расчету общей поперечной прочности дока

В результате выполненных расчетов изгибающий момент в сечении А–А (по внутренней стенке башни) равен $M_A = -6855$ кН·м, в сечении Б–Б (в ДП дока) – $M_B = -47518$ кН·м.

Эквивалентный брус корпуса дока в сечении Б–Б имеет высоту $H_s = 3,25$ м; площадь верхнего пояса $S_b = 6167$ см²; площадь нижнего пояса $S_n = 6920$ см²; площадь стенки $S_{ст} = 2112$ см² и следующие геометрические характеристики:

- момент инерции сечения относительно нейтральной оси $I_y = 3,44 \cdot 10^8$ см⁴;
- минимальный момент сопротивления $W_{min} = 2,02 \cdot 10^6$ см³;
- максимальный момент сопротивления $W_{max} = 2,23 \cdot 10^6$ см³.

Нормальные напряжения от общего поперечного изгиба в сечении Б–Б определяются по формулам:

а) верхний пояс фермы

$$\sigma_b = \frac{M_B}{W_{min}} = \frac{-47,518}{2,02} = 23,5 \text{ МПа};$$

б) нижний пояс фермы

$$\sigma_H = \frac{M_B}{W_{\max}} = \frac{-47,518}{2,23} = 21,3 \text{ МПа}.$$

На основании выполненных расчетов общая поперечная прочность дока обеспечена, поскольку максимальные напряжения в связях эквивалентного бруса не превышают допустимых значений ($23,5 \text{ МПа} < 141 \text{ МПа}$).

Расчет местной прочности дока выполнен как для плоской рамы, геометрическая схема которой приведена на рисунке 5. Максимальная нагрузка действует в теоретической шпации 7–8, имеющей длину 10 м, и составляет 8328 кН. Нагрузка, действующая на грузовую площадь верхнего пояса рамы размерами $20,0 \times 2,20 \text{ м}$, составляет 1832 кН. Силы, действующие в узлах верхнего пояса рамы, определяются в соответствии с грузовыми площадями:

$$\begin{aligned} P_4 &= P_{20} = 18,0 \text{ кН}; \\ P_6 &= P_{18} = 191,5 \text{ кН}; \\ P_8 &= P_{16} = 306,9 \text{ кН}; \\ P_{10} &= P_{12} = P_{14} = 266,4 \text{ кН}. \end{aligned}$$

Погонная нагрузка от давления воды, действующая на грузовую площадь нижнего пояса рамы, составляет $30,2 \text{ кН/м}$.

Геометрические характеристики стержней рамы приведены в таблице 4.

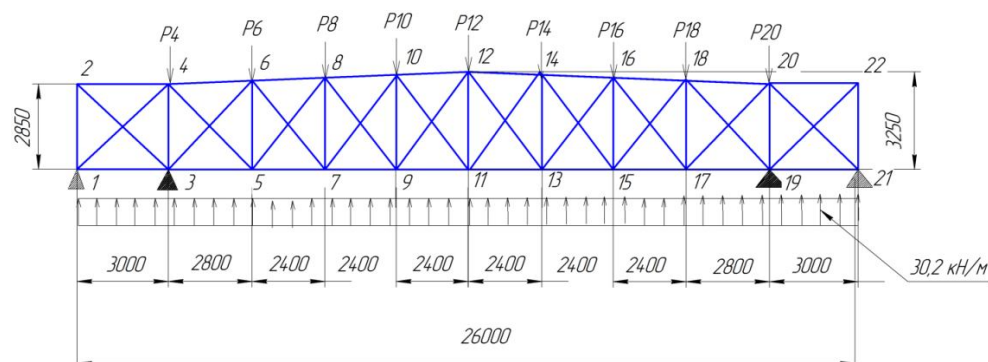


Рис. 5. Геометрическая схема поперечной рамы дока

Расчет рамы выполнен с использованием программного комплекса «SCAD Office» по конечно-элементной схеме. В результате расчета рамы определены осевые силы N (кН) и изгибающие моменты M (кН·м) в начальном, среднем и конечном сечении каждого конечного элемента. Результаты расчета и суммарные напряжения от общего поперечного изгиба и местного изгиба приведены в таблице 4.

Таблица 4

Нормальные напряжения в стержнях рамы от общего и местного изгиба

№ стержня	№ конечного элемента	Осевая сила N , кН	Изгибающий момент M , кН·м	Нормальные напряжения, МПа		
				от общего изгиба	от местного изгиба	суммарные напряжения
10–11 (верхний пояс)	61	-715,37	17,074	-23,5	-112,6	-136,1
4–5 (нижний пояс)	35	776,78	25,274	21,3	113,0	134,3
2–7 (опорный раскос)	97	-335,51	-1,17	-	-125,5	-125,5

Примечание. Напряжение в опорном раскосе 2–7 от осевой силы N равно $\sigma = -93,7$ МПа.

Максимальные суммарные напряжения по модулю не превышают допускаемых значений ($136,1 \text{ МПа} < 176 \text{ МПа}$). Напряжение сжатия от силы N в опорном раскосе 2 – 7 по модулю также не превышает допускаемых значений ($93,7 \text{ МПа} < 117,5 \text{ МПа}$).

В результате выполненных предварительных расчетов можно сделать вывод, что общая и местная прочность корпуса при эксплуатации транспортного дока обеспечена.

Для проведения доковых операций на проектируемом транспортном доке предусмотрены кильблоки, устройства для заведения судов в док, швартовные устройства, балластная система и другое специализированное оборудование. Балластные насосы выбраны из условия приема 20000 м^3 воды в течение 2-х часов. Для этого потребуется шесть балластных насосов производительностью $1400\text{--}1500 \text{ м}^3/\text{час}$ каждый и два автономных дизель-генератора мощностью $2 \times 220 \text{ кВт}$.

На месте докования в нижнем течении мелководного участка р. Волги потребуются открытие котлована глубиной около 10 м и установка свайно-закольного устройства для закрепления дока на месте докования. К месту шлюзования транспортный док должен быть отбуксирован с помощью буксира-толкача. После шлюзования в нижнем бьефе Городецкого гидроузла производится докование на участке акватории, имеющей достаточные глубины для его проведения, с последующим выводом докуемого судна из транспортного дока и продолжением его движения по линии эксплуатации вверх по Волге. Док при этом подготавливается к очередному докованию и последующему шлюзованию большегрузного судна, следующего вниз по течению. При необходимости на этом участке для уменьшения простоев могут работать несколько транспортных доков, следующих во встречных направлениях.

Приведенные расчеты являются приближенными и подлежат уточнению при выполнении проектных работ на базе конкретных судов, технического состояния их корпусов и решаемых экономических задач.

Таким образом, благодаря проектируемому транспортному доку можно ожидать снижение эксплуатационных расходов и простоев транспортных большегрузных судов при прохождении мелководных участков в районе Городецкого гидроузла и других проблемных участков рек. В межнавигационный период док также может использоваться для проведения судоремонтных работ.

Список литературы:

- [1] Российский Речной Регистр. Строительство судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания с использованием элементов эксплуатировавшихся судов. Руководство Р.003-2003. – М.: «Витапресс Графикс», 2003. – 36 с.
- [2] Российский Речной Регистр. Правила. В 5 т. Т. 2. – М.: Наука, 2015. – 437 с.
- [3] Российский Речной Регистр. Правила. В 5 т. Т. 1. – М.: Наука, 2015. – 383 с.
- [4] Российский Речной Регистр. Проектирование плавучих доков и кесон-доков. Руководство Р.022-2007. – М.: Изд. «МАИ», 2003. – 66 с.

THE CONSTRUCTION AND STABILITY OF TRANSPORTATION DOCKS ON THE BASIS OF HULLS OF BARGE PROJECT R27

A.M. Borisov, K.N. Pryanichnikov

Key words: shallow water river spots, transportation dock, barge hull project R27, dock tower, hull's construction, draughts, loadings, general and local stability.

The article highlights the results of researches in developing construction and providing for stability of a transportation dock made from disposed hulls of fuel oil barges project R27, allowing transportation of loaded vessels of different types with the displacement up to 7300 tons and dock draught up to 2 m.

Статья поступила в редакцию 05.04.2017 г.

УДК 629.5.061.11

Л.С. Грошева, кандидат техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
В.И. Плющев, заведующий кафедрой, доктор техн. наук, профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЦЕССА АВТОМАТИЧЕСКОГО УДЕРЖАНИЯ СУДНА С КОЛЕСНЫМ ДВИЖИТЕЛЬНО-РУЛЕВЫМ КОМПЛЕКСОМ НА ЗАДАННОЙ ТРАЕКТОРИИ

Ключевые слова: судно, колесный движительно-рулевой комплекс, алгоритм удержания, судно на курсе, погрешность измерения, параметры движения, качественные показатели, системы управления.

В России строятся суда с колесным движительно-рулевым комплексом, у которых отсутствует традиционный руль. Управление судном осуществляется путем изменения соотношения частот вращения гребных колес, расположенных по бортам в кормовой части судна. В статье рассматривается влияние погрешностей измерения параметров движения на качественные показатели процесса автоматического удержания судна на заданной траектории при влиянии внешних воздействий.

Отличительной особенностью судов с колесно-движительным рулевым комплексом является наличие двух гребных колес, расположенных в корме судна по левому и правому борту. У судов отсутствует традиционный руль, поэтому его удержание на курсе осуществляется путем изменения соотношения частот вращения гребных колес. В работе [1] предложен адаптивный алгоритм удержания судна с колесным движительно-рулевым комплексом на заданной траектории с учетом влияния внешних воздействий, в работе [2] исследована его энергоэффективность. Для реализации алгоритма используется вспомогательная «управляющая» функция вида:

$$R = k_a (\alpha - \alpha_z) + k_\omega \omega + k_y (y - y_z), \quad (1)$$

где α , α_z – угол курса и заданный угол;

ω – угловая скорость поворота судна;

$y - y_z$ – отклонение судна от заданной траектории $y_z = f(x)$;

k_a , k_ω , k_y – коэффициенты пропорциональности.

Управляющие воздействия на привод гребных колес формируются следующим образом:

$$\begin{aligned}
 U_{1н} &= \begin{cases} U_{1с} + R \cdot (U_{1max} - U_{1с}) & \text{при } R > 0; \\ U_{1ход} & \text{при } R \leq 0; \end{cases} \\
 U_{2н} &= \begin{cases} U_{2с} - R \cdot (U_{2max} - U_{2с}) & \text{при } R < 0; \\ U_{2ход} & \text{при } R \geq 0, \end{cases}
 \end{aligned} \tag{2}$$

где $U_{1,2 \text{ ход}}$ – заданное судоводителем управляющее воздействие, обеспечивающее требуемую скорость движения судна, индексы «с» и «н» обозначают соответственно текущее значение параметров и вновь формируемое, $U_{1,2 \text{ max}}$ – максимальное значение управляющего воздействия.

При выполнении условий $U_{1ход} \ll U_{1max}$ и $U_{2ход} \ll U_{2max}$ маневрирование судна осуществляется без снижения заданной скорости движения. При $U_{1ход} \geq 0.9 \cdot U_{1max}$ и $U_{2ход} \geq 0.9 \cdot U_{2max}$ (т.е. при возможности увеличения частоты вращения гребных колес лишь на 10%), значительно увеличивается время маневра, возникает эффект перерегулирования. В этом случае целесообразно при осуществлении маневра снижать частоту вращения нужного гребного колеса. В этом случае система уравнений (2) примет вид:

$$\begin{aligned}
 U_{1н} &= \begin{cases} U_{1с} + R \cdot U_{1с} & \text{при } R < 0; \\ U_{1ход} & \text{при } R \geq 0; \end{cases} \\
 U_{2н} &= \begin{cases} U_{2с} - R \cdot U_{2с} & \text{при } R > 0; \\ U_{2ход} & \text{при } R \leq 0. \end{cases}
 \end{aligned} \tag{3}$$

При использовании предложенного алгоритма (с использованием вспомогательной функции (1)) в системе возникает статическая ошибка при ветровом воздействии (отклонение от заданной траектории). Введением поправок для курсового угла и отклонения от заданной траектории, зависящих от внешних воздействий, статическую ошибку удержания судна на траектории удастся снизить до приемлемых для практики значений [2].

Практический интерес представляет влияние погрешностей измерения параметров движения (α – угла курса, ω – угловой скорости поворота судна, $(y - y_z)$ – отклонения от заданной траектории) на качественные показатели процесса автоматического удержания судна на заданной траектории при влиянии внешних воздействий.

Для измерения курса на судах используются классические и волоконно-оптические гирокомпасы, спутниковые компасы. Угловая скорость поворота судна определяется с помощью датчиков угловой скорости, спутникового компаса. Влияние статической ошибки измерения параметров движения судна на величину отклонения от траектории представлено на рис. 1. Для всех переменных получается линейная зависимость отклонения от величины ошибки измерения.

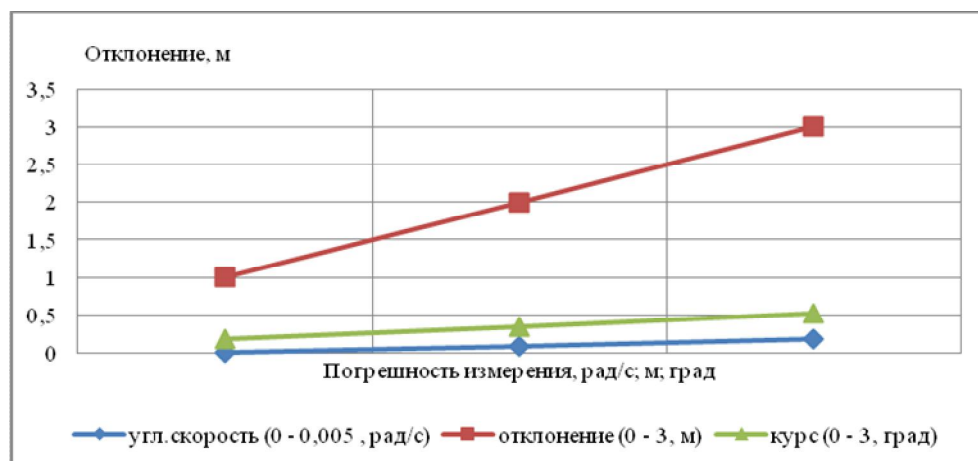


Рис. 1. Зависимость отклонения от заданной траектории от величины систематической ошибки измерения параметров движения судна

Величины погрешностей измерения угла курса и угловой скорости поворота судна современными приборами весьма малы (можно ограничиться верхней оценкой в 1%). На рис. 2 представлены зависимости отклонения судна от заданной траектории при движении судна по прямой при систематической ошибке измерения угла в 1 град (кривая 1) и сумме систематической и нормально распределенной случайной погрешностей со стандартным отклонением $\sigma = 1$ м (кривая 2). Изменение положения диаметральной плоскости судна при выходе на заданную траекторию движения (угол дрейфа) нанесены на кривую 2 (рис. 2) через равные промежутки времени. Картина имеет качественный характер. Угол дрейфа равен

$$\alpha_{\text{др}} = \arctg\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right),$$

где Δy и Δx – проекции линии диаметральной плоскости на оси y и x , соответственно.

Поскольку масштабы по осям существенно отличаются, углы дрейфа на рис. 2 не соответствуют действительным (действительная величина углов дрейфа меняется в пределах десятых долей градуса). Отклонение от траектории на 0,6 м приемлемо для практики, т.е. используемые на судах средства измерения угла курса и угловой скорости поворота судна обеспечивают приемлемое качество управления.

Иная картина наблюдается при измерении координат, используемых в алгоритме удержания судна на курсе. Стандартные значения погрешностей измерения местоположения современных судовых навигационных приемников составляет (с вероятностью 95%):

- 10–15 м в режиме GPS;
- 3–5 м в режиме DGPS;
- 1–3 м в режиме WAAS.

Точность определения координат в спутниковых системах позиционирования зависит от многих факторов, в том числе от конфигурации рабочего созвездия спутника (характеризуется параметром HDOP). Влияние на этот параметр могут оказывать естественные преграды и условия плавания – прохождение под мостами и линиями электропередач, вдоль крутого высокого берега и т.п. Под воздействием указанных факторов конфигурация рабочего созвездия спутников может существенно меняться. В [3] приведены экспериментальные данные определения погрешностей местоопре-

деления судовыми навигационными приемниками двух типов (J-NAV500 и Explorer MK-2 PLUS) при «затенении» половины небосвода.

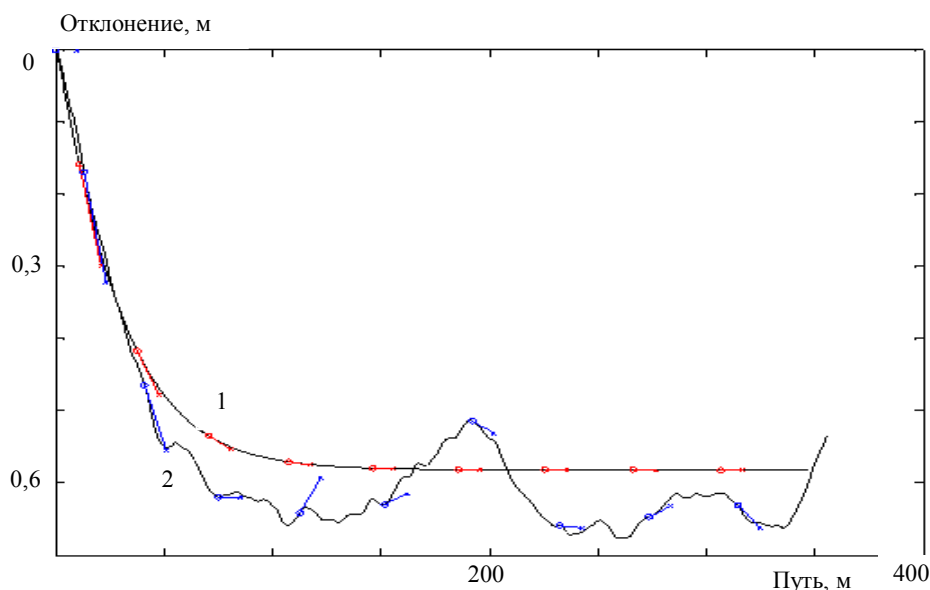


Рис. 2. Отклонение судна от заданной траектории при движении судна по прямой при ошибке измерения угла курса

На рис. 3 представлена одна из возможных конфигураций созвездия спутников при проведении эксперимента, «затененная» часть небосвода заштрихована.



Рис. 3. Зона видимости спутников

Отклонения от среднего значения (в метрах) при определении координат на плоскости широта-долгота представлены на рис. 4 (на рисунках кругами обозначены зоны, соответствующие 90% и 95% «попаданию» измеренных отклонений координат от среднего значения в эти зоны).

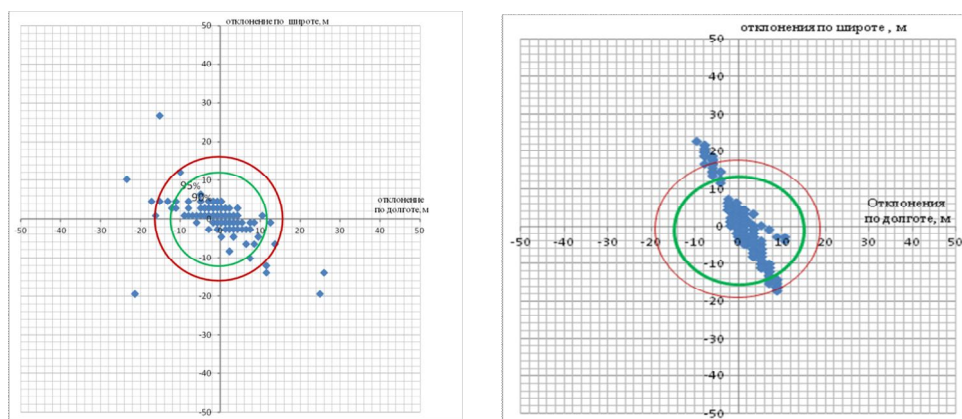


Рис. 4. Ошибка местоопределения для J-NAV500 и Explorer MK-2 PLUS в плоскости широта-долгота

На рис. 5 смоделирована одна из реализаций погрешности местоопределения по оси Y при движении судна под мостом через р. Волга в Н. Новгороде (предполагается, что случайная составляющая погрешности имеет нормальное распределение). Вдали от моста погрешность местоопределения характеризуется стандартным отклонением $\sigma = 2$ м, под мостом она возрастает до $\sigma = 15$ м, что соответствует экспериментальным данным (рис. 4).

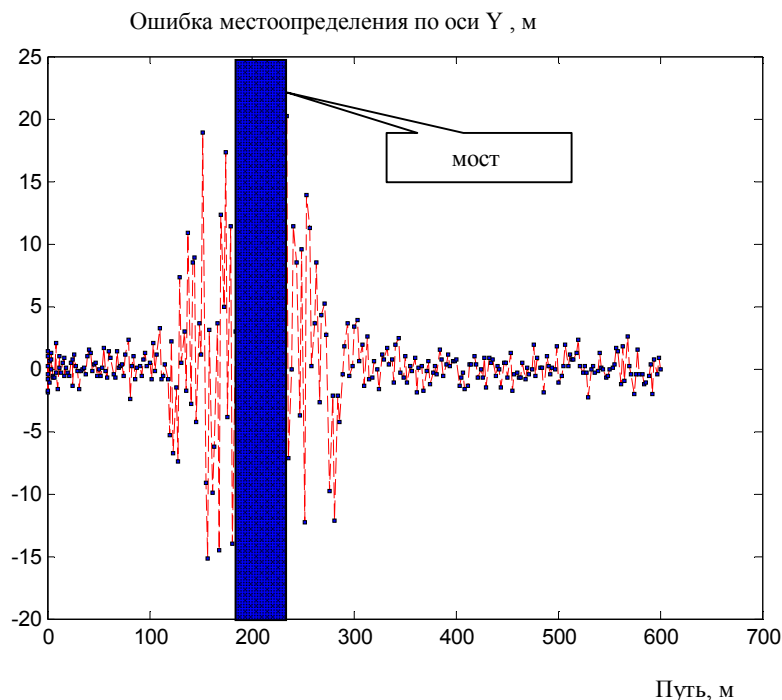


Рис. 5. Погрешность местоопределения по оси Y при прохождении под мостом

На рис. 6 представлены две возможные траектории движения судна при реализации алгоритма управления (1)–(3) с использованием данных спутникового навигационного приемника (обновление информации происходит каждые 2 секунды). При «затенении» небосвода резкий рост погрешности местоопределения судна приводит к его значительным отклонениям от заданной прямолинейной траектории (примерно на ± 3

м). Такие отклонения могут существенно влиять на безопасность судоходства. Очевидно, необходимо непрерывно контролировать погрешность местоопределения с помощью навигационных приемников и при ее резком увеличении не использовать данные приемников при формировании управляющих воздействий.

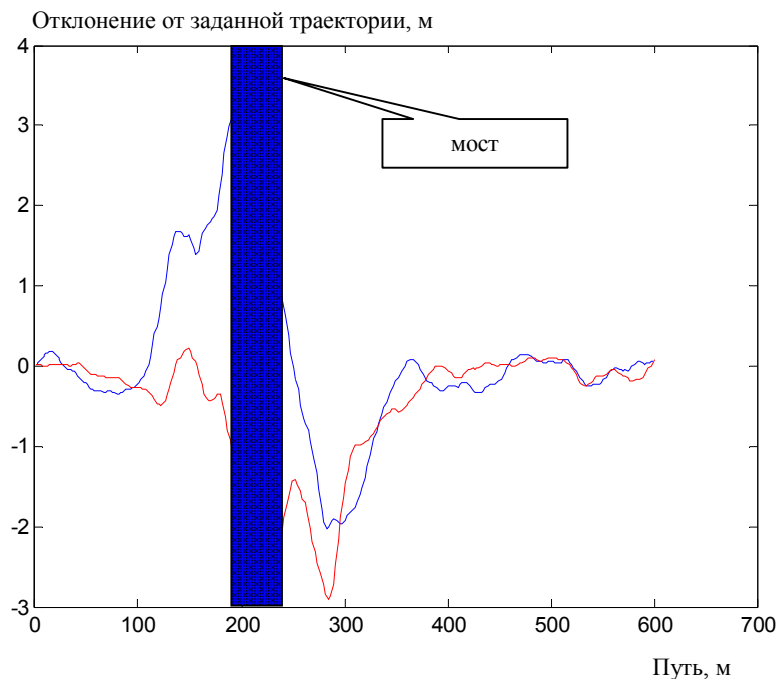


Рис. 6. Траектории движения судна при использовании данных навигационного приемника в условиях «затенения» небосвода

Такая ситуация смоделирована на рис. 7. С увеличением погрешности местоопределения (при $\sigma > 5$ м) при формировании управляющей функции $R(1)$ коэффициент k_a принимается равным нулю (отключаются данные навигационного приемника). На рисунке представлены две возможных траектории движения судна без использования данных навигационного приемника (характерный вид реализации погрешности местоопределения по оси Y при движении судна под мостом представлен на рис. 5). Отклонение от заданной траектории составляет $\pm 0,6$ м, что вполне приемлемо на практике.

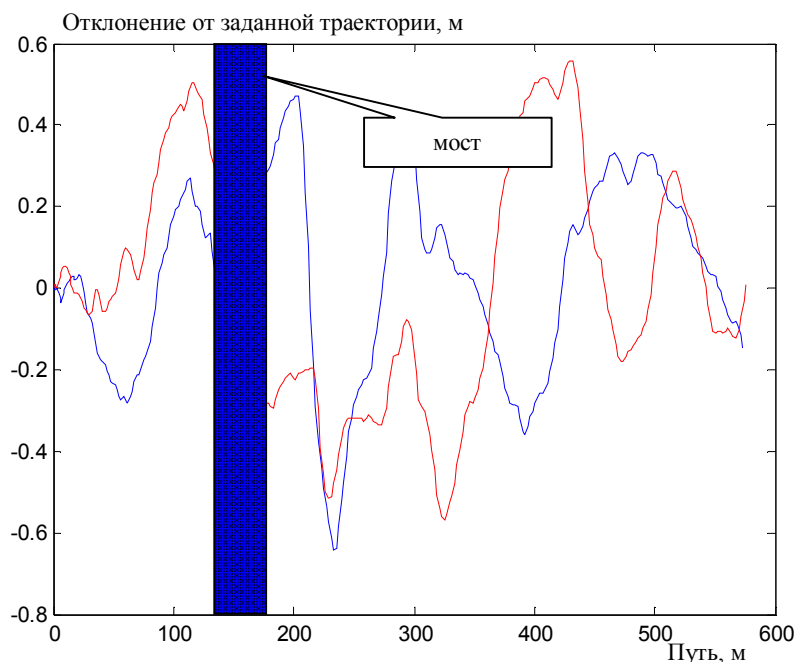


Рис. 7. Траектории движения судна без использования данных навигационного приемника

Большой интерес для практики представляет взаимосвязь расхода топлива с величиной ошибки местоопределения положения судна. С ростом погрешности определения координат возрастает величина отклонений судна от заданной траектории движения, увеличивается количество срабатываний приводов гребных колес, следовательно, повышается и расход топлива. Для исследования использована математическая модель судна с КДРК и его силовой установки, предложенная в [4].

Результаты расчетов часового расхода топлива для левого и правого приводов гребных колес при прохождении под мостом показаны на рис. 8. На рис. 8а приведен часовой расход топлива приводами гребных колес при прямолинейном движении под управлением системы автоматического удержания судна на траектории (реализующей алгоритм управления (1)-(3)) со случайной составляющей погрешности местоопределения $\sigma = 2$ м. На рис. 8б приведен часовой расход топлива при увеличении случайной составляющей погрешности местоопределения до $\sigma = 15$ м (соответствующая траектория изображена на рис. 6 красной линией).

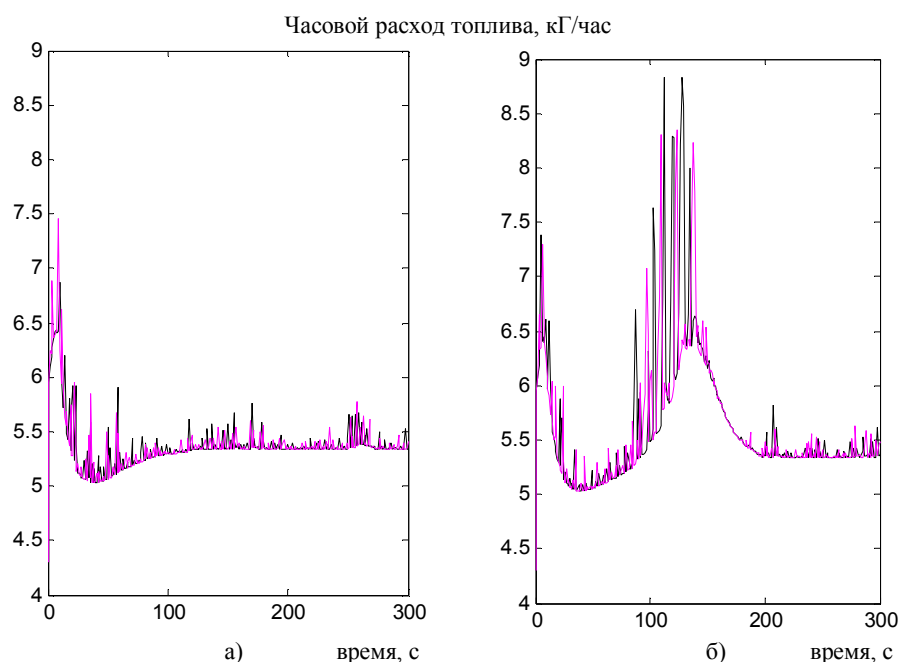


Рис. 8. Часовой расход топлива для левого и правого приводов гребных колес при прохождении под мостом

Обобщенная зависимость расхода топлива силовой установкой судна от величины погрешности местоопределения показана на рис. 9. Расчеты проводились для движения по заданной прямолинейной траектории фиксированной длины при различных значениях погрешности определения координат навигационным приемником. За 100% принят расход топлива при движении судна по заданной траектории при нулевой ошибке местоопределения. Отклонение от пропорциональной зависимости объясняется случайным характером распределения ошибок местоопределения судна. При реализации управления по (1)–(3) для заданного значения σ получаем множество близких (но разных) траекторий, а следовательно, и разные значения расхода топлива. Усредненный расход топлива от погрешности местоопределения описывается пропорциональной зависимостью (прямая на рис. 9), точками – значения расхода топлива для некоторых из возможных реализаций траекторий движения.

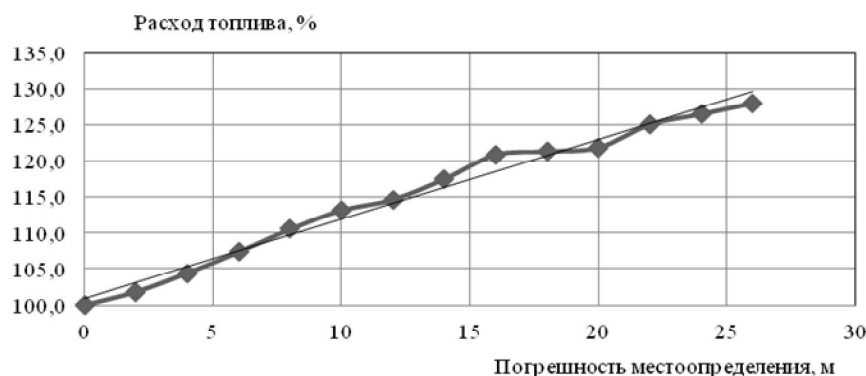


Рис. 9. Обобщенная зависимость расхода топлива от величины погрешности местоопределения

При реализации алгоритма удержания судна на заданной траектории необходимо знание координат судна или его отклонения от заданной траектории. Эти данные можно получить только при использовании спутниковых навигационных приемников. При нормальных условиях эксплуатации (отсутствии «затененных» участков неба) погрешность местоопределения навигационных приемников (несколько метров) не оказывает существенного влияния на качественные показатели процесса удержания судна на курсе. Возникающие отклонения от заданной траектории (в пределах метра) вполне допустимы в реальных условиях плавания. Отклонения такого порядка приводят к росту расхода топлива в пределах 5%. При больших значениях погрешности определения координат отклонения от заданной траектории могут возрасти до неприемлемых размеров (несколько метров). Таким образом, в системе управления должен быть реализован контроль погрешности местоопределения и при ее резком увеличении данные навигационного приемника не должны использоваться при формировании управляющих воздействий.

Список литературы:

- [1] Грошева Л.С., Плющаев В.И. Адаптивный алгоритм удержания судна с колесным движителем на курсе // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 43. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2015. – С. 48–55.
- [2] Грошева Л.С., Плющаев В.И. Анализ эффективности алгоритмов удержания судна с колесным движительно-рулевым комплексом на заданной траектории // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 48. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2016. – С. 47–55.
- [3] Малов А.С., Плющаев В.И., Спицына Ю.В. Экспериментальная проверка возможности использования разнесенных спутниковых навигационных приемников для определения параметров движения судна // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 50. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2017. – С. 56–61.
- [4] Грошева Л.С., Плющаев В.И., Поляков И.С. Математическая модель для исследования расхода топлива в различных эксплуатационных режимах судна с колесным движительно-рулевым комплексом // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: управление, вычислительная техника и информатика. – 2014. – № 1. – С. 29–36.

ANALYSIS OF MOVEMENT PARAMETERS MEASUREMENT ERROR INFLUENCE ON THE QUALITY FACTORS OF THE AUTOMATIC HOLD PROCESS OF THE VESSEL WITH WHEEL PROPULSION AND STEERING SYSTEM ON A SPECIFIED PATH

L.S. Grosheva, V.I. Plyuschaev

Keywords: vessel, wheel propulsion and steering system, algorithm of the vessel hold on the course, movement parameters measurement error, quality factors of steering system.

Russian vessels are constructed with wheel propulsion and steering system and do not have a traditional steering wheel. Steering is performed by changing the ratio of rotation of the paddle wheels located on the sides in the aft part of the ship. The article reviewed the movement parameters measurement error influence on the quality factors of the automatic hold process of the vessel on a specified path under the influence of external factors.

Статья поступила в редакцию 16.01.2017 г.

УДК 656.6:620.179.1:539.4

*А.А. Миронов, д.т.н., доцент, НГТУ им.Р.Е. Алексеева,
603600, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24*
В.В. Мишакин, д.т.н., с.н.с., ИПМ РАН филиал ИПФАН
А.В. Гончар, к.т.н., с.н.с., ИПМ РАН филиал ИПФАН
К.В. Курашкин, к.т.н., с.н.с., ИПМ РАН филиал ИПФАН
603024, г. Нижний Новгород, ул. Белинского, 85

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОРПУСОВ МОРСКИХ СУДОВ

Ключевые слова: корпус судна, неразрушающие методы контроля, усталость, пластическая деформация.

Для судов, длительное время находящихся в эксплуатации, предлагается проведение исследований состояния металла корпуса. Используются методы измерения коэрцитивной силы, акустической анизотропии, твердости, анализ микроструктуры.

Существующая система обеспечения безопасной эксплуатации морских судов предусматривает проведение плановых освидетельствований корпусов судов согласно Правилам Российского морского регистра судоходства [1]. В соответствии с приложением 2 к указанным Правилам основным содержанием работ по оценке технического состояния корпуса является проведение визуально-измерительного контроля корпусных конструкций. В состав работ входит осмотр конструкций с целью выявления таких повреждений, как коррозия, остаточные деформации, трещины и последующие измерения остаточных толщин и параметров повреждений. Допустимые величины износа и параметров остаточных деформаций конструкций устанавливаются из условия обеспечения безопасной эксплуатации корпуса судна в течение 5 лет. При этом нормативы для элементов конструкций с износом определяются от размеров, требуемых правилами постройки для нового корпуса.

Анализ существующей системы обеспечения безопасной эксплуатации корпусов судов позволяет наметить пути дальнейшего ее совершенствования. Для конструкций с повреждениями эффективным подходом для анализа их напряженно-деформированного состояния является использование современных программных продуктов, реализующих численную процедуру метода конечных элементов (МКЭ). В отличие от расчетных моделей, используемых правилами постройки для нового корпуса, в этом случае возможен учет неравномерности износа, как по сечению, так и по площади элементов конструкций корпуса. Следующим важным моментом является тот факт, что процедура освидетельствования не исключает риска появления повреждений, связанных с изменением состояния металла. Длительная эксплуатация судна в условиях волновых нагрузок приводит к накоплению металлом усталостных повреждений в концентраторах напряжений. Данный процесс не только повышает риск образования усталостных макротрещин, но и снижает сопротивление стали развитию трещин. Последнее проявляется в снижении ударной вязкости и повышении температуры вязкохрупкого перехода. Другим фактором, приводящим к снижению сопротивления хрупкому разрушению, является деформационное старение стали в зонах развития пластических деформаций в элементах конструкций при кратковременных перегрузках [2]. В конечном итоге после длительной эксплуатации указанные явления приводят к образованию опасных повреждений корпусных конструкций в виде протяженных тре-

щин, имеющих хрупкий характер [3]. В целях предотвращения таких повреждений требуются исследования состояния металла.

Исследование механических характеристик по результатам статических и циклических испытаний образцов из вырезок металла является не эффективным подходом. Это связано не только с необходимостью выполнения работ по замене вырезанных участков, но и с тем, что для надежного выявления зон накопления повреждений требуется исследования значительного объема конструкций, а сами зоны носят локальный характер. Для решения задачи оценки состояния металла корпуса перспективным является использование методов и средств неразрушающего контроля. Развитию данного направления посвящены различные международные программы [4].

Одним из перспективных методов оценки состояния металла крупногабаритных конструкций является коэрцитиметрия. В основе метода лежит связь изменения магнитных параметров металла с изменением в его структуре в процессе зарождения и развития микродефектов как в условиях много- и малоциклового усталости [5], так и при монотонном пластическом деформировании [6]. Накопленный опыт применения данного метода при оценке остаточного ресурса металлоконструкции обобщен в ряде нормативных документов [7], [8]. Из анализа представленных в указанных работах номограмм следует, что для широко используемой при постройке корпусов судов стали 09Г2С при значениях коэрцитивной силы $H_C < 5$ А/см фактическое состояние металла в условиях малоциклового нагружения является удовлетворительным и обеспечивается надежная эксплуатация конструкции. При значении $H_C > 7$ А/см надежность эксплуатации конструкции резко снижается, критическое значение при полном исчерпании ресурса составляет $H_C = 9,5$ А/см. К настоящему времени имеется опыт использования метода для оценки состояния судовых конструкций [9]. Коэрцитиметрия, как и любой метод неразрушающего контроля, имеет свои преимущества и недостатки и для повышения достоверности оценки состояния металла требует своего сочетания с другими методами.

Выявление зон пластической деформации металла, приводящей к изменению кристаллографической текстуры, может быть осуществлено акустическим методом определения анизотропии упругих свойств [10]. Метод основан на измерении времени распространения поперечных упругих волн при поляризации датчика в двух ортогональных направлениях. Значение параметра акустической анизотропии определяется отношением:

$$A = \frac{2(t_2 - t_1)}{(t_1 + t_2)}, \quad (1)$$

где t_1 и t_2 – времена распространения поперечных упругих волн, поляризованных в продольном и поперечном направлениях соответственно.

Из результатов указанных работ следует, что при пластическом деформировании существенно изменяется величина и дисперсия значений параметра акустической анизотропии.

Измерение твердости переносными твердомерами позволяет определить степень охрупчивания, фактический предел прочности, а в сочетании с результатами химического и металлографического анализов и предел текучести стали [11]. Металлографический анализ структуры позволяет также выявить необратимые структурные изменения, такие как грубые полосы скольжения и микротрещины, возникающие при исчерпании ресурса металла при циклических нагрузках.

Объектом практического применения комплексного подхода к оценке технического состояния корпуса судна явился большой морской танкер проекта 1559-В, находящийся в эксплуатации более 40 лет. В состав работ, кроме стандартной процедуры освидетельствования, были включены исследования состояния металла и разра-

ботка мероприятий по восстановлению прочности корпусных конструкций. По результатам освидетельствования корпуса танкера выявлен значительный износ настила палубы над грузовыми танками от миделя до кормовой надстройки и зафиксировано образование трещин в ряде корпусных конструкций. Распределение средних значений толщин палубы с учетом наличия коррозионных пятен в указанном выше районе представлено на рис. 1. Минимальное значение замеренной толщины настила палубы составило 8,5 мм при построечном значении 14 мм.

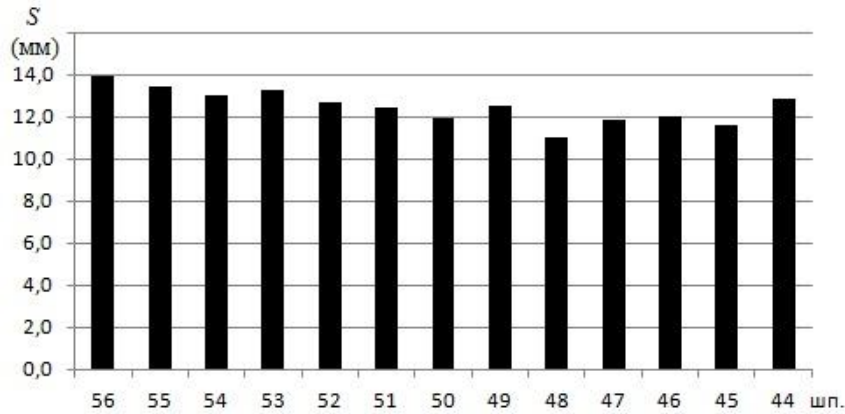


Рис. 1. Средние значения толщин палубы в сечениях по шпангоутам

Коэрцитиметрия металла главной палубы позволила выявить аномальные зоны, в которых величина коэрцитивной силы достигала значения 6,1 А/см, что соответствует согласно данным [7, 8] остаточному ресурсу металла 36%. Распределения коэрцитивной силы вдоль главной палубы при ориентации датчика вдоль и поперек палубы представлены на рис. 2. Аномальными зонами повышенных значений коэрцитивной силы являлись районы люков.

Сравнительный анализ параметра акустической анизотропии в районе люков в сочетании с данными по коэрцитиметрии и измерению твердости позволил выявить наиболее потенциально опасные зоны металла. На рис. 3 представлен пример такого сравнения. Зона люка танка № 2 в сечении шпангоута № 38 имеет наименьшую дисперсию параметра акустической анизотропии, равномерное распределение коэрцитивной силы со средним значением 4 А/см и твердость, соответствующую значению предела прочности марки стали корпуса 430 МПа. В зоне люка танка № 5 наблюдаются высокая дисперсия значений параметра акустической анизотропии с выбросами до $12 \cdot 10^{-3}$, повышенные значения коэрцитивной силы, превышающие уровень 5 А/см, и твердость, соответствующую пределу прочности 550 МПа, что в совокупности указывает на повышенный уровень поврежденности металла.

Выполненные исследования позволили сделать вывод, что за исключением отдельных локальных зон металл главной палубы, являющейся для данного проекта наиболее нагруженной частью корпуса, находится в удовлетворительном состоянии. Повышенный износ палубы в грузовом районе, представленный на рис. 1, потребовал восстановления общей продольной прочности корпуса, что было достигнуто установкой четырех укрепляющих полос, протяженностью 0,5 длины судна. Для отдельных пластин палубы со значительным неравномерным износом выполнен анализ их устойчивости с использованием процедуры МКЭ и предложены конструктивные решения их укрепления в виде установки дополнительных ребер и накладных полос в зависимости от доступности проведения сварочных работ.

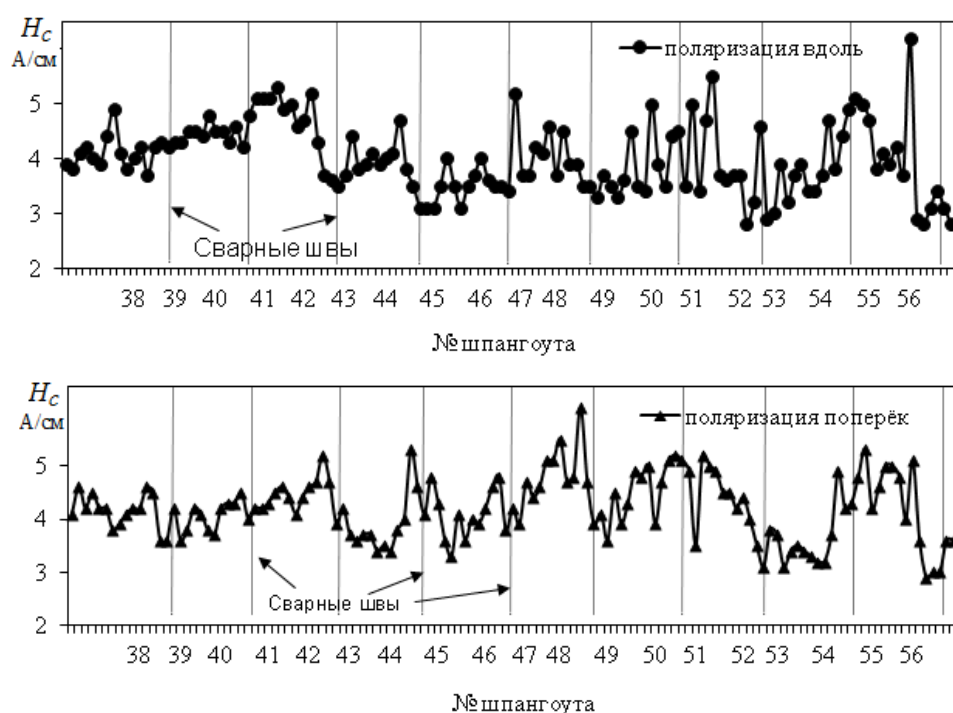


Рис. 2. Распределение коэрцитивной силы вдоль главной палубы

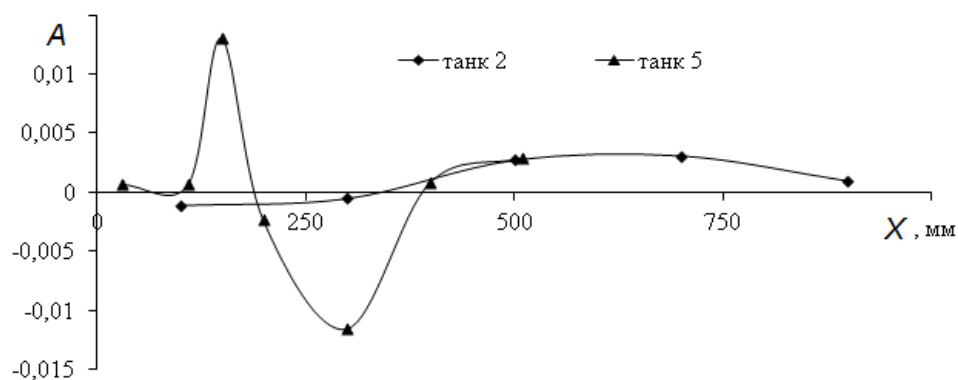


Рис. 3. Распределения параметра акустической анизотропии в зависимости от расстояния от люка

Опыт применения предлагаемого комплексного подхода к оценке технического состояния корпуса судна, связанного с последовательным переходом оценки состояния металла от больших площадей к локальным зонам, позволяет сделать вывод о его эффективности. Дальнейшим развитием подхода может служить привлечение ультразвуковых методов обнаружения усталостных дефектов сварных швов в выявленных наиболее нагруженных зонах корпуса.

Список литературы:

[1] Правила классификационных освидетельствований судов в эксплуатации – Санкт-Петербург, Российский морской регистр судоходства, 2017. – 448 с.

- [2] Горицкий В.М. Диагностика металлов / В.М. Горицкий. – М.: Металлургиздат, 2004. – 408 с.
- [3] Повреждения судовых конструкций / Н.В. Барабанов [и др.]. – Л.: Судостроение, 1977. – 400 с.
- [4] Троицкий В.А. Совершенствование мониторинга технического состояния морских судов / В.А. Троицкий // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. – 2009. – №4. – С. 26–29.
- [5] Magnetic techniques for estimating elastic and plastic strains in steels under cyclic loading / E.S. Gorkunov, R.A. Savrai, A.V. Makarov, S.M. Zadvorkin // Diagnostics, Resource and Mechanics of materials and structures [Электронный ресурс]. – 2015. – Is. 2. – P. 6–15.
- [6] Некоторые закономерности изменения коэрцитивной силы пластичных (незакаленных) сталей при активном растяжении / В.М. Мацевитый, Г.Я. Безлюдько, К.В. Вакуленко, И.Б. Казак, В.В. Карабин // Вестн. НТУ «ХПИ». Технологии в машиностроении. – 2010. – № 25. – С. 19–24.
- [7] РД ИКЦ «КРАН» 007-97/02. Магнитный контроль напряженно-деформированного состояния и остаточного ресурса подъемных сооружений при проведении их обследования и техническом диагностировании (экспертизе промышленной безопасности). – М., 2002. – 55 с.
- [8] РД ИКЦ «КРАН» 009-99. Магнитный контроль напряженно-деформированного состояния и остаточного ресурса сосудов, работающих под давлением, при проведении экспертизы промышленной безопасности. – М., 2002. – 37 с.
- [9] Обзорная оценка состояния и детальная экспертиза усталости металла больших размеров объектов и конструкций неразрушающим коэрцитиметрическим методом / Г.Я. Безлюдько, О.П. Завальнюк, В.Б. Нестеренко, А.Ю. Марченко, Р.Н. Соломаха // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. – 2012. – № 3. – С. 57–65.
- [10] Мишакин В.В. Исследование процесса разрушения сталей акустическим методом и методом делительных сеток / В. В. Мишакин, В. А. Ключников, Н. В. Кассина // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2009. – № 5. – С. 33–39.
- [11] РД 03-380-00 Инструкция по обследованию шаровых резервуаров и газгольдеров для хранения сжиженных газов под давлением.

INTEGRATIVE APPROACH TO SEA-GOING SHIPS' HULLS TECHNICAL STATE EVALUATION

A.A. Mironov, V.V. Mishakin, A.V. Gonchar, K.V. Kurashkin

Key words: ship's hull, nondestructive methods of control, fatigue, deformation.

Examination of the hull metal state of over aged ships is offered. Methods of measuring of coercive force, acoustic anisotropy, solidity, the analysis of micro-structure are used.

Статья поступила в редакцию 06.04.2017 г.

УДК 629.555

*Н.А. Рехалова, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5*

ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА С ВЫХОДЯЩИХ В МОРЕ СУДОВ, КЛАССИФИЦИРУЕМЫХ РОССИЙСКИМ РЕЧНЫМ РЕГИСТРОМ

Ключевые слова: энергоэффективность судна, конструктивный коэффициент энергоэффективности (ККЭЭ), выбросы диоксида углерода, суда смешанного (река-море) плавания.

В статье представлены результаты расчета конструктивного коэффициента энер-

гоэффективности (ККЭЭ) для судов смешанного (река-море) плавания, построенных на классы Российского Речного Регистра (РРР). На основании расчетов ККЭЭ выполнена оценка вклада указанных судов в загрязнение атмосферы парниковыми газами, соответствия этих судов требованиям по ККЭЭ, обобщены пути снижения ККЭЭ.

Приложение VI Международной конвенции (МК) МАРПОЛ-73/78 посвящено защите атмосферы от загрязнения с судов. В нем содержатся требования, ограничивающие выбросы NO_x , SO_x , летучих органических соединений и пр. Вопрос ограничения выбросов парниковых газов, в частности диоксида углерода (CO_2), с морских судов долгое время оставался открытым. Разработка методологии описания эффективности судна с точки зрения выбросов парниковых газов, а именно углекислого газа как основного парникового газа, выбрасываемого с судов, велась с 2003 г. [1].

В 2012 году к Приложению VI МК МАРПОЛ-73/78 добавлена новая глава 4 «Правила энергоэффективности для судов». В соответствии с этими правилами для каждого нового судна валовой вместимостью 400 и более должен быть определен достигнутый конструктивный коэффициент энергоэффективности (ККЭЭ) – Attained Energy Efficiency Design Index (EEDI). Он не должен превышать требуемый ККЭЭ (Required EEDI).

Достигнутый ККЭЭ характеризует как энергетическую эффективность судна, так и выбросы углекислого газа, и определяется в соответствии с пересмотренным Руководством ИМО, приведённом в Резолюции МЕРС.245(66) [2]. Требуемый ККЭЭ определяется в зависимости от типа судна, его размеров и временных фаз применения, указанных в Правиле 21 Приложения VI МК МАРПОЛ-73/78.

Целью настоящего исследования являлся анализ соответствия судов смешанного (река-море) плавания, построенных на классы РРР, требованиям МК МАРПОЛ-73/78 по энергоэффективности. Интерес в данном случае представляет не только соответствие указанных судов международным требованиям, но и оценка с помощью разработанного коэффициента вклада этих судов в загрязнение атмосферы парниковыми газами, а также выявление путей снижения ККЭЭ.

В работе принимали участие студенты направления подготовки «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» Ю.С. Гусакова и Е.О. Мишанова.

Укрупненно расчет ККЭЭ по Руководству [2] с учетом особенностей конструкции рассматриваемых типов судов (см. таблицу 1) можно представить в виде:

$$KKЭЭ = \frac{\left(\prod_{j=1}^n f_j \right) \left(\sum_{i=1}^{nME} P_{ME(i)} \times C_{FME(i)} \times SFC_{ME(i)} \right) + (P_{AE} \times C_{FAE} \times SFC_{AE}) - \sum E_{II}^{CO_2}}{f_i \cdot f_c \cdot DWT \cdot V_{ref} \cdot f_w}, \quad (1)$$

где P_{ME} – мощность главного двигателя (ГД), кВт.

$$P_{ME} = 0,75 \cdot MCR_{ME},$$

MCR_{ME} – максимальная длительная мощность (МДМ) главного двигателя, кВт.

$\sum_{i=1}^{nME} P_{ME(i)}$ – суммарная мощность главных двигателей, кВт;

P_{AE} – требуемая мощность вспомогательных двигателей, кВт,

$$P_{AE} = 0,05 \sum_{i=1}^{nME} MCR_{ME(i)},$$

$C_{FME(i)}$, $C_{FAE(i)}$ – коэффициенты преобразования между расходом топлива главного и вспомогательного двигателей соответственно (г) и выбросами CO_2 , (г).
 $C_{FME(i)} = 3,114$; $C_{FAE(i)} = 3,206$;

$\sum E_H^{CO_2}$ – суммарное уменьшение эмиссии CO_2 за счет применения инновационных устройств и механизмов, снижающих выбросы в атмосферу. Для рассматриваемых судов принималось $\sum E_H^{CO_2} = 0$;

f_c – поправочный коэффициент на кубическую вместимость; принимался равным 1,0 для танкеров и сухогрузных судов;

f_w – безразмерный коэффициент, учитывающий уменьшение скорости в обычных погодных условиях; принимался равным 1,0.

Другие составляющие формулы (1) пояснены в таблице 1. Величины коэффициентов f_i и f_j вычислены по формулам Руководства [2] в зависимости от типа судна и его ледового класса.

Требуемый ККЭЭ определялся как для судов, строящихся в 2015–2019 годы, по формуле:

$$\text{Требуемый ККЭЭ} = \left(1 - \frac{X}{100}\right) \cdot a \cdot DWT^{-c}, \quad (2)$$

где X – понижающий фактор для ККЭЭ, зависящий от времени его применения и типа судна;

a , c – постоянные величины, определенные в зависимости от типа судна. Для танкеров: $a = 1218,8$; $c = 0,488$; для сухогрузов: $a = 107,48$; $c = 0,216$.

Расчеты конструктивного коэффициента энергоэффективности выполнены для восьми проектов судов классов «М-СП», «М-ПР». Из них – два судна 2014 года постройки, а остальные – эксплуатирующиеся по настоящее время суда более ранних годов постройки; они включены в выборку с целью проведения анализа воздействия указанных типов судов на атмосферу.

Результаты расчетов (таблица 1) показывают, что пять проектов судов удовлетворяют требованиям к энергоэффективности, а у трех проектов достигнутый ККЭЭ (в двух случаях – незначительно) превышает требуемый ККЭЭ. На величину ККЭЭ наибольшее влияние оказывают следующие характеристики исследованных типов судов: дедвейт, мощность главных и вспомогательных двигателей, скорость хода судна, а также наличие ледовых усилений и расход топлива.

Основываясь на выполненных расчетах ККЭЭ можно сделать вывод, что выходящие в море грузовые суда дедвейтом 5000 т и более и мощностью 1700 кВт и более, построенные на классы РРР, могут загрязнять атмосферу диоксидом углерода свыше установленных норм и для таких судов могут потребоваться или быть рекомендованы меры по уменьшению выбросов CO_2 . В случаях совершения судами валовой вместимостью 400 и более, построенными после 2013 года, международных рейсов мероприятия по уменьшению выбросов CO_2 и выполнению требований к энергоэффективности судов являются обязательными, поскольку в этом случае они должны удовлетворять требованиям международных договоров Российской Федерации.

Сокращение выбросов CO_2 может осуществляться с помощью эксплуатационных и технических мер.

Эксплуатационные меры выполняются в рамках судового плана управления энергоэффективностью судна, который должен иметься на судне, совершающем международные рейсы, и может являться частью Судовой Системы управления безопасностью.

В план могут вноситься следующие мероприятия:

- снижение расхода топлива на 1–2 % (и больше) за счет применения оптимальных режимов работы двигателя в разных условиях эксплуатации;
- периодическая очистка гребного винта и внешних поверхностей корпуса каждые 10 месяцев;
- оптимизация работы насосов;

Таблица 1

Исходные данные и результаты расчетов конструктивного коэффициента энергоэффективности

Наименование параметра	Обозначение	танкер RST-54	танкер пр. 52	танкер пр. 621	танкер пр. 050747/ сухогруз. т/х пр. 05074	сухогруз. т/х пр. 292	сухогруз. т/х пр. М1565А	сухогруз. т/х пр. 2-95А
Класс по PPP		М-ПР	М-СП	М-СП	М-ПР/М-СП	М-СП	М-ПР	М-СП
Скорость судна, узлы	$V_{\text{кр}}$	10,0	10,0	10,26	10,6	10,6	9	10,0
Дедвейт, т	DWT	5589	5960	3045	4999/5130	4112	5027	3180
Суммарная мощность ГД, кВт	$\Sigma P_{\text{МВ}}$	1800	1650	960	1323	993	993	772,5
Количество ГД	$n_{\text{МВ}}$	2	2	2	2	2	2	2
МДМ ГД, кВт	$MSR_{\text{МВ}}$	1200	1100	640	882	662	662	515
Требуемая мощность дизель-генератора в ходовом режиме, кВт	$P_{\text{АВ}}$	120	110	64	88,2	66,2	66,2	51,5
Удельный расход топлива ГД, г/кВт·ч	$SFC_{\text{МВ}}$	192	190	220	213	213	213	214
Удельный расход топлива дизель-генератора, г/кВт·ч	$SFC_{\text{АВ}}$	213	204	230	244	244	230	236
Коэффициент, учитывающий конструктивные особенности судна ледового класса	f_f	1	1	1	1	1	1	1
Ледовый класс	-	лед 30	-	лед 40	лед 20	лед 40	лед 20	лед 20
Коэффициент ограничения вместимости судна	f_v	1	1	1,05	1,044/1,025	1,029	1,025	1,032
Длина между перпендикулярами	$L_{\text{пр}}$	140,66	137,67	117,8	135	124	135	110
Достигнутый ККЭЭ	-	20,73	17,59	21,49	17,11/16,98	15,84	15,26	16,87
Требуемый ККЭЭ	-	17,9	17,31	24,32	18,98/16,68	17,65	16,78	18,80
Понижающий фактор	X	0,993	1,225	0	0,599/1,704	0,89	1,62	0,144
Достигнутый ККЭЭ $\leq$	-	нет	нет	да	да/нет	да	да	да
Требуемого ККЭЭ	-	нет	нет	да	да/нет	да	да	да
Достигнутый ККЭЭ -	-	2,83	0,28	-2,83	-1,87/0,3	-1,81	-1,52	-1,93
Требуемый ККЭЭ	-	2,83	0,28	-2,83	-1,87/0,3	-1,81	-1,52	-1,93

- выполнение маршрутов – согласно рекомендаций гидрометеослужб;
- установка точных счетчиков топлива;
- установка адаптивных авторулевых и т.п.;
- расчет ККЭЭ с учетом изменения скорости на разных отрезках пути с условно постоянными условиями плавания за всю продолжительность рейса [4].

Технические меры снижения достигнутого ККЭЭ могут быть реализованы в основном при проектировании или модернизации судна, к ним можно отнести [1, 3]:

1. *Увеличение дедвейта судна.* Увеличение дедвейта потребует увеличения мощности главных двигателей, но при этом мощность увеличится пропорционально дедвейту приблизительно в степени 2/3, т.е. в целом достигнутый ККЭЭ уменьшится. Однако следует учитывать, что с увеличением дедвейта значения требуемого ККЭЭ уменьшаются, поэтому требуются и другие пути снижения ККЭЭ.

2. *Снижение скорости.* Уменьшение скорости приведет к уменьшению потребной мощности главных двигателей. Для рассматриваемых типов судов скорость уже ограничена условиями внутренних водных путей, и в среднем составляет 10–11 узлов. Кроме того, уменьшение мощности главных двигателей может снизить безопасность мореплавания при неблагоприятных погодных условиях.

3. *Разработка и применение эффективных инновационных устройств и механизмов, энергоэффективных технологий,* том числе: совершенствование форм носовой и кормовой частей судов, движительно-рулевого комплекса; применение специальных покрытий внешних поверхностей корпуса судна для снижения сопротивления; применение на судах низковольтного оборудования (в этом случае: $\sum E_H^{CO_2} > 0$).

Список литературы:

- [1] Иванченко А.А., Петров А.П., Живлюк Г.Е. Энергетическая эффективность судов и регламентация выбросов парниковых газов // Вестник Государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2015. – № 3. – С. 103–112.
- [2] 2014 Guidelines on the method of calculation of the attained energy efficiency design index (EEDI) for new ships. Resolution MEPC 66/21/Add 1 Annex 5, MEPC [Электронный ресурс]. – 2015. – № 245 (66) – 30 с. – Режим доступа: <http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPC%20Resolutions/MEPC%20245%2066.pdf> (дата обращения: 20.04.2016).
- [3] Егоров Г.В., Колесник Д.В. Оценка энергоэффективности грузовых судов смешанного плавания // Автоматизация судовых технических средств: научн.-техн. сборник. – Одесса: ОГМА, 2012. – Вып. 18. – С. 27–43.
- [4] Тарасенко Т.В. Оценка энергоэффективности судов при эксплуатации на коротких морских линиях с выходом на речные участки // Речной транспорт (XXI век). – 2014. – № 1. – С. 52–55.

EVALUATION OF CARBON DIOXIDE DISCHARGE FROM SEA-GOING SHIPS INCLUDED INTO RUSSIAN RIVER REGISTRY BUREAU

N.A. Rekhailova

Key words: ship's energy efficiency, energy efficiency constructive ratio, carbon dioxide discharge, river- and sea-going ships.

The article presents the results of energy efficiency constructive ratio (EECR) calculations for river- and sea-going ships classified according to the Russian River Registry Bureau (RRRB). Proceeding from the energy efficiency constructive ratio calculations, the evaluation of ships' greenhouse gases discharges into the atmosphere has been made, ships' compliance with the requirements concerning EECR has been analyzed, ways of reducing EECR have been summarized.

Статья поступила в редакцию 10.01.2017 г.

УДК 629.5.083.4; 629.5.083.5

А.Э. Тимин, аспирант ФГБОУ ВО «ВГУВТ»;
Е.В. Филиппов, магистрант ФГБОУ ВО «ВГУВТ»;
В.В. Огнева, начальник ТО ООО «Борская судоремонтная компания»;
Е.Г. Бурмистров, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

КОНФИГУРАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ПАСПОРТА СУДНА

Ключевые слова: Электронный паспорт судна, судоремонт, проектная и техническая документация.

В статье описывается прототип конфигурации электронного паспорта судна, его структура и логика.

В технической и учебной литературе, отраслевых периодических изданиях многократно обоснованы объёмы и периодичность ремонта судов. Актуальность этих вопросов становится тем острее, чем более увеличивается средний возраст судов и возрастает стоимость строительства нового флота. Однако с увеличением возраста судна увеличиваются и объёмы и, соответственно, стоимость ремонтов. Вместе с тем увеличиваются объёмы ремонтной документации. Наряду с всё возрастающими требованиями к техническому состоянию судов, это неизбежно ведёт к усложнению технического документооборота. Чем больше количество ремонтов и их объёмы, тем больше документов приходится разрабатывать. В их число входят: акты дефектации, отчёты о замерах толщин, ремонтные ведомости, рекомендации различных комиссий и Регистра, различная разрешительная документация и т. д. В настоящее время все эти документы, как правило, хранятся на бумажных носителях, постоянно «теряются», приходят в негодность, корректируются некомпетентными лицами и проч.

Перечисленные проблемы достаточно подробно освещены в литературе, например в работах [1 и 2]. Проводились научные исследования [3, 4].

Разрешению этих проблем наиболее успешно могло бы способствовать внедрение электронных паспортов судов (ЭПС) в которых аккумулировалась бы вся документация по судну, включая проектную, эксплуатационную, ремонтную, разрешительную и проч. Общая концепция ЭПС достаточно полно изложена в работах [3 и 5]. Однако, практические вопросы создания, внедрения и ведения ЭПС до настоящего времени практически не разработаны.

В связи с этим, целью данной статьи является ознакомление заинтересованных специалистов с разработанным на кафедре Проектирования и технологии постройки судов ФГБОУ ВО «ВГУВТ» прототипом ЭПС. Прототип представляет собой «электронную оболочку», обеспечивающую возможность хранения, пополнения и корректировки всей возможной документации по судну и отдельным его элементам и системам. В качестве платформы для прототипа использовано одно из приложений Microsoft Excel, а именно Visual Basic for Applications. Выбор платформы обусловлен доступностью и простой использования. Даже если пользователь не имеет опыта работы с Visual Basic for Applications, его освоение на базовом (пользовательском) уровне занимает не более 1,5...2 ч. Кроме того, данное приложение позволяет автоматизировать некоторые расчёты, например, по прогнозированию объёмов ремонта, расчёту объёмов заменяемого металла и т.д., путём предварительной записи требуемых формул и последующей подстановки в них значимых переменных.

Электронная оболочка ЭПС содержит в себе ряд баз данных, имеющих иерархическую структуру, которые, в свою очередь, подразделяются на папки и файлы, что позволяет работать с файлами различных расширений: doc, dwg, pdf, txt. Оболочка

имеет интуитивно понятный интерфейс и логическую структуру переходов и гиперссылок.

Прототип работает следующим образом. При запуске программы открывается главная страница (рис. 1) с пополняемым перечнем проектов судов, приписанных к компании. В качестве таковой может выступать судоремонтное предприятие, судоходная компания, частное лицо и т.д.



Рис. 1. Интерфейс стартовой страницы

Выбрав вкладку с судном интересующего проекта пользователь, путём наведения курсора на соответствующую интерактивную кнопку (кнопка при этом подсвечивается) и нажатия на левую кнопку компьютерной мыши, открывает окно также с пополняемым списком судов данного проекта и архивом проектной документации по ним (рис. 2). Архив содержит всю имеющуюся проектную документацию по проектам судов, приписанных к компании.



Рис. 2. Интерфейс вкладки «Суда пр. 1570» (пример)

Для строящихся судов архив может наполняться специалистом ПКБ. Для существующих уже эксплуатирующихся судов – уполномоченным представителем судоходной компании или судоремонтного завода путём оцифровки имеющейся (сохранившейся) проектной документации по судну.

Для удобства эта и все последующие вкладки имеют кнопку «обратной перемотки», позволяющую пользователю с любой страницы вернуться на шаг назад (на предыдущую страницу).

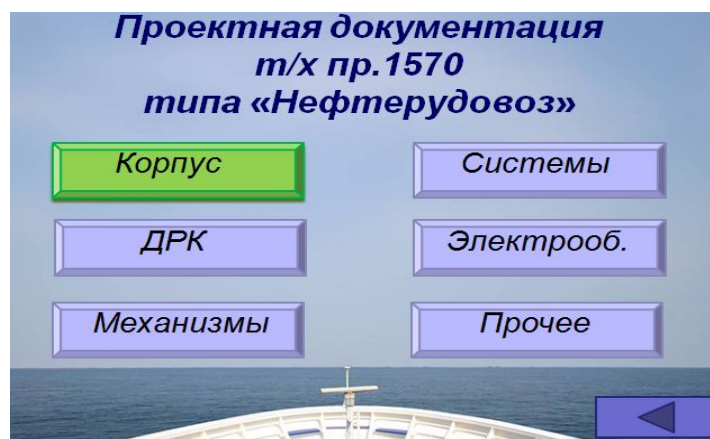


Рис. 3. Интерфейс вкладки «Проектная документация»

После нажатия на вкладку «Проектная документация» на дисплее открывается страница, содержащая систематизированный перечень основных элементов судна: корпус, судовые системы, движительно-рулевой комплекс, судовые механизмы, электрооборудование (рис. 3). Во вкладке «Прочее» хранится вся не систематизированная проектная документация по судну. В ней же размещены различные проектные расчёты: общей и местной прочности, остойчивости и непотопляемости, высоты надводного борта, валовой вместимости, расчёты производительности насосов и вентиляционных агрегатов, грузовой план и др.

Кликнув левой кнопкой мыши на вкладке выбранной подсистемы (элемента) интересующего судна можно перейти на страницу, содержащую вкладки «Чертежи» и «Документы». Активирование первой запускает открытие файла, содержащего запрошенный проектный чертёж: Общий вид и расположение помещений, Конструктивный мидель-шпангоут, Конструктивный чертёж корпуса, Теоретический либо любой иной чертёж в оригинальном (dwg, frw, cdw, m3d, a3d и др.) или в защищённом pdf-формате (рис. 4).



Рис. 4. Интерфейс вкладки «Чертежи и Документы»

Активирование второй вкладки открывает страницу, интерфейс которой позволяет перейти на вкладки, содержащие разрешительную, эксплуатационную и ремонтную документацию, акты дефектации и судового журнал.

Вкладка «Сведения о ремонтах» содержит Ремонтные ведомости, сведения об объёмах заменённого металла, расцеховку работ и др.

Вкладка «Акты дефектации» открывает доступ к Растяжкам обшивки и палуб, Отчётам о замерах остаточных толщин, Актам комиссий по дефектации, расчётам общей прочности и проч.



Рис. 5. Интерфейс вкладки «Судовая документация»

Вкладка «Прогноз износов» запускает программу расчёта скоростей износа и прогнозирования объёмов подлежащего в кратко- и среднесрочной перспективе замене корпусного металла. Судовладельцу такая опция даёт возможность осуществлять оперативное и стратегическое планирование финансовых затрат на поддержание конкретного судна (и приписанного флота в целом) в исправном техническом состоянии. Судоремонтному предприятию – своевременно осуществлять закупку листового и профильного проката в требуемых объёмах. То есть, на качественно новом уровне упорядочить и систематизировать работу служб материально-технического снабжения. При прогнозировании износов реализуется алгоритм расчёта скоростей износов, рекомендуемый Правилами Российского Речного Регистра. За основу принимаются данные о средних остаточных толщинах связей, полученные по результатам минимум двух последних дефектаций. При использовании данных по большему числу дефектаций точность прогноза повышается.

Прототип имеет ограничения на использование не уполномоченными лицами. С этой целью в нём предусмотрены три уровня защиты. В совокупности они гарантированно обеспечивают сохранность баз данных, библиотек документации, невозможность корректировок и несанкционированного копирования документов на другие электронные носители лицами без определённого уровня допуска.

1-й (высший) уровень доступа предусматривает возможность просмотра, распечатки, копирования, редактирования и пополнения баз данных;

2-й уровень доступа предусматривает возможность просмотра, распечатки и пополнения баз данных;

3-й уровень доступа обеспечивает возможность просмотра и распечатки документации.

Доступ 1-го уровня рекомендован исключительно для уполномоченного компетентного специалиста компании (модератора), отвечающего за ведение библиотек документации, пополнение баз данных, выдачу требуемых документов в работу и т.д. Получение такого доступа возможно только посредством электронного ключа.

Доступ 2-го уровня обеспечивается за счёт введения пароля. Причём, для каждой из подсистем (корпус, механизмы, системы, электрооборудование и проч.) преду-

смотрен свой пароль, в целях предотвращения размещения новой документации в раздел, ей не соответствующей. Доступ данного уровня предоставляется, как правило, заводским технологам и конструкторам, специалистам управлений эксплуатационной готовности флота судоходных компаний.

Доступ 3-го уровня рекомендован специалистам квалификации «техник», производственным мастерам, счётно-конторскому персоналу. Для данного уровня предусмотрен общий пароль.

В случае передачи владельцем ЭПС сторонним компаниям или предприятиям для пополнения баз данных новой ремонтной документацией, специалисту воспринимающей стороны предоставляется доступ 2-го уровня. При передаче ЭПС на суда уполномоченному члену экипажа также предусмотрено обеспечить доступ 2-го уровня для ведения вкладки «Судовой журнал» во время навигации.

Таким образом, прототип ЭПФ в наиболее полной мере отвечает запросам судоходных компаний и судоремонтных предприятий. На кафедре ведутся работы по созданию его полноценной рабочей версии.

Список литературы:

- [1] Огнева В.В. Особенности технического документооборота судоходных компаний и судоремонтных предприятий // Вестник ВГАВТ. Вып. 35. – Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ». – 2013. – С. 83–89.
- [2] Захарова В.В. Инновационный подход к организации и планированию судоремонтных работ на специализированных предприятиях и в судоходных компаниях // Морские интеллектуальные технологии. – 2013. – № 3. – С. 50–54.
- [3] Огнева В.В. Прогнозирование объемов судоремонта и организации технического документооборота на основе электронного паспорта флота/судна: дис. ... канд. техн. наук : 05.08.04: защищена 24.06.2015: Огнева Вера Владимировна [Место защиты: Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова]; науч. рук. работы Е.Г. Бурмистров; Волжский государственный университет водного транспорта. – Нижний Новгород: ВГАВТ, 2015. – 172 с.
- [4] Бимбирев П.А. Стратегия и тактика обеспечения технического состояния корпусов судов внутреннего и смешанного плавания: диссертация ... доктора технических наук: 05.08.04 / Бимбирев Павел Александрович; [Место защиты: Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова]. – Санкт-Петербург, 2016. – 539 с.
- [5] Захарова В.В., Бурмистров Е.Г. Концепция «Электронного паспорта флота» для совершенствования технологической подготовки судоремонтного производства // Труды XV-го конгресса Международного научно-промышленного Форума «Великие Реки». – 2013. – С. 98–104.

THE VESSEL ELECTRONIC PASSPORT CONFIGURATION

A.E. Timin, E.V. Filippov, V.V. Ogneva, E.G. Burmistrov

Keywords: E-passport, ship repair, design and technical documentation.

The article describes the configuration prototype of the vessel electronic passport, its structure and logic.

Статья поступила в редакцию 13.04.2017 г.

Раздел III

**Финансовые и учетно-аналитические
проблемы современной экономики**



Section III

***Financial and accounting-analytical
problems of the modern economy***

УДК 656.62

Г.В. Веселов, д.э.н., профессор, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

М.В. Иванов, к.э.н., ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

А.В. Новиков, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

СФЕРЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУДОВ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ В ВОЛЖСКО-КАМСКОМ БАССЕЙНЕ

Ключевые слова: суда на воздушной подушке, Волжско-Камский бассейн, сфера использования скоростных судов, скоростная пассажирская линия по реке Сура.

В статье рассмотрены вопросы использования пассажирских судов на воздушной подушке в условиях Волжско-Камского бассейна. В качестве примера представлены результаты расчетов по организации пассажирской линии по реке Сура с судами типа «Марс».

Основные тенденции развития и совершенствования пассажирского транспорта в мире связаны с увеличением пассажироместимости и скорости технических средств транспорта.

Увеличение на водном транспорте пассажироместимости судов, как правило, способствует снижению себестоимости перевозок пассажиров и повышению конкурентоспособности их на рынке транспортных услуг. Рост же скоростей движения сопровождается увеличением удельных энергозатрат по доставке пассажиров (грузов), себестоимости перевозок и, следовательно, стоимости билетов (тарифов). Однако, несмотря на рост стоимости проезда скорости на водном транспорте в мире и в России с появлением на реках судов на подводных крыльях (СПК) и на воздушной подушке (СВП) возросли до 120 км/ч, т.е. увеличились в 5–7 раз, на железнодорожном – до 400 км/ч (Япония, Китай, США и др.) [1].

К 80-м годам прошлого столетия в СССР было построено и введено в эксплуатацию около 700 высокоскоростных судов для перевозок пассажиров по рекам и морям. В крупнейшем в России Волжско-Камском бассейне не только крупные города, но и приречные населенные пункты были связаны высокоскоростными судами пассажироместимостью от 60 до 260 человек [2]. Объем перевозок пассажиров внутренним водным транспортом достигал 124 млн. чел. за навигацию, в том числе высокоскоростными судами – более четверти всего объема перевозок. К 2012 году объем перевозок составил всего 14 млн. чел. или сократился на 110 млн. чел.

Скорость судов является одним из важнейших параметров, особенно пассажирских судов, определяющих в значительной степени не только их конкурентоспособность на рынке транспортных услуг, но и характеризующих технический уровень развития любой страны мира.

С перестройкой экономических отношений в стране качество и уровень обслуживания жителей крупных промышленных центров и приречных малонаселенных пунктов значительно снизились из-за свертывания работы скоростных судов на подводных крыльях (теплоходов типа «Ракета», «Восход», «Метеор»). Одна из причин – низкая рентабельность работы таких судов [3].

По данным Минтранса до сих пор свыше 40 тыс. малонаселенных пунктов не обеспечены круглогодичной связью магистральными коммуникациями с крупными промышленными центрами страны, которые в Волжско-Камском бассейне расположены через каждые 300–350 км.

Следует отметить, что пассажирские перевозки убыточны или малорентабельны и на других видах транспорта (на железнодорожном в пригородном сообщении, авиационном, городском) и не только в России, но и в зарубежных государствах. Однако государство в Российской Федерации дотирует пассажирские перевозки в значительных объемах, кроме внутреннего водного транспорта [1, 3–6].

В ряде западных стран (Бельгия, Нидерланды) федеральные органы полностью финансируют городской транспорт (рис. 1, 2).

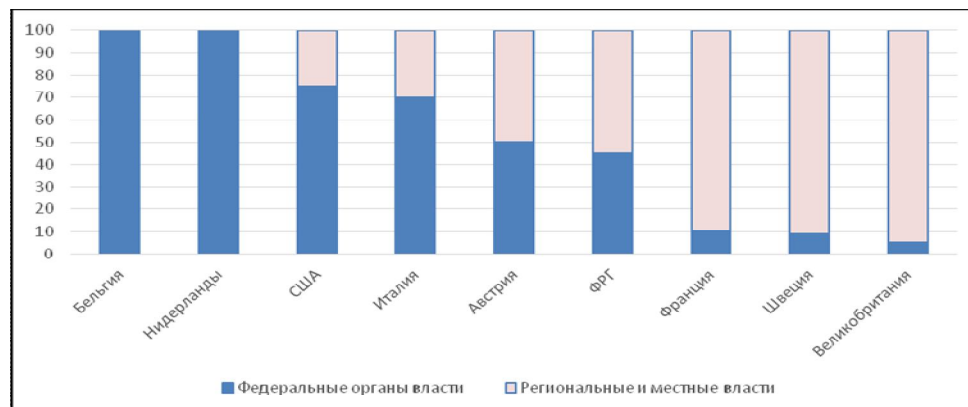


Рис. 1. Структура субсидирования городского транспорта в части капитальных вложений, %

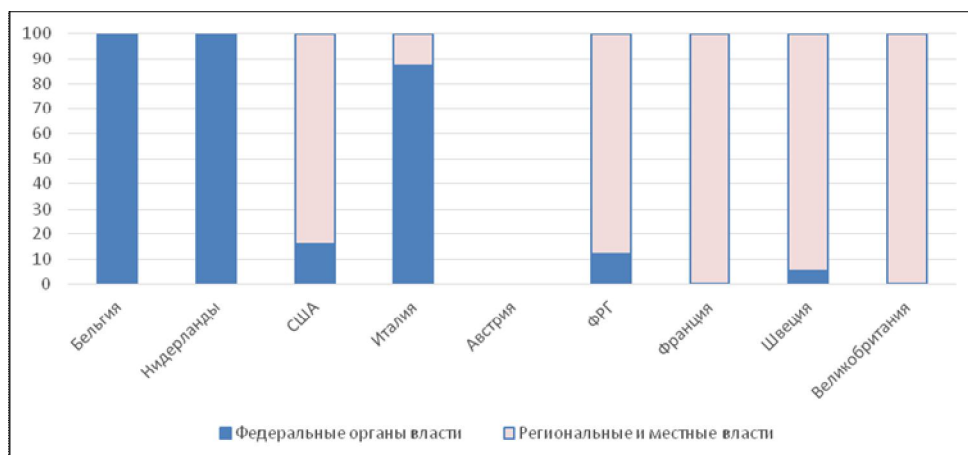


Рис. 2. Структура субсидирования городского транспорта в части эксплуатационных расходов, %

Ранее считалось, что водный транспорт проигрывает конкурирующим видам транспорта в климатических условиях Российской Федерации в части отсутствия возможности всесезонной работы флота. Однако с появлением судов на воздушной подушке (СВП) ситуация в корне изменилась, поскольку СВП обеспечивают скоростную организацию перевозочного процесса в условиях бездорожья, на водной, ледовой или заснеженной поверхности при температуре наружного воздуха от -25° до $+40^{\circ}\text{C}$, на реках в период ледохода и ледостава со скоростью от 50 до 100 км/час.

В 1971 году на судостроительном заводе «Красное Сормово» было построено судно на воздушной подушке (т/х «Сормович»), введенное в эксплуатацию в 1972 году [2, 7]. Основные характеристики СВП приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные параметры СВП «Сормович»

№ п/п	Наименование параметров судна	Значения параметров
1	Длина, м	29,2
2	Ширина, м	11,33
3	Высота, м	7,8
4	Водоизмещение с полным грузом, т	37
5	Водоизмещение порожнем, т	25,4
6	Дальность, км	600
7	Пассажировместимость, чел.	50
8	Скорость, км/ч	100
9	Мощность, л.с.	2000

СВП «Сормович» успешно использовался для перевозок пассажиров, развивал при этом скорость до 100 км/час (на линии Горький (Н. Новгород) – Чебоксары протяженностью 270 км). С созданием СВП появились перспективы успешного решения проблемы транспортной доступности для жителей приречных населенных пунктов в крупнейшем в Европе речном бассейне – Волжско-Камском.

К 1972 году за рубежом было построено уже около 200 судов на воздушной подушке различных типов грузоподъемностью от 2 до 60 т и пассажировместимостью от 20 до 250 пассажиров со скоростью движения 30–50 узлов при волнении 1–1,5 м [6].

К настоящему времени в России построены СВП пассажировместимостью от 8 до 50 чел. со скоростью движения до 100 км/час. Однако они не нашли широкого применения в Российской Федерации для социальных перевозок пассажиров. Вместе с тем, СВП завоевали признание как спасательные средства в МЧС, построены крупные десантные суда для Минобороны РФ.

На наш взгляд, только СВП могут обеспечить круглогодичную транспортную доступность жителей приречных и ближайших к ним селений (как по цене, так и по времени) к крупным промышленным центрам, областным и районным образованиям за счет реализации их преимуществ по сравнению с водоизмещающими судами и автомобильным транспортом. Преимущества заключаются в следующем:

1. Только СВП (водный транспорт) соединяет приречные населенные пункты, расположенные на противоположных берегах, по кратчайшему расстоянию и с высокой скоростью доставки пассажиров по доступной цене, особенно на магистральных реках, озерах, водохранилищах, где расстояние между населенными пунктами может составлять до 40 км.

2. Для организации перевозок пассажиров с использованием СВП не требуется строительство дорогостоящих причалов, содержание которых увеличивает себестоимость перевозок пассажиров на 30–35%.

3. СВП могут успешно использоваться и в зимний период, причем для перевозок не только пассажиров, но и грузов. Таким образом, отдаленные от промышленных центров и коммуникаций жители приречных селений при использовании СВП на линиях в меньшей степени зависят от погодных условий.

4. Со строительством СВП существенно расширяется сфера функционирования водного транспорта для обслуживания населения благодаря использованию естественных водных путей не только крупных рек, но и малых.

5. СВП позволяют существенно улучшить и расширить зону отдыха жителей крупных городов.

По нашим предварительным проработкам, сфера использования СВП – это местные перевозки жителей малонаселенных пунктов до районных центров или до круп-

ных городов, а также организация межрайонных транспортных сообщений. Пассажировместимость СВП на местных линиях должна быть в диапазоне от 15 до 35 пассажиромест.

В качестве примера всесезонного использования СВП рассмотрим работу пассажирской линии по реке Суре от пункта Васильсурск до пункта Сурское протяженностью 335 км (см. рис. 3).

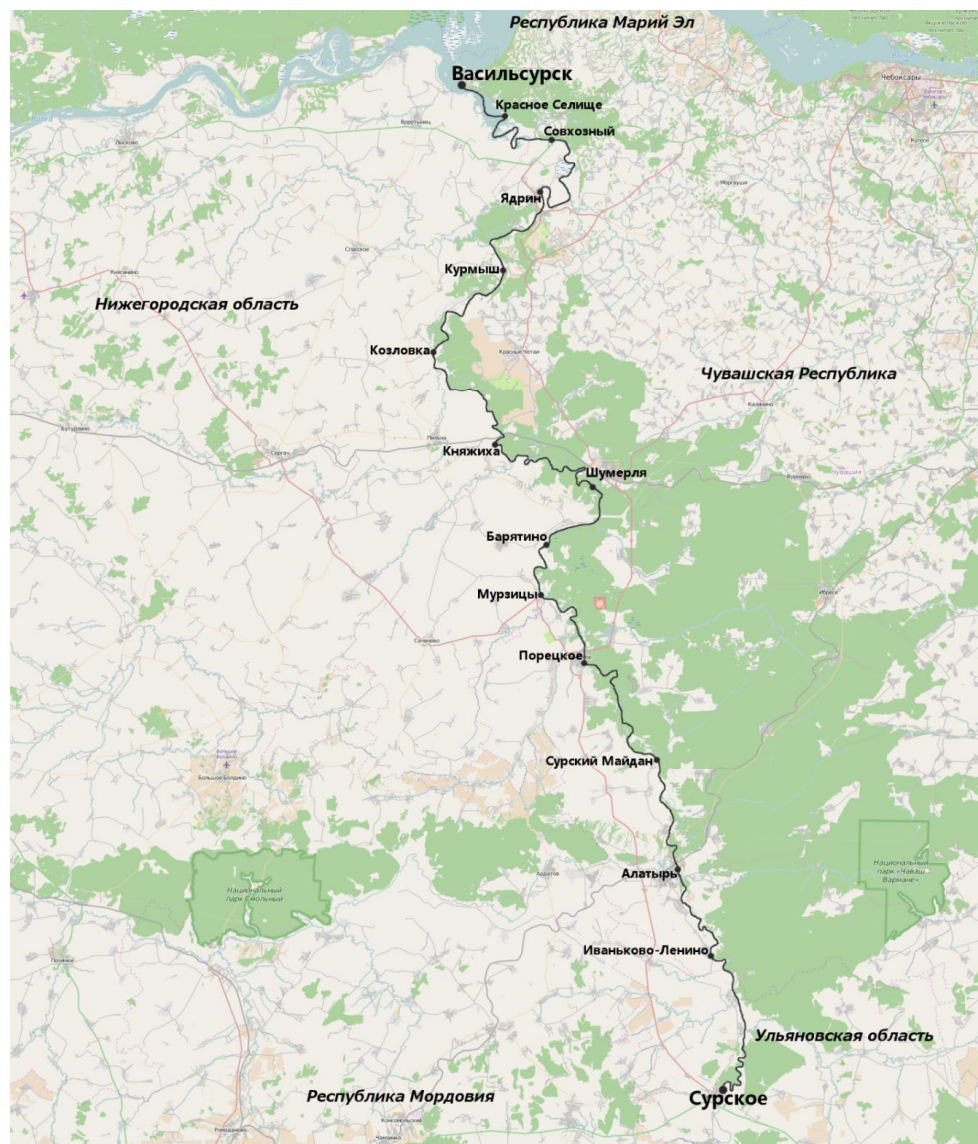


Рис. 3. Схема речного маршрута «Васильсурск – Сурское»

На разных берегах указанного водного участка реки расположены более 35 населенных пунктов Нижегородской, Ульяновской областей, Республик Марий Эл и Чувашской. Шахматная таблица расстояний между пунктами представлена на рис. 4.

Населенный пункт		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Васильсурск (Воротынский район Нижегородской области)	0	13	34	60	80	108	137	163	190	201	222	252	274	299	335
2	Красное Селище (Горномарийский район республики Марий Эл)	13	0	21	47	67	95	124	150	177	188	209	239	261	286	322
3	Совхозный (Ядринский район Чувашской Республики)	34	21	0	26	46	74	103	129	156	167	188	218	240	265	301
4	Ядрин (Ядринский район Чувашской Республики)	60	47	26	0	20	48	77	103	130	141	162	192	214	239	275
5	Курмыш (Пильнинский район Нижегородской области)	80	67	46	20	0	28	57	83	110	121	142	172	194	219	255
6	Козловка (Пильнинский район Нижегородской области)	108	95	74	48	28	0	29	55	82	93	114	144	166	191	227
7	Княжиха (Пильнинский район Нижегородской области)	137	124	103	77	57	29	0	26	53	64	85	115	137	162	198
8	Шумерля (Шумерлинский район Чувашской Республики)	163	150	129	103	83	55	26	0	27	38	59	89	111	136	172
9	Барятново (Пильнинский район Нижегородской области)	190	177	156	130	110	82	53	27	0	11	32	62	84	109	145
10	Мурзипы (Сеченовский район Нижегородской области)	201	188	167	141	121	93	64	38	11	0	21	51	73	98	134
11	Порецкое (Порецкий район Чувашской Республики)	222	209	188	162	142	114	85	59	32	21	0	30	52	77	113
12	Сурский Майдап (Алатырский район Чувашской Республики)	252	239	218	192	172	144	115	89	62	51	30	0	22	47	83
13	Алатырь (Алатырский район Чувашской Республики)	274	261	240	214	194	166	137	111	84	73	52	22	0	25	61
14	Иваньково-Ленино (Алатырский район Чувашской Республики)	299	286	265	239	219	191	162	136	109	98	77	47	25	0	25
15	Сурское (Сурской район Ульяновской области)	335	322	301	275	255	227	198	172	145	134	113	83	61	36	0

Рис. 4. Таблица расстояний между пунктами пассажирской линии по реке Суре

На рассматриваемой линии в качестве двух альтернативных вариантов рассмотрена эксплуатация амфибийных пассажирских СВП, эксплуатация которых не требует дополнительных расходов по обеспечению судовой обстановки и дноуглубительным работам: «МАРС-2000» и «МАРС-3000». Различия указанных судов заключаются в первую очередь в их пассажироместности: если «Марс-2000» рассчитан на перевозку от 12 до 20 пассажиров (в зависимости от размеров багажа), то «Марс-3000» может взять на борт 33 человека. Число членов экипажа указанных судов одинаково – по 2 человека. Габаритные размеры (длина от 13,3 до 15,5 м, ширина от 4,96 до 7,66 м) позволяют эксплуатировать суда данного типа на рассматриваемой линии. Протяженность линии (335 км) меньше, чем автономность плавания без дозаправки (от 400 до 500 км).

По итогам расчетов была доказана целесообразность круглогодичной эксплуатации либо двух СВП типа «Марс-2000», либо двух СВП типа «Марс-3000». При этом каждое судно должно совершать 1 круговой рейс за двое суток. Такие экономические показатели как стоимость одного пассажироместа составят при работе судов типа «Марс-2000» 1050 рублей, судов типа «Марс-3000» – 990 рублей, в то время как расходы на перевозки в годовом исчислении соответственно будут 15,3 млн. рублей и 23,6 млн. рублей.

Интересным, на взгляд авторов, является сравнение водного маршрута с автомобильным: протяженность последнего через рассматриваемые пункты по существующим автомобильным дорогам составит более 460 км, что в 1,3 раза больше, чем по воде. Более того, между пунктами Красное Селище и Совхозный нет постоянного автомобильного сообщения (отсутствуют дороги с твердым покрытием).

С позиции ценовой политики более рациональным вариантом является эксплуатация на линии судов большей пассажироместности, поскольку в этом случае происходит опережающий рост количества перевезенных пассажиров за один рейс (в 1,65 раза) по сравнению с ростом мощности главных двигателей (в 1,57 раза), что сказывается на такой важной статье калькуляции себестоимости как расходы на топливо и смазочные материалы.

Для более масштабного применения СВП на современном этапе необходима поддержка на государственном уровне исследований:

- по определению целесообразности использования СВП на конкретных линиях перевозок пассажиров;
- по обоснованию и определению пунктов базирования СВП и их ремонта;
- по определению основных технико-экономических требований к СВП для конкретных условий их эксплуатации в Волжско-Камском бассейне;
- по определению размеров дотирования и тарифообразования.

Схема организации работы СВП на местных линиях должна быть не линейной, а веерной, применительно к конкретным условиям перевозок пассажиров.

Список литературы:

- [1] Веселов Г.В. Итоги реформирования, проблемы и перспективы развития водного транспорта России / Г.В. Веселов, В.И. Минеев, С.В. Костров, М.А. Шишкина // Вестник транспорта. – 2015. – № 3. – С. 2–5.
- [2] Френкель М. Возможная эффективность круглогодичной эксплуатации СВП / М. Френкель, А. Городецкий, В. Иванов, Е. Авдеева // Речной транспорт. – 1980. – № 7. – С. 36–37.
- [3] Кучуков Р.Г. Государственный сектор как локомотив модернизации / Р.Г. Кучуков // Экономист. – 2010. – № 9. – С. 3–13.
- [4] Веселов Г.В. Возрождение речных высокоскоростных пассажирских перевозок / Г.В. Веселов, Д.В. Дрейбанд, М.В. Иванов, С.В. Костров // Вестник транспорта Поволжья. – 2015. – № 3 (51). – С. 59–62.
- [5] Веселов Г.В. Стратегия воспроизводства основных фондов водного транспорта в современных условиях / Г.В. Веселов, В.И. Минеев // Вестник университета им.Орджоникидзе. – 2009. – № 13. – С. 104–110.
- [6] Персианов В.А. Транспортные пассажирские тарифы / В.А. Персианов, Л.С. Федоров, А.Г. Липатов, Т.П. Чашина, Е.А. Сысоева. – М.: Альтаир-МГАВТ, 2007. – 185 с.
- [7] Артамонов В. Суда на воздушной подушке за рубежом / В. Артамонов // Речной транспорт – 1971. – № 2. – С. 52–53.
- [8] Бардецкая Л.Г., Костенко К.С. Целесообразность инвестирования технического перевооружения флота Приморского края // Иннов: электронный научный журнал, 2016. № 4 (29). – Режим доступа: <http://www.innov.ru/science/economy/tselesoobraznost-investirovaniya-te/>

SPHERES OF RATIONAL USE OF HOVERCRAFT IN THE VOLGA-KAMA SWIMMING POOL

G.V. Veselov, M.V. Ivanov, A.V. Novikov

Key words: hovercraft, Volga-Kama basin, sphere of high-speed vessels use, high-speed passenger line along the Sura river.

The article deals with the use of passenger air-cushion vessels in the conditions of the Volga-Kama basin. As an example, the results of calculations for the organization of a passenger line along the Sura River with ships of the Mars type are presented.

Статья поступила в редакцию 11.01.2017 г.

УДК 336.1

А.В. Воробьев, д.э.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

В.И. Олюнин, к.э.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Е.В. Упадышева, аспирант ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ГЕНЕЗИС РАЗВИТИЯ БЮДЖЕТНОЙ СИСТЕМЫ И БЮДЖЕТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В РОССИИ

Ключевые слова: бюджет, казна, бюджетное планирование, финансовое планирование, бюджетная систем, налоги и сборы, доходы, расходы.

В статье рассмотрен исторический аспект становления и развития бюджетной системы России, а также в целом системы финансового и бюджетного планирования в нашей стране в сопоставлении с западноевропейскими государствами. Также рассмотрены понятия «бюджет» и «казна» и приведены основные отличия данных понятий.

Условия функционирования экономической системы любого государства зависят в большинстве своем от особенностей бюджетного устройства, степени развития бюджетного и финансового планирования, степени экономической свободы хозяйствующих субъектов и эффективности регулирования их деятельности со стороны правительства. Тип бюджетной системы в свою очередь обусловлен типом государственного устройства. Особенности зарождения и развития бюджетной системы, а также характер преобразований государственного устройства в нашей стране наложили определенный отпечаток на условия развития рыночной экономики и эффективность бюджетного планирования. В данной статье мы постараемся разяснить основные особенности развития бюджетной системы и бюджетного планирования в России, оказавшие влияние на сегодняшнее положение дел в экономике, в сопоставлении с этапами развития бюджетного планирования в западноевропейских странах, являющихся в современной действительности экономически развитыми странами.

Становление бюджетной системы и бюджетного планирования в нашей стране происходило поэтапно в соответствии с требованиями действующего строя и потребностями современного общества.

На этапе зарождения государственности народному хозяйству было присуще лишь наличие зарождающейся системы налогов и сборов, выступающей гарантом выполнения государством своих основных функций (содержание войска, выполнение управленческих функций), что предполагало определенные постоянные государственные расходы, и чем более развитой становилась система государственной власти, тем больше функций и ведомств она в себя включала, и тем больше расходов на свое функционирование она предполагала, что в свою очередь вызвало необходимость планирования государственных расходов и доходов. По сути своей это уже и было своего рода бюджетное планирование, однако следует отметить, что термин «бюджет» появился несколько позднее и не в российском государстве.

В обиходе чаще встречалось слово «казна», упоминающееся впервые во второй половине XIV века в летописной редакции литературно-исторического произведения «Сказания о Мамаевом побоище». Само слово «казна» пришло в русский язык из тюркских языков и корнями своими происходит от арабского слова «хазне», означающего «хранилище», «сокровищницу». Под государственной казной понималось все имущество, принадлежащее государству, включая земли, все природные ресурсы и недра, имущество, не находящееся в собственности частных лиц и ведомств (бесхозяйное имущество), а также все налоги и сборы, взимаемые в пользу государства.

Термин же «бюджет» появился несколько позже – в XVI – XVII веках в Англии – и означал документ, в котором были сформулированы основные положения о налогообложении. В русский язык этот термин пришел из английского языка в XVIII веке в период преобразований, проводимых Петром I.

Начиная с 1870 года слово «бюджет» закрепилось в обиходе британцев как название документа, заключающего в себе утверждённый парламентом план доходов и расходов государства.

Необходимо различать понятия «казна» и «бюджет», поскольку они не являются синонимами.

В настоящее время понятие казны законодательно закреплено в Гражданском кодексе Российской Федерации (часть 1, статьи 214 и 215).

Так, абзац второй пункта 4 статьи 214 ГК РФ гласит: «Средства соответствующего бюджета и иное государственное имущество, не закрепленное за государственными предприятиями и учреждениями, составляют государственную казну Российской Федерации, казну республики в составе Российской Федерации, казну края, области, города федерального значения, автономной области, автономного округа» [2].

Абзац второй пункта 3 статьи 215 ГК РФ содержит следующее определение понятия «муниципальная казна»: «Средства местного бюджета и иное муниципальное имущество, не закрепленное за муниципальными предприятиями и учреждениями, составляют муниципальную казну соответствующего городского, сельского поселения или другого муниципального образования» [2].

Таким образом, как видно из определений, средства бюджета (но не сам бюджет) являются лишь частью казны государства или муниципального образования.

Современное понимание сущности казны практически не отличается от его первоначального определения и назначения, поскольку в современных определениях под средствами соответствующих бюджетов также понимаются поступающие в казну налоги и сборы, но в нынешних условиях средства многих местных бюджетов представлены значительной долей безвозмездных поступлений других бюджетов (дотаций, субвенций).

Бюджет представляет собой форму образования и расходования денежных средств, предназначенных для финансового обеспечения задач и функций государства и местного самоуправления [1].

Таким образом, из приведенных определений, закрепленных законодательно, можно сделать вывод о том, что, во-первых, доходы бюджета являются лишь частью казны (при этом не планируемые доходы, а лишь фактически поступившие), и, во-вторых, бюджет является документом финансового планирования по доходам и расходам соответствующего уровня управления, в то время как казна представляет собой фактическое наличие имущества, в том числе денежных средств, на конкретный момент времени, т.е. даже по своей природе экономические категории «бюджет» и «казна» являются не идентичными.

Итак, возвращаясь к этапам становления российской бюджетной системы, следует отметить, что в XVII веке в России были предприняты попытки составления государственной сметы, начал формироваться учет казенных доходов и расходов, т.е. по сути произошло зарождение системы финансового (бюджетного) планирования, что соответствует периоду зарождения финансового планирования в западноевропейских странах и появления термина «бюджет», однако в качестве термина, означавшего документ финансового планирования слово «бюджет» стало употребляться лишь в XIX веке.

В 1862 году в России впервые были изданы правила составления сметы по росписи. На каждый год стал составляться проект росписи. Началась публикация бюджета.

В 1906 году в России были изданы правила рассмотрения государственной росписи доходов и расходов, а государственный бюджет принял окончательное оформление.

При этом следует отметить, что в дореволюционном гражданском праве присутствовало понятие казны, а в советском гражданском законодательстве понятие казны было исключено.

В Советском Союзе все бюджеты находили отражение в государственном бюджете СССР. Государственный бюджет СССР включал союзный бюджет, государственные бюджеты союзных республик и бюджет государственного социального страхования. Нижестоящие бюджеты входили своими доходами и расходами в вышестоящие бюджеты.

После распада Советского Союза (1991 г.) с принятием Россией статуса Российской Федерации в стране сложилась трехзвенная бюджетная система с самостоятельными бюджетами, свойственная федеративному государству.

В современной России бюджетная система также является трехзвенной (федеральный уровень, уровень субъектов Российской Федерации и уровень муниципалитетов), состав бюджетной системы и бюджетное устройство определены Бюджетным кодексом Российской Федерации [1].

При этом следует отметить, что у союзных государств имелись и имеются свои союзные бюджеты, утверждаемые решением высшего союзного органа. Так, к примеру Евразийский экономический союз, включающий в свой состав Белоруссию, Казахстан, Россию, Армению, Киргизию, имеет свой бюджет, утверждаемый решением Высшего Евразийского экономического совета.

Авторам представляется возможным систематизировать в историческом аспекте процесс становления современной системы бюджетного планирования в отечественной экономике в сопоставлении с подобными процессами, происходившими в странах Западной Европы, с проведением сравнительного анализа по уровню экономического развития стран и степени развитости системы бюджетного планирования. Предлагаемая к рассмотрению систематизация выглядит следующим образом (таблица 1).

Таблица 1

Процесс становления современной бюджетной системы и бюджетного планирования и соответствие экономическим реалиям в разрезе исторического периода

Период	Этапы развития бюджетной системы и бюджетного планирования в отечественной экономике	Этапы развития бюджетной системы и бюджетного планирования в странах Западной Европы	Сопоставление с экономико-политическим положением в странах	Отставание или передовое развитие бюджетной системы в России по сравнению с западными странами
С начала появления государственности	Зарождение и развитие системы налогов и сборов, определившей впоследствии финансовую и бюджетную планирования.	Зарождение и развитие системы налогов и сборов Западно-Римской империи.	Распад первобытно-общинного строя у восточноевропейских славян, образование княжеств. К периоду образования государственности на Руси историки относят IX век (в период объединения княжеств). На территории нынешних западноевропейских государств данный	На сопоставляемых территориях процесс становления бюджетной системы проходит сравнительно параллельно (одновременно).

Период	Этапы развития бюджетной системы и бюджетного планирования в отечественной экономике	Этапы развития бюджетной системы и бюджетного планирования в странах Западной Европы	Сопоставление с экономико-политическим положением в странах	Отставание или передовое развитие бюджетной системы в России по сравнению с западными странами
			процесс сопровождался переходом от общинных отношений к феодальным.	
Средние века (V–XV вв.)	Во второй половине XIV века в летописной редакции произведения «Сказания о Мамаевом побоище» впервые фиксируется слово «казна», пришедшее в русский язык из тюркских языков. Происхождение слова восходит к арабскому слову «казне» – хранилище, сокровищница. В XV в. в России начала формироваться двухзвенная бюджетная система, состоящая из великокняжеской казны (государственный бюджет) и местных бюджетов.	Распад Римской империи. В результате сложных процессов, происходивших в это время на территории бывшей Западно-Римской империи, сложились многие государства в том виде, в котором мы можем видеть их сегодня. Развитие налоговой системы во вновь образованных государствах, создавшее предпосылки развития финансового планирования.	На территории Древнерусского государства с XI века зародилось крепостное право. На территории западноевропейских государств господствовал феодализм.	Развитие системы налогов и сборов происходит сравнительно одинаково. Появляются терминологические особенности, вошедшие в дальнейшем в обиход.
XVI–XVII вв.	В XVII в. в России были предприняты попытки составления государственной сметы, начал формироваться учет казенных доходов и расходов.	Происхождение в Англии термина «бюджет», означавшего документ, в котором были сформулированы основные положения о налогообложении.	На Руси – крепостное право. В западноевропейских странах – феодализм.	Сравнительно одинаковая степень развитости системы финансового планирования.
XVIII–XIX вв.	В XVIII веке после вступления на престол Петра I, совершавшего поездки в Англию, в русский язык приходит англоязычный термин «бюджет». В 1862 году впервые были изданы правила составления сметы по росписи. На каждый год стал составляться проект росписи. Началась публикация бюджета.	Начиная с 1870 года слово «бюджет» закрепилось в обиходе как название документа, заключавшего в себе утверждённый парламентом план доходов и расходов государства. Страны Европы имеют самостоятельные бюджеты, типы которых обусловлены	XVIII век ознаменован для Западной Европы французской буржуазной революцией, положившей конец феодальному строю и спровоцировавшей развитие капиталистических отношений. XIX век в России характери-	Систему бюджетного планирования западноевропейских стран можно охарактеризовать большей степенью развитости. Однако для более полной оценки следует учесть территориальные масштабы российского государства, поскольку географическая удаленность подве-

Период	Этапы развития бюджетной системы и бюджетного планирования в отечественной экономике	Этапы развития бюджетной системы и бюджетного планирования в странах Западной Европы	Сопоставление с экономико-политическим положением в странах	Отставание или передовое развитие бюджетной системы в России по сравнению с западными странами
		типом государственного устройства (в основном это унитарные государства, имеющие двухзвенную бюджетную систему, представленную государственным бюджетом и входящими в него местными бюджетами)	зуюется отменой крепостного права, выстраиванием капиталистических отношений, появлением вольнонаемного труда.	домственных территорий от центра существенно затрудняет обеспечение точности бюджетного планирования и контроля за поступлением доходов в казну и расходованием средств.
XX в.	В 1906 году были изданы правила рассмотрения государственной росписи доходов и расходов в России, а государственный бюджет принял окончательное оформление. В Советском Союзе все бюджеты находили отражение в государственном бюджете СССР. Государственный бюджет СССР включал союзный бюджет, государственные бюджеты союзных республик и бюджет государственного социального страхования. Нижестоящие бюджеты входили своими доходами и расходами в вышестоящие бюджеты. После распада Советского Союза (1991 г.) с принятием Россией статуса Российской Федерации в стране сложилась трехзвенная бюджетная система с самостоятельными бюджетами, свойственная федеративному государству. С 1997 года союзное государство России и Белоруссии разработало бюджет конфедератив-	С 1949 года Германия разделилась на ФРГ и ГДР, при этом бюджетная система страны приобрела характер, свойственный федеративному государству – в ФРГ образовалась трехзвенная бюджетная система, сохранившаяся в Германии и после объединения ФРГ и ГДР в 1990 году. С 1992 года (с момента образования Европейского Союза) помимо самостоятельных бюджетов европейских стран стал разрабатываться бюджет конфедеративного (союзного) государства.	Начало XX в. для России охарактеризовано революционными волнениями, свержением царского режима (с так называемым капиталистическим устоем) и выстраиванием социализма. Конец XX века для отечественной экономики вновь является переломным моментом – переходом от социализма к капитализму (80-е годы – период «перестройки» экономики, отмена «железного занавеса», постепенный распад Советского Союза, 90-е гг. – распад СССР, переход к рыночной экономике, сопровождавшийся многочисленными кризисными явлениями).	Развитие бюджетного планирования происходит планомерно в соответствии с требованиями времени. Бюджетное планирование окончательно сформировано, законодательно закреплено. Наблюдается одинаковый уровень развития систем отечественного и западноевропейского бюджетного планирования. Однако следует отметить, что с образованием СССР, пожалуй, впервые в мировой экономике была введена категория бюджета союзного государства (бюджетного планирования таких масштабов в мировой практике до этого времени не встречалось), что вполне можно отнести к передовому развитию системы бюджетного планирования по сравнению с западноевропейскими примерами.

Период	Этапы развития бюджетной системы и бюджетного планирования в отечественной экономике	Этапы развития бюджетной системы и бюджетного планирования в странах Западной Европы	Сопоставление с экономико-политическим положением в странах	Отставание или передовое развитие бюджетной системы в России по сравнению с западными странами
	ного государства.		Для Европы XX век характеризуется развитием капитализма.	
XXI в.	В России функционирует трехзвенная бюджетная система, все бюджеты самостоятельны и утверждаются отдельными правовыми актами Российской Федерации, субъектов РФ, муниципальных образований. Евразийский экономический союз имеет свой бюджет, утверждаемый решением Высшего Евразийского экономического совета.	Типы бюджетных систем европейских стран определены типом государственного устройства (унитарные государства имеют двухзвенную систему с единым госбюджетом, федеративные – трехзвенную систему с самостоятельными бюджетами). Бюджет конфедеративного (союзного) государства формируется из взносов входящих в конфедерацию государств.	XXI век для России ознаменован развитием рыночных отношений, развитием инновационного направления развития экономики, для Западной Европы – развитием инноваций и стремлением к экономической интеграции с рядом экономически развитых стран.	Системы бюджетного планирования в равной степени хорошо развиты на исследуемых территориях, приспособлены к требованиям времени, однако, любое существенное изменение налогового и гражданского законодательства требует соответствующих корректировок и в системе финансового планирования.

Из приведенной таблицы видно, что в целом планомерное развитие бюджетной системы России и инструментов финансового планирования во временном аспекте соответствует этапам развития бюджетного планирования в западноевропейских странах и ни чуть не уступает зарубежному развитию бюджетной системы, при этом типы бюджетного устройства напрямую связаны с типами государственного устройства, так показывает историческая практика и сегодняшняя действительность.

При этом основной отличительной особенностью формирования бюджетной системы России, помимо заимствований, произведенных из европейских стран в XVII–XVIII вв., можно считать советский период функционирования бюджетной системы, когда в стране действовал режим плановой (командной) экономики, государственный бюджет включал в себя все нижестоящие бюджеты, и деятельность каждого экономического субъекта могла быть просчитана и спланирована до мелочей. В указанный период бюджетное планирование было максимально точным и исполнение бюджета во многом зависело от степени выполнения государственного заказа.

И в то время, как в западноевропейских странах рыночная экономика продолжала развиваться, и бюджетные системы этих стран уже сформировали достаточную статистическую базу для осуществления наиболее точного и эффективного бюджетного планирования (так, к примеру Франция применяет рыночно-плановый механизм экономического развития), в переходной экономике перестроенной и постперестроенной России на фоне преобразования государственного строя и смены прав собственности на экономические активы не было сформировано базы для эффективного бюджетного планирования (в части планирования и прогнозирования доходов бюджетов).

И по сей день статистическая база экономических субъектов, налоговые отчисления которых выступают основой формирования доходной части бюджетов, является неполной, поскольку субъекты малого предпринимательства не соблюдают дисциплину отчетности, а статистические обследования проводятся выборочно, и выборка эта зачастую является не репрезентативной. Кроме того, крупные экономические субъекты, входящие в статистическую базу на постоянной основе, отчитываясь достоверными данными, прогнозные данные в органы исполнительной власти представляют недостаточно объективно просчитанные, поскольку сравнительно недавно ставшие самостоятельными хозяйствующими субъекты еще не до конца научились болезненно приспосабливаться к меняющимся экономическим условиям, имеющим большую зависимость от мировых цен на нефть и курсов твердых валют. Ввиду всего вышеперечисленного эффективность бюджетного планирования оставляет желать лучшего, но с каждым годом она становится более совершенной, поскольку формируется ретроспективная база функционирования экономических субъектов в различных периодах существования развивающейся рыночной экономики в нашей стране.

Таким образом, изучив все особенности преобразования начальных форм бюджетного планирования в России в окончательно оформленную бюджетную систему, следует сделать вывод о необходимости детальной проработки системы бюджетного планирования и прогнозирования в современной экономике в целях повышения эффективности исполнения бюджетов всех звеньев бюджетной системы Российской Федерации.

Список литературы:

- [1] Бюджетный кодекс Российской Федерации, федеральный закон от 31.07.1998 года № 145-ФЗ (с изм. и доп.).
- [2] Гражданский кодекс Российской Федерации, федеральный закон 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ (с изм. и доп.).
- [3] Бабич А.М., Павлова Л.Н. Государственные и муниципальные финансы. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 2000. – 687 с.
- [4] Брайчева Т.В. Государственные финансы. – СПб.: Питер, 2001. – 288 с.
- [5] Бюджетная система Российской Федерации / И.М. Александров, 2-е изд. – М.: Дашков и К, 2007. – 486 с.
- [6] Поляк Г.Б. Бюджетная система России. – М.: ЮНИТИ-Дана, 2008. – 550 с.
- [7] Романовский М.В., Врублевская О.В. Бюджетная система Российской Федерации. – М.: Юрайт, 2008. – 615 с.
- [8] Кузин Д.А. Результаты интеграции российских компаний в международные цепочки поставок // Иннов: электронный научный журнал, 2015. №3 (24). URL: <http://www.innov.ru/science/economy/rezultaty-integratsii-rossiyskikh-k/>
- [9] Ямилов Р.М. Менеджмент деформаций: структурный подход методологии исследований отклонений и искажений управленческого процесса (часть 2) // Иннов: электронный научный журнал, 2016. №4 (29). URL: <http://www.innov.ru/science/economy/menedzhment-deformatsiy-strukturnyy-2/>
- [10] Седов Д.Н., Корнилов Д.А. Финансирование инновационных проектов // Иннов: электронный научный журнал, 2016. №4 (29). URL: <http://www.innov.ru/science/economy/finansirovanie-innovatsionnykh-proek/>
- [11] Зайцев Д.А., Збрицкая И., Зайцева Н.С. Россия в преддверии четвертой промышленной революции // Иннов: электронный научный журнал, 2016. №1 (26). URL: <http://www.innov.ru/science/economy/rossiya-v-preddverii-chetvyertoj-pr/>
- [12] Сироткина Н.Г., Павловская С.В. Контрактная система в РФ: новые возможности для российского бизнеса // Иннов: электронный научный журнал, 2015. №4 (25). URL: <http://www.innov.ru/science/economy/kontraktnaya-sistema-v-rf-novye-voz/>

GENESIS OF DEVELOPMENT OF THE BUDGET SYSTEM AND BUDGETARY PLANNING IN RUSSIA

A.V. Vorobyev, V.I. Olunin, E.V. Upadysheva

Keywords: *budget, treasury, budget planning, financial planning, budget system, taxes and fees, income, expenses.*

The article considers the historical aspect of the formation and development of Russia's budget system, as well as the overall system of financial and budgetary planning in our country in comparison with Western European countries. Also, the concepts of «budget» and «treasury» are considered and the main differences of these concepts are given.

Статья поступила в редакцию 29.03.2017 г.

УДК 334.02

*А.С. Кокин, д. э. н., профессор, Нижегородский филиал
ЧОУ ВО «МУ им. С.Ю.Витте»*

*С.А. Рамазанов, д. э. н., профессор, Нижегородский филиал
ЧОУ ВО «МУ им. С.Ю.Витте»*

*В.А. Одинокоев, к. э. н., заведующий кафедрой, Нижегородский филиал
ЧОУ ВО «МУ им. С.Ю.Витте»
603155, г. Нижний Новгород, ул. Б.Печерская, 51*

АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО РЫНКА РОССИИ ЗА ПЕРИОД С 1995 ПО 2016 ГОДЫ

Ключевые слова: *финансовый рынок, доходность финансовых инструментов, динамика индексов, ценные бумаги, биржевые индексы.*

В работе представлен анализ финансового рынка России за период с 1995 по 2016 годы. Достаточно подробно сделан общий обзор финансового рынка России за 2016 г. Проанализирована динамика курса нефти Brent, доходность финансовых инструментов России за 1995–2016 годы, динамика индекса ММВБ и РТС, динамика индекса волатильности vix, динамика отраслевых индексов ММВБ, рынок федеральных облигаций и совокупная задолженность кредитных организаций перед Банком России по операциям РЕПО.

Наиболее важными функциями финансового рынка являются: пополнение собственного капитала компании, обеспечение потребности в заемном капитале, реализация обменных операций монетарного характера и размещение финансовых ресурсов в рамках технологического процесса. Равновесие на финансовом рынке осуществляется посредством соответствия совокупного спроса и предложения на капитал субъектов, обладающих избытком и недостатком финансовых ресурсов.

Российский финансовый рынок на рассматриваемом временном интервале развития обладает следующими характерными чертами:

- диспропорции уровня развития по субъектам РФ;
- ограниченность по видам используемых финансовых активов;
- главенствующая роль коммерческих банков по сравнению с небанковскими финансовыми организациями;
- недостаточность масштаба коммерческих банков к осуществлению инвестиционных операций;
- отечественный финансовый рынок сконцентрирован в рамках валютного рынка (валютная пара – доллар США/российский рубль) и рынка долговых ценных бумаг

(государственные облигации).

Реформы российской экономики 90-х годов при всех своих критических оценках сформировали так необходимый элемент современного рынка – институт частной собственности. За последние десятилетия население накопило значительные объемы активов, в том числе и финансовых. По количеству миллиардеров наша страна уже давно занимает одну из лидирующих позиций. Но зачаточный уровень финансовых механизмов не позволяет финансовым ресурсам населения и других субъектов аккумулироваться в инвестиции в приоритетные отрасли экономики.

Часто повторяющиеся в российской экономике периоды нестабильности порождают стойкое недоверие населения к появляющимся нововведениям. Что создает у людей почву для формирования запасов рублевой наличности и активов в иностранной валюте, оттока финансового капитала на зарубежные рынки, а также в оффшорные юрисдикции.

Отсутствие поступательного экономического развития, подходов, основанных на долгосрочном планировании и прогнозировании, четких и согласованных стратегий как на корпоративном, так и на государственном уровне затрудняют функционирование и развитие отечественного финансового рынка.

Подводя итоги 2016 года, можно сказать, что в этом году на финансовых рынках произошло много событий и хороших трендовых движений. Российский рубль большую часть 2016 года укреплялся, увеличившись в целом за год на 17,4%, после пика цены на отметке 85,76 рублей за доллар в начале года. Напомним, что год российская валюта закончила на отметке в 60,27 руб. за доллар. Укрепление рубля происходило по большей части на фоне роста стоимости нефти.

Цена нефти марки Brent, после установления минимума в начале года на отметке 27,08, все оставшееся время года росла и достигла максимума – в июне 52,83. Оставшуюся половину года нефть торговалась в данном диапазоне, но при этом была попытка пойти дальше вверх. В октябре 2016 года был установлен новый максимум 53,73, после чего цена продолжала торговаться на уровне выше 50 долларов за баррель.

Российская валюта временно оторвалась от нефти. Отвязку рубля от нефти стоит воспринимать как временное явление, так как до сих пор более половины всей экспортной выручки в страну приходит от продажи нефти и газа (рис. 1).



Рис. 1. Корреляция между курсом доллара и нефтью [5]

Отсутствие зависимости можно объяснить несколькими факторами: 1) приток средств на рынок капитала страны продолжается. Иностранные инвесторы спешат заработать на разнице процентных ставок, занимая средства за рубежом под мизерные проценты, и покупают долговые бумаги страны с доходностью в 8–9% годовых; 2) нерезиденты покупают российские акции. Так, к примеру, с начала года фонд, инвестирующий в российские бумаги (ETF RSX), привлек 130,7 млн. долларов.

Активный рост драгоценных металлов происходил до марта 2016 года. Золото показало рост в начале 2016 года на 29,35 р. Пик движения по золоту в марте 2016 года составил примерно 3000 рублей за грамм. Осенью этого года интерес к драгоценным металлам упал. К первому января 2017 года стоимость одного грамма золота равнялась 2250 рублей за грамм и сейчас металлы находятся под давлением продавцов.

Американские фондовые индексы вопреки ожиданиям многих экспертов финансовых рынков в 2016 году совершили стремительный рывок вверх и обновили свои исторические максимумы. Индекс S&P500 за 2016 год показал прирост 19,55% и к концу года торгуется на своих максимумах, но коррекции вниз по рынку, как обычно, возможны.

На ежегодной доходности финансовых инструментов в России за 1995–2016 г. видно, что за последние 15 лет наибольшую прибыль принесли акции. Но если взять отрезок 10 лет, то самым доходным инструментом становится золото (табл. 1).

На длительном сроке (5 лет) инфляцию опередили акции, недвижимость и золото. Но если рассматриваемый период увеличить вдвое, то реальная доходность вышеперечисленных активов, за исключением золота, оказалась отрицательной. Доходность депозитов и облигаций за вычетом инфляции остаётся равна нулю. Валюта тоже не приносит реальной доходности (табл. 2).

Главной новостью в сфере законодательства в 2016 г. стало обсуждение закона о введении новых категорий инвесторов и ограничение доступа к финансовым инструментам в зависимости от категории инвестора с целью защиты малоопытных инвесторов от финансовых потерь на рынке [1]. Неквалифицированные инвесторы будут поделены на подгруппы: те, у кого на счёте менее 400000 руб. и те у кого от 400000 руб. до 1,4 млн. руб.

Таблица 1

Доходность финансовых инструментов в России 1995–2016 г. [2]

	Индекс ММВБ	Индекс ММВБ ГФ	Индекс РТС	S&P 500	Доллар	Евро	Недвижимость	Депозит RUB	Депозит USD	Депозит EUR	Золото	Гос. облигации	Корп. облигации	Инфляция
1995			-3,7%	37,2%	30,7%									132%
1996			141,8%	22,7%	19,8%			54,0%						21,80%
1997	-15,1%		97,9%	33,1%	7,2%			30,2%						11%
1998	-46,7%	-23,2%	-85,2%	28,3%	246,5%			11,6%			243,6%			84,50%
1999	235,0%	298,6%	197,4%	20,9%	30,8%	13,0%		24,2%			27,4%			36,60%
2000	-4,9%	-7,7%	-18,2%	-9,0%	4,3%	-4,0%	8,6%	13,4%			-2,2%			20,10%
2001	64,6%	125,4%	81,5%	-11,9%	7,0%	1,3%	37,0%	4,1%			8,5%			18,80%
2002	34,2%	35,0%	38,1%	-22,0%	5,5%	25,0%	24,0%	10,4%			36,6%		21,6%	15,06%
2003	61,4%	72,7%	58,0%	28,4%	-7,3%	11,2%	29,0%	12,1%			12,8%	27,3%	22,6%	11,99%
2004	7,3%	5,9%	8,3%	10,7%	-5,8%	2,7%	15,0%	10,0%			-1,1%	10,7%	13,2%	11,74%
2005	83,1%	62,5%	83,3%	4,8%	3,7%	-9,6%	32,0%	9,7%			21,5%	11,4%	11,2%	10,91%
2006	67,5%	91,5%	70,8%	15,6%	-8,5%	1,5%	68,0%	8,3%			13,4%	6,7%	8,3%	9%
2007	11,5%	0,9%	19,2%	5,5%	-6,8%	3,6%	-1,7%	7,5%			22,3%	7,1%	7,0%	11,87%
2008	-67,2%	-63,2%	-72,4%	-36,6%	19,7%	15,3%	45,0%	7,0%			25,5%	-5,8%	-7,1%	13,28%
2009	116,7%	153,7%	133,0%	25,9%	2,9%	4,7%	-25,0%	9,7%			29,3%	35,3%	28,8%	8,80%
2010	25,3%	20,7%	24,6%	14,8%	0,8%	-7,0%	17,0%	9,1%			30,2%	8,1%	12,2%	8,78%
2011	-14,5%	-13,5%	-20,4%	2,1%	5,6%	3,3%	16,0%	5,6%	9,04%	6,6%	17,8%	7,4%	6,1%	6,10%
2012	8,8%	9,1%	14,5%	15,9%	-5,7%	-3,5%	0,4%	7,5%	-2,26%	-0,2%	-0,7%	14,3%	9,1%	6,58%
2013	6,3%	5,3%	-1,6%	32,2%	7,8%	11,8%	3,3%	8,5%	11,16%	15,0%	-21,9%	0,6%	8,9%	6,45%
2014	-1,8%	-3,6%	-42,0%	13,5%	71,9%	52,0%	17,3%	7,3%	75,29%	55,2%	69,7%	-13,0%	0,9%	11,36%
2015	32,3%	31,4%	0,4%	1,4%	29,6%	16,6%	-6,1%	13,2%	35,0%	21,8%	16,6%	29,4%	16,7%	12,9%
2016	32,8%	32,6%	59,4%	11,7%	-16,8%	-19,9%	-6,1%	9,5%	-11,3%	-14,8%	-9,7%	14,9%	12,7%	5,4%
Ср. 15 лет	18,1%	19,6%	12,5%	5,4%	4,8%	6,0%	13,1%	9,0%			15,7%		11,1%	10,0%
Ср. 10 лет	5,4%	6,6%	-2,3%	6,9%	8,7%	6,3%	4,3%	8,5%			15,5%	9,0%	9,2%	9,1%

Таблица 2

Реальная доходность финансовых инструментов в России 1995–2016г. [2]

	Индекс ММВБ	Индекс ММВБ ГФ	Индекс РТС	Доллар	Евро	Недвижи мость	Депозит RUB	Депозит USD	Депозит EUR	Золото	Гос. облигации	Корп. облигации
1995			-58,4%	-43,6%								
1996			98,5%	-1,6%			26,4%					
1997	-23,5%		78,3%	-3,4%			17,3%					
1998	-71,1%	-58,4%	-92,0%	87,8%			-39,5%			86,3%		
1999	145,2%	191,8%	117,7%	-4,3%	-17,3%		-9,1%			-6,7%		
2000	-20,8%	-23,2%	-31,9%	-13,2%	-20,1%	-9,6%	-5,6%			-18,6%		
2001	38,5%	89,7%	52,8%	-9,9%	-14,7%	15,3%	-12,4%			-8,7%		
2002	16,6%	17,3%	20,0%	-8,3%	8,6%	7,8%	-4,1%			18,7%		5,7%
2003	44,1%	54,2%	41,1%	-17,3%	-0,7%	15,2%	0,1%			0,7%	13,7%	9,4%
2004	-4,0%	-5,2%	-3,1%	-15,7%	-8,1%	2,9%	-1,6%			-11,5%	-0,9%	1,3%
2005	65,1%	46,5%	65,3%	-6,5%	-18,5%	19,0%	-1,1%			9,5%	0,5%	0,3%
2006	53,7%	75,7%	56,7%	-16,1%	-6,9%	54,1%	-0,6%			4,0%	-2,2%	-0,7%
2007	-0,3%	-9,8%	6,5%	-16,7%	-7,4%	-12,1%	-3,9%			9,3%	-4,3%	-4,3%
2008	-71,0%	-67,5%	-75,6%	5,7%	1,8%	28,0%	-5,5%			10,8%	-16,8%	-18,0%
2009	99,2%	133,1%	114,2%	-5,4%	-3,8%	-31,1%	0,8%			18,8%	24,4%	18,4%
2010	15,2%	11,0%	14,6%	-7,4%	-14,5%	7,6%	0,3%			19,7%	-0,7%	3,1%
2011	-19,4%	-18,5%	-25,0%	-0,4%	-2,6%	9,3%	-0,5%	2,8%	0,4%	11,1%	1,3%	0,0%
2012	2,1%	2,4%	7,4%	-11,5%	-9,4%	-5,8%	0,9%	-8,3%	-6,4%	-6,8%	7,2%	2,4%
2013	-0,1%	-1,1%	-7,6%	1,2%	5,0%	-3,0%	1,9%	4,4%	8,1%	-26,6%	-5,5%	2,3%
2014	-11,9%	-13,5%	-48,0%	54,4%	36,5%	5,3%	-3,6%	57,4%	39,4%	52,4%	-21,9%	-9,4%
2015	17,2%	16,4%	-11,1%	14,7%	3,3%	-16,8%	0,3%	19,6%	7,9%	3,3%	14,6%	3,4%
2016	26,0%	25,9%	51,3%	-21,0%	-24,0%	-10,9%	3,9%	-15,8%	-19,1%	-14,3%	9,1%	6,9%
Ср. 15 лет	7,4%	8,7%	2,3%	-4,7%	-3,6%	2,9%	-0,9%			5,2%		1,1%
Ср. 10 лет	-3,4%	-2,3%	-10,4%	-0,4%	-2,6%	-4,2%	-0,6%			5,8%	-0,1%	0,0%

В зависимости от суммы (до 400 000 или до 1,4 млн. руб.) определяется набор инструментов для неквалифицированного инвестора. Тем, у кого менее 400 000 руб. на счете, будут доступны акции, облигации из котировальных списков 1-го или 2-го уровней, инвестиционные паи, а также возможность торговать на валютном рынке и рынке драгметаллов. При этом торговать с плечом и торговать деривативами инвесторы смогут после сдачи онлайн-экзамена. Инвесторы с суммой счета до 1,4 млн. руб. получают тот же набор инструментов и возможность сразу торговать с плечом, а для торговли деривативами им также нужно сдать экзамен.

Фондовый рынок к последней торговой сессии в 2016 году вышел с позитивными настроениями. Поводом для роста стало закрепление нефтяных цен марки Brent выше \$57 за баррель. Таким образом, в декабре 2016 г. продолжилась тенденция роста индексов ММВБ и РТС. Рост индекса ММВБ составил 5,1% по отношению к началу декабря, а индекс РТС вырос за месяц на 9,5% на фоне укрепления рубля. Среднедневные темпы роста индекса ММВБ и индекса РТС составили порядка 0,3% и 0,5% соответственно. Значение индекса ММВБ на 30 декабря составило 2 232,7. Индекс РТС к 30 декабря зафиксировался на отметке 1 152,3. Таким образом, в декабре оба российских индекса находились выше своих психологических планок (2 000 и 1 000).

В начале декабря отмечалось незначительное снижение волатильности фондового рынка, о чем могут свидетельствовать значения индекса волатильности (индекса «страха») VIX, который характеризует оценку предположений инвесторов по поводу движения фондового рынка. Российский индекс волатильности является индикатором срочного рынка, который рассчитывается на основе волатильности цен ближайшей и следующей серии опционов на фьючерс на индекс РТС. По состоянию на 13 декабря значение VIX составляло 24,1, в то время как значение индекса 30 ноября достигало 27,3 (рис. 2). При этом индекс достигал максимального значения 25,4 в течение первой половины декабря. Это может свидетельствовать о некотором улучшении настроений инвесторов в период перед новогодними каникулами.



Рис. 2. Динамика индекса волатильности VIX в 2016 г.

Все отраслевые индексы ММВБ в декабре продемонстрировали положительную динамику, за исключением индекса нефтехимии и металлургического сектора, падение которых составило 0,14% и 1,9% соответственно. Наибольший рост наблюдался в транспортной отрасли (7,3%), финансовом секторе (7,2%) и нефтегазодобыче (6,6%).

По 2016 г. заметный рост продемонстрировали металлурги (39%), финансовый сектор (29%) и нефтегазовая отрасль (23%). Лидерами годового роста стали транспортная отрасль (78%) и энергетический сектор (73%).

На рынке федеральных облигаций в декабре 2016 г. Минфином России было проведено 8 аукционов по размещению ценных бумаг общей номинальной стоимостью 140,7 млрд. руб. (в ноябре 2016 г. – 89,5 млрд. руб.). В результате чего было выручено 141,3 млрд. руб. Средневзвешенная доходность в декабре 2016 г. составила 9,7%, тогда как в ноябре 2016 г. – 9,8%. Срок размещения в декабре 2016 г. варьировался от 1 029 до 5 390 дней, средневзвешенный срок – 2 549 дней.

Структура федерального внутреннего долга РФ, выраженного в ценных бумагах в рублевом выражении, представлена в таблице 3.

Таблица 3

**Структура федерального внутреннего долга РФ, выраженного
в ценных бумагах, млрд. руб. по номиналу [4]**

ГЦБ	По состоянию на 01.12.16
ОФЗ-ПК	1659,928
ОФЗ-ПД	2988,441
ОФЗ-АД	680,064
ГСО-ППС	280,55
ГСО-ФПС	132
ОВОЗ	90
ОФЗ-ИН	163,364
Итого	5 994,347

Среднемесячные ставки по краткосрочным (срок до погашения – 1–3 года), среднесрочным (3–5 лет) и долгосрочным ОФЗ (свыше 5 лет) в декабре 2016 г. понизились по сравнению с уровнями ноября 2016 г. (по данным Cbonds, индекс Cbonds-GBI RU). Так, среднемесячная ставка по краткосрочным ОФЗ в декабре 2016 г. составила 8,53%, тогда как в ноябре 2016 г. – 8,78%, по среднесрочным ОФЗ в декабре – 8,49%,

в ноябре 2016 г. – 8,78%, по долгосрочным ОФЗ в декабре – 8,58%, в ноябре – 8,79% (рис. 3).

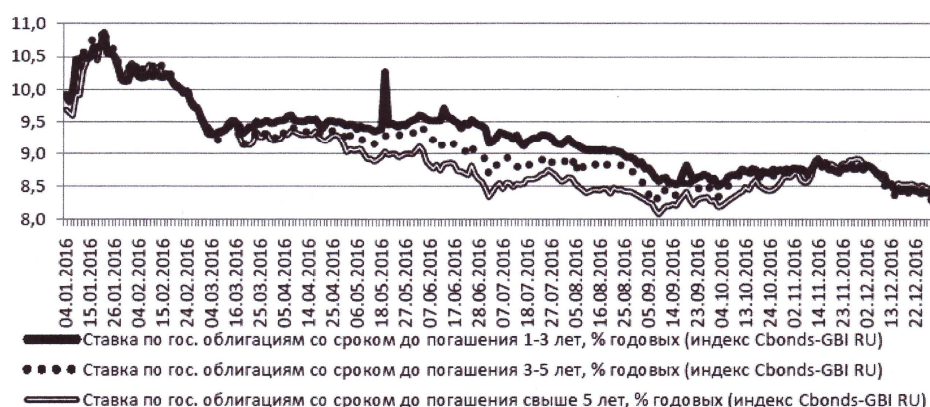


Рис. 3. Доходность по ОФЗ (индекс Cbonds-GBI RU) [3]

В октябре, ноябре и декабре 2016 г. аукционы РЕПО со сроком 7 дней и более не проводились. Для сравнения, в сентябре 2016 г. состоялся единственный аукцион, объем заключенных сделок составил 620 млрд. руб., средневзвешенная ставка – 10,21%. Фиксированная ставка по операциям РЕПО с 1 января по 9 июня 2016 г. составляла 12%, с 10 июня по 16 сентября 2016 г. – 11,5%, с 17 сентября 2016 г. – 11%. Среднедневной объем операций в декабре – 530 млрд. руб. (в ноябре – 148 млрд. руб.).

Совокупная задолженность кредитных организаций по операциям РЕПО перед Банком России (рис. 4) в декабре 2016 г. увеличилась с 437,9 млрд. руб. (1 декабря 2016 г.) до 1 095,9 млрд. руб. (30 декабря 2016 г.).

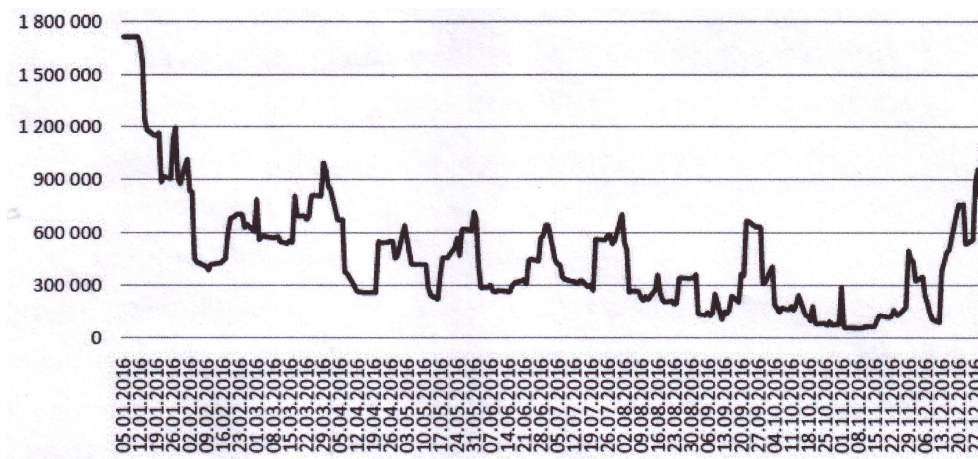


Рис. 4. Совокупная задолженность кредитных организаций перед Банком России по операциям РЕПО [3]

Учитывая несовершенство финансового рынка России возникает потребность для формирования новых направлений развития финансового рынка в целом и его отдельных сегментов. Действия по развитию всех секторов финансового рынка должны быть сосредоточены, в первую очередь, в среднесрочном и долгосрочном периодах. Главное внимание в направлениях развития нужно уделить росту степени удовлетво-

ренности и доверия потребителей финансовых услуг, что во многом будет способствовать росту финансовой индустрии.

К данным направлениям следует отнести:

1. Повышение финансовой грамотности населения Российской Федерации, в рамках чего необходимо сосредоточить усилия на создании интернет-ресурса, содержащего понятную разным целевым группам информацию по широкому кругу вопросов финансовой грамотности.

2. Дестимулирование недобросовестного поведения на финансовом рынке, чему будет способствовать детализация и расширение практического использования норм уголовного и административного права по противодействию неправомерному использованию инсайдерской информации с учетом деловой репутации субъектов финансового рынка.

3. Обеспечение системы заинтересованности бизнеса в повышении его стоимости на финансовом рынке за счет повышения качества корпоративного управления соответствия, в полной мере, статуса акционерных публичных компаний.

4. Развитие рынка корпоративных облигаций, где качественно иную роль должны играть национальные рейтинговые агентства.

5. Повышение доступности финансовых услуг для населения и субъектов малого и среднего предпринимательства.

Однако в условиях текущего экономического положения и состояния финансового сектора России, а также в силу сложности и инновационности некоторых реформ существует ряд факторов, которые могут привести к задержке реализации предлагаемых мероприятий. Необходимо учитывать геополитические риски, ограничения человеческими, финансовыми и организационными ресурсами в финансовой индустрии.

Список литературы:

- [1] Федеральный закон от 22.04.1996 N 39-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О рынке ценных бумаг».
- [2] Информационный портал. – Режим доступа: <http://www.banki.ru>
- [3] Информационный ресурс. – Режим доступа: <http://www.Cbonds.ru>
- [4] Информационный ресурс. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru>
- [5] Официальный сайт компании «Инвестиционные партнеры». – Режим доступа: <http://investpartners.ru>

THE ANALYSIS OF THE FINANCIAL MARKET OF RUSSIA FOR THE PERIOD FROM 1995 TO 2016

A.S. Kockin, S.A. Ramazanov, V.A. Odinokov

Key words: financial market, profitability of financial instruments, index dynamics, securities, stock indices.

The paper presents an analysis of the Russian financial market for the period from 1995 to 2016. The general review of the Russian financial market of 2016 is analyzed in details. The dynamics of the Brent oil exchange rate, the profitability of Russia's financial instruments for 1995-2016, the dynamics of the MICEX and RTS index, the dynamics of the volatility index vix, the dynamics of the MICEX sector indices, the federal bonds market and total indebtedness of Credit organizations to the Bank of Russia on repo transactions have been also analyzed.

Статья поступила в редакцию 27.03.2017 г.

Раздел IV

**Экономика, логистика, управление
на транспорте**



Section IV

***Economics, logistics and transport
management***

УДК 651.61:551.326

М.А. Абдулатипов, руководитель ФГБУ «АМП Каспийского моря»
414016, г. Астрахань, ул. Капитана Краснова, 31

В.К. Калачев, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ОПТИМИЗАЦИЯ ЧИСЛА КАРАВАНОВ СУДОВ ЗА ПЕРИОД ЛЕДОВОЙ ПРОВОДКИ

Ключевые слова: оптимизация, ледокольная проводка, ледокольный флот, караван, штаб ледокольной проводки, бассейновая комиссия.

В статье приведено обоснование необходимости планирования работы флота и портов в зимний период, предложен метод расчета оптимального количества караванов судов исходя из минимизации издержек участников ледокольной проводки. Рассмотрены вопросы организации ледокольных проводок в Каспийском регионе.

На заседании Госсовета, который состоялся в Волгограде в августе 2016 года, поднимался вопрос развития внутренних водных путей и, как следствие повышения эффективности использования внутреннего водного транспорта. Одним из таких путей может также быть эксплуатация флота в зимний период.

За последние десять лет грузооборот морских портов России неуклонно растет, в 2005 году он составлял 406,9 млн. тонн, а к 2014 он вырос более чем в полтора раза (623,4 млн. тонн), за последний год рост составил 5,7%. Количество морских портов России, включенных в реестр – 67 единиц, большая часть которых являются замерзающими. Достаточно большой объем переработки грузов в портах приходится на зимний период, и для его освоения необходимо дальнейшее развитие портовой инфраструктуры. Для обеспечения работы грузового флота в зимний период необходимы современный ледокольный флот и другие суда ледокольного типа на подходах и в акваториях замерзающих морских портов РФ: в Финском заливе Балтийского моря, Белом, Каспийском, Азовском морях и морях Дальнего Востока. Главным и основным ресурсом предприятий водного транспорта для осуществления ледовой проводки является ледокольный флот и суда, обеспечивающие эту работу.

В Каспийском бассейне расположено три морских порта Махачкала, Астрахань и Оля, два последних из них являются замерзающими. В настоящее время для обеспечения ледовой навигации в этом регионе работают три ледокола. Среднесуточный объем переработки грузов за период зимней навигации превышает среднесуточный объем в среднем за год на 35–60%, что говорит о высоком спросе на перевозку грузов в этом регионе в зимний период.

Так как Астраханский регион находится на пересечении двух МТК «Север-Юг» и «Восток-Запад» поэтому правительство РФ этому региону сегодня уделяет особое внимание. В соответствии с базовым сценарием стратегии развития морской портовой инфраструктуры России к 2030 году отмечается, что прогноз по переработке грузов в портах Каспия составит 31,7 млн. тонн, по экспертному – 34,9 млн. тонн. По экспертному сценарию коэффициент использования производственной мощности портов может достигнуть 100%. В настоящее время коэффициент использования мощности составляет около 50%.

Развитие производственных мощностей в портах Каспийского моря позволит контролировать 36% грузопотоков (сейчас около 16%), направить часть их через МТК «Север – Юг» и, соответственно, через воднотранспортный узел Астраханской области. Такой подход будет способствовать развитию транспортной системы России и дальнейшему вовлечению ее в процесс мировой торговли.

Все это требует развития оперативной работы, планирования работы флота и портов в зимний период, разработки рекомендаций по организации работы судов в ледовых условиях, формированию режима ледовой проводки и другим вопросам обеспечения безопасности в условиях зимнего мореплавания.[1,2]

Так как морские порты Астрахань и Оля являются замерзающими, в связи с этим с наступлением устойчивых минусовых температур на их акваториях начинается льдообразование и ледостав, что осложняет движение судов и создает необходимость ледокольных проводок. В период ледокольных проводок многое зависит от слаженной работы всех участвующих в транспортном процессе в период зимней навигации, а также от технического состояния ледоколов и флота.

Транспортные предприятия, участвующие в цепи доставки грузов в период ледовой навигации, владельцы грузовых судов и владельцы ледокольного флота, так же, как и другие партнеры, должны обеспечивать сокращение времени на транспортировку, повышение уровня сервиса. В целом это означает предоставление таких услуг, которые будут в наибольшей степени удовлетворять потребности пользователей транспортных услуг.

Предоставление транспортными фирмами услуг по перевозке груза в период зимней навигации позволяет расширить круг их клиентуры, к появлению новых и к переходу на более высокий уровень старых заказов, увеличить прибыль от реализации продукции, повышает стабильность и прочность связей на рынке транспортных услуг.

После принятия решения об организации ледокольной проводки судов в период зимней навигации необходимо провести расчеты количества караванов, в составе которых будет осуществляться перевозка грузов. Принцип такого решения состоит в минимизации общих издержек участников этого процесса. Такой минимум существует потому, что некоторые составляющие растут, а некоторые уменьшаются. Структура этих издержек можно представить следующим образом:

1. Затраты на накопление судов в пункте формирования каравана (Z_f^n).
2. Затраты за время ледовой проводки грузовых судов (Z_f^{np}).
3. Затраты ледокольного флота за время ледовой проводки (Z_f^l).
4. Эксплуатационные затраты ($Z_f^э$).

Следует отметить, что существует еще такой вид затрат, как упущенные выгоды от сокращения времени нахождения груза на судне за время его ледовой проводки. Этот вид издержек в каждом конкретном случае характеризуется специфическим образом и должен рассматриваться отдельно. Данный вид выгоды получает владелец груза и его трудно учесть как для владельцев грузового, так и для владельцев ледокольного флота.

Из общего числа перечисленных выше показателей можно отметить, что затраты на накопление судов в пункте формирования каравана, а также затраты за время ледовой проводки снижаются с увеличением числа караванов, а затраты ледокольного флота и эксплуатационные затраты повышаются. Качественный характер расходов при определении оптимального количества караванов судов за время ледовой навигации приведен на рис.1. На этом рисунке показано, что суммарное значение издержек можно представить виде кривой и минимальному значению $Z_{\text{сум}}$ соответствует оптимальное количество числа караванов судов.

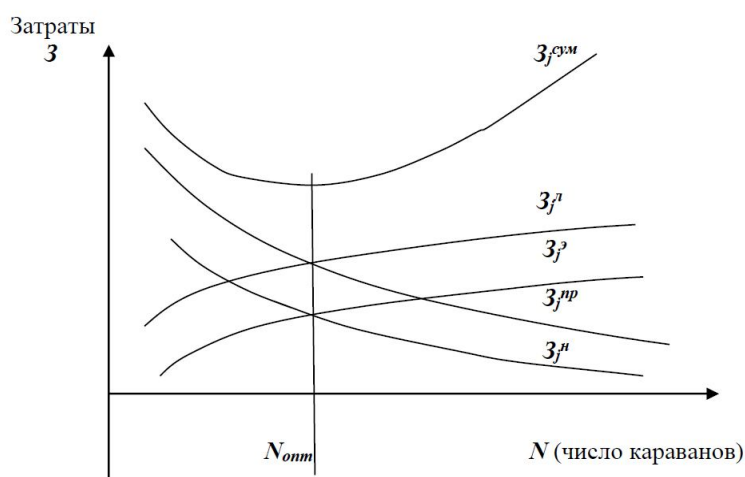


Рис. 1. Оптимизация числа караванов судов

Расчет суммарных издержек ($Z_j^{сум}$)

$$Z_j^{сум} = Z_j^н + Z_j^{рп} + Z_j^л + Z_j^р$$

может быть выполнен с помощью следующих формул.

1. Затраты на накопление грузовых судов в пунктах формирования караванов j -го типа $Z_j^н$, тыс. руб.

$$Z_j^н = n_j^{к.вх} \sum_{i=1}^A C_{ij}^{рп} t_{ij}^{рп.море} + n_j^{к.вых} \sum_{i=1}^A C_{ij}^{рп} t_{ij}^{рп.ас.оля},$$

где i – индекс типа судов, участвующих в ледовой проводке, $i \in A$;

j – индекс каравана судов ледовой проводки, $j \in B$;

$n_j^{к.вх}$, $n_j^{к.вых}$ – количество караванов судов, соответственно входящих со стороны пункта их накопления в море в порты Астрахань, Оля и выходящих из этих портов, ед;
 $C_{ij}^{рп}$ – стоимость содержания грузовых судов i -го типа за время их стоянки в пунктах накопления j -го каравана, руб/сут;

$t_{ij}^{рп.море}$ – время ожидания грузовыми судами i -го типа ледокольной проводки в составе j -го каравана на выход в море, сут;

$t_{ij}^{рп.ас.оля}$ – время ожидания грузовыми судами i -го типа ледокольной проводки в составе j -го каравана на вход в порты Астрахань, Оля, сут.

A – количество судов в караване ледовой проводки, шт;

B – количество караванов за период ледовой проводки, шт.

2. Затраты за время ледовой проводки грузовых судов в составе j -го каравана $Z_j^{рп}$, тыс. руб.

$$Z_j^{рп} = n_j^{к.вх} \sum_{i=1}^A C_{ij}^{х.рп} t_{ij}^{х.вх} + n_j^{к.вых} \sum_{i=1}^A C_{ij}^{х.рп} t_{ij}^{х.вых},$$

где $C_{ij}^{х.рп}$ – стоимость содержания грузовых судов i -го типа за время их хода в составе j -го каравана, руб/сут;

$t_{ij}^{х.вых}$ – время следования грузового судна i -го типа на выход в море из порта в составе j -го каравана, сут;

$t_{ij}^{х.вх}$ – время следования грузового судна i -го типа на вход в порт Астрахань со стороны моря в составе j -го каравана, сут.

3. Затраты ледокольного флота за время ледовой проводки грузовых судов Z_j^l , тыс. руб.

$$Z_j^l = C_j^{x.l} (n_j^{k.вх} n_j^l t_j^{x.вх} + n_j^{k.вых} n_j^l t_j^{x.вых} + t_j^{техн}),$$

где $C_j^{x.l}$ – стоимость содержания ледокола в ходу в составе j -го каравана, руб/сут;
 n_j^l – количество ледоколов, осуществляющих ледокольную проводку в составе j -го каравана, шт;
 $t_j^{x.вх}$ – время, затрачиваемое ледоколом в составе j -го каравана, следующего из порта Астрахань в сторону моря, сут;
 $t_j^{x.вых}$ – время затрачиваемое ледоколом в составе j -го каравана, следующего в порт Астрахань со стороны моря, сут;
 $t_j^{техн}$ – время затрачиваемое ледоколами на разработку паромных переправ и бункировку, сут.

4. Эксплуатационные затраты $Z_j^э$

$$Z_j^э = n_j^{k.вх} (C_j^{ус.вх} + \sum_{i=1}^A C_{ij}^{м.гр} t_{ij}^{форм.вх} + C_j^{м.л} t_j^{форм.вх}) + n_j^{k.вых} (C_j^{ус.вых} + \sum_{i=1}^A C_{ij}^{м.гр} t_{ij}^{форм.вых} + C_j^{м.л} t_j^{форм.вых}) + n_j^{k.вх} (\Phi OT^{Б.К} + \Phi OT^{шт.л}) t_j^{р.вх} / T_l^э + n_j^{k.вых} (\Phi OT^{Б.К} + \Phi OT^{шт.л}) t_j^{р.вых} / T_l^э,$$

где $C_j^{ус.вх}, C_j^{ус.вых}$ – стоимость гидрологических, гидрометеорологических услуг, связи, авиаразведки, соответственно на вход в порты Астрахань и Оля и на выход из них, руб/сут;
 $C_{ij}^{м.гр}$ – стоимость содержания грузовых судов i -го типа за время маневровых операций в процессе формирования j -го каравана, руб/сут;
 $t_{ij}^{форм.вх}, t_{ij}^{форм.вых}$ – время формирования каравана из грузовых судов i -го типа в составе j -го каравана, соответственно для входа в порты Астрахань и Оля и для выхода из них, сут;
 $C_j^{м.л}$ – стоимость содержания ледокола за время маневровых операций в процессе формирования j -го каравана, руб/сут;
 $t_j^{форм.вх}, t_j^{форм.вых}$ – время маневровых операций ледокольного флота в процессе формирования j -го каравана, соответственно на вход в порты Астрахань и Оля и на выход из них, сут;
 $\Phi OT^{Б.К}$ – фонд оплаты труда бассейновой комиссии, контролирующей процесс ледокольной проводки, руб;
 $\Phi OT^{шт.л}$ – фонд оплаты труда работников штаба, осуществляющего руководство ледокольной проводкой, руб;
 $t_j^{р.вх}, t_j^{р.вых}$ – продолжительность рейса каравана j -го типа, соответственно с момента формирования каравана в пункте сбора судов и в обратном направлении, сут;

$$t_j^{р.вх} = t_{ij}^{x.вх} + t_{ij}^{форм.вх}; t_j^{р.вых} = t_{ij}^{x.вых} + t_{ij}^{форм.вых}, (i \in j)$$

$T_l^э$ – период ледовой проводки судов в Каспийском бассейне.

Точка, в которой достигается равновесие, соответствует оптимальному значению числа караванов ($N_{опт}$) за период ледовой навигации. После принятия решения о числе караванов судов вносятся коррективы в количество судов в составе каравана. Караваны судов могут быть простыми и сложными. Простой караван состоит из одного ледокола и следующих за ним 3–4 судов. Сложный караван включает ведущий ледокол и транспортные суда, следующие за ним, вспомогательный ледокол и ведомую им свою группу судов.

В зависимости от ледовой обстановки уточняется место сбора судов для формирования каравана. Обычно его выбирают на чистой воде в нескольких милях от ледо-

вой кромки. Это делается как в целях безопасности, так и для того, чтобы была возможность свободного маневрирования судов. Место сбора судов влияет на затраты грузовых судов за время следования в составе каравана до порта выгрузки или в обратном направлении, а также на затраты ледокольного флота за время сопровождения каравана грузовых судов.

Затраты на накопление каравана судов будут зависеть от числа судов в караване и чем меньше их будет, тем быстрее будет сформирован караван. В тоже время с ростом числа караванов будут расти суммарные затраты на накопление судов всех караванов.

Эксплуатационные затраты связаны с организацией формирования и движения караванов судов и чем больше будет караванов, тем выше будут эти расходы.

В конечном счете оптимальное количество караванов судов в стратегии транспортных предприятий приведет к повышению экономической эффективности компании, пользующейся их услугами, а также повысит экономическую эффективность использования транспортного и ледокольного флота [2].

При выработке стратегии транспортного обслуживания применительно к ситуации, возникающей при движении грузов за период ледовой проводки судов, необходимо опираться на анализ грузопотоков и судопотоков за период зимней навигации, на способы формирования караванов судов, загруженность портов, на используемые типы судов и их возможность работать в ледовых условиях.

Организацией ледокольной проводки занимается штаб, деятельность которого регулируется соответствующим документом «Положение о штабе ледокольных проводок ФГУ «АМП Астрахань».

Деятельность Штаба предназначена для обеспечения навигационной доступности судов морского порта Астрахань и морского порта Оля, а также осуществления безопасного мореплавания в ледовых условиях. Кроме того, деятельность Штаба заключается в организации ледокольных проводок судов в акватории морских портов Астрахань и Оля, в ВКМСК, на АМП.

Организацию деятельности штаба осуществляет рабочая группа. Деятельность рабочей группы начинается с разработки плана ледокольной проводки на основе заявок судовладельцев. В этом плане приводится количество судов и ледоколов в караване, а также распределяются роли ледоколов (ведущий, вспомогательный, обеспечивающий), определяются координаты места формирования каравана. Представленный план согласовывается в Штабе и утверждается руководителем Штаба.

В процессе оперативной работы рабочая группа руководит процессом формирования каравана судов, следующих в море, на рейдах портов Астрахань и Оля, а также следующих с моря в эти же порты. Рабочая группа осуществляет доведение информации до капитанов ледоколов и грузовых судов обо всех изменениях, которые могут произойти в ледовых и метеорологических условиях на трассе движения каравана. По завершению проводки каравана судов рабочая группа готовит отчеты о результатах ледокольной проводки, и на его основании передает информацию в Росморречфлот, в МЧС и в администрацию Астраханской области и в другие органы.

Кроме Штаба ледокольной проводки создается Бассейновая Комиссия, которая выполняет оперативную работу и разрабатывает рекомендации по организации ледовой проводки судов, по вопросам безопасности мореплавания в ледовых условиях. Комиссия в своей работе руководствуется Федеральными законами, приказом Министерства транспорта РФ, распоряжением Федерального агентства морского и речного флота. Бассейновую комиссию на Каспии возглавляет капитан морского порта Астрахань.

Деятельность комиссии заключается в оперативном сопровождении организации ледовой проводки судов, в информировании капитанов судов о ледовой обстановке, в определении какие типы судов освобождаются и какие допускаются для участия в составе каравана. Кроме того, комиссия организует выполнение плана ледокольного

флота и графика движения судов, осуществляет оперативную связь с ледоколами, контролирует положение ледоколов и судов на трассе ледовой проводки и ожидающих ледокольных услуг.

Оптимизация числа караванов судов в период зимней навигации позволит выполнить план ледовой проводки, снизить расходы ледокольного флота и грузовых судов, сократить простои в ожидании формирования караванов судов, повысить показатели использования грузового флота и портов, увеличить объемы перевозок грузов.

Список литературы:

- [1] Абдулатипов М.А., Калачев В.К., Кузьмичев И.К. Роль и проблемы зимней навигации в Волго-Каспийском бассейне // *Морской вестник*. – 2015. – № 3. – С. 107–108.
- [2] Абдулатипов М.А. Организация ледокольных проводок в портах Каспия // *Морские порты*. – 2015. – № 7. – С. 14–16.
- [3] Ямилов Р.М. Менеджмент деформаций: структурный подход методологии исследований отклонений и искажений управленческого процесса (часть 2) // *Иннов: электронный научный журнал*, 2016. – №4 (29). – Режим доступа: www.innov.ru/science/economy/management-deformatsiy-strukturnyy-2/

THE OPTIMIZATION OF THE NUMBER OF CARAVANS OF VESSELS DURING THE PERIOD OF ICE

М.А. Abdulatipov V.K. Kalachev

Key words: *optimization, icebreaking, icebreaker fleet, caravan, icebreaking headquarters, basin commission.*

The article shows the necessity of planning of the fleet work and ports in winter period. It is proposed the method for calculating the optimal number of caravans of ships based on minimizing the costs of participants in icebreaking. The issues of organization of icebreaker assistance in the Caspian region are considered in the article.

Статья поступила в редакцию 12.04.2017 г.

УДК 338.0

В.А. Аксенов, к.и.н., доцент, ИЭП ННГУ им. Н.И. Лобачевского
М.В. Любимова, к.э.н., доцент, ИЭП ННГУ им. Н.И. Лобачевского
603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23.

КОНЦЕПЦИЯ И ПРАКТИКА СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ: ОПЫТ ПОСТРОЕНИЯ ОТНОШЕНИЙ С ТРУДОВЫМИ КОЛЛЕКТИВАМИ КАК ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ В РОССИИ В ГОДЫ НЭП

Ключевые слова: *корпоративная социальная ответственность, производственная пропаганда, «красные директора», методика выступления руководителя, собрания трудовых коллективов, промышленные предприятия, формы и методы подготовки собраний, доклады руководителей.*

В практике управления крупными компаниями во всем мире возрастает внимание к корпоративной социальной ответственности (далее КСО). Статья отражает оригинальность вклада российских управленцев в процесс ее реализации, указывает на необходимость изучения и анализа опыта использования отдельных инструментов КСО на государственных предприятиях судостроительной и транспортной промышленности в период становления и развития НЭПа в 1921–1922 годы. Основной вывод касается актуальности некоторых форм работы на Сорновском и ряде других заводов.

Современная цивилизация переживает период очередной трансформации. В настоящее время в мире, по сути, происходит идеологическое столкновение различных концепций развития: «неконтролируемого развития» (либеральной «невидимой руки» рынка); «структурной перестройки» (адаптации ряда сегментов мировой экономики к нуждам глобального рынка); неосоциального «устойчивого развития» (постановка корпораций под контроль государства и общества с целью связать их экономическую деятельность с решением социальных и экологических проблем) и, наконец, форсированного «сверхразвития» (выбирающего приоритетным источником развития информационные ресурсы) [1, 2]. На наш взгляд, важной, если не основной чертой трансформации, лежащей на поверхности жизни, является «социализация» [3]. Этот процесс проявляется в стремлении компаний, государств к социальной переориентации производства, гуманизации труда и жизни людей, в росте значения социальной сферы как источника устойчивого развития экономики. Его основной результат – всё более тесная интеграция частных и общественных начал.

Однако на базе традиционного капитализма XX века в полной мере осуществить это вряд ли возможно. Отчуждение работника от собственности на средства производства плохо мотивирует его к приумножению этой собственности. Еще К. Маркс писал, что при капитализме рабочий относится к «общественному характеру своего труда, к его комбинации с трудом других ради общей цели, как к некоторой чуждой ему силе; условием осуществления этой комбинации является чуждая рабочему собственность, расточение которой несколько не затрагивало бы интересов рабочего, если бы его не принуждали экономить её» [3]. А естественное желание самому приобрести статус собственника нереализуемо для большинства.

В начале XXI века становится все более очевидно, что денег, как универсального инструмента согласования интересов субъектов мирового сообщества, уже недостаточно. В частности, профессор кафедры социологии МГИМО Н.Н. Зарубина пишет: «Являясь абсолютным средством, деньги становятся и абсолютной целью, лишая все другие цели их самостоятельной ценности и значимости. Деньги обнаруживают свойство отчуждать собственно социальную и культурную мотивацию, парализуя, таким образом, волю человека» [4]. Приспосабливаясь, капитализм обращается к идее социального партнерства, которая ранее не была особо популярна.

Концепция корпоративной социальной ответственности стала проявлением этой тенденции и растущих этических требований общества к бизнесу. Глобализация и обострение конкуренции за рынки подводит международные компании к пониманию необходимости новых этических норм ведения бизнеса, стандартов корпоративного поведения [5]. В основном, это направлено на изменение негативного отношения общественности, мелких инвесторов, работников, потребителей к крупному бизнесу.

Бизнес приходит к пониманию, что нужен переход от ресурсно-ориентированной экономики к устойчивому развитию на основе использования интеллектуального человеческого капитала («экономика знаний»). Стратегия такого рода требует создания опоры в виде определенной социальной инфраструктуры. Сюда входит воспитание, образование, повышение квалификации и т.п. Формулировки принципов внутренних стандартов социально ответственного поведения стали неременным атрибутом сайтов крупных компаний, готовятся социальные годовые отчеты. В продвижении лучших практик КСО подключились правительственные, общественные и международ-

ные организации наиболее развитых стран мира. Эта тенденция нашла отражение и в российской деловой практике. Многие компании активно занимаются благотворительностью, социальным инвестированием, публикуют социальные отчеты, участвуют в спонсировании победителей конкурсов и ярмарок социально значимых проектов. В 2006 г. членами Ассоциации менеджеров России принят Меморандум о принципах КСО, ранее принята Хартия бизнеса России, ведется работа по распространению принципов КСО и деловой этики бизнеса, растет количество специальных предметных исследований данной сферы [6, 7]. Стандарт ISO 26000-2010 подвел определенный итог дискуссиям об определении понятия социальной ответственности [8].

Вместе с этим, мало внимания уделяется изучению исторического опыта, который лежит в основе новой тенденции. Особенно это касается российского опыта. В зарубежной (прежде всего, американской историографии) распространена точка зрения, что одной из первых успешных попыток реализовать принципы социальной ответственности была социальная программа Генри Форда 1914–1920 гг. (установление самой высокой в отрасли оплаты труда промышленным рабочим при соблюдении ими определенных условий, предоставление им права приобретения автомашин марки Форд ниже рыночной цены, строительство малых предприятий в сельской местности). На наш взгляд, не менее успешным был и опыт англичанина Роберта Оуэна, разработавшего и внедрившего план по улучшению жизни рабочих. В 1818 г. он в ходе конгресса «Священного союза» в Экс-ля-Шапель потребовал принятия мер по защите рабочих и создания для этого специальной комиссии [9]. Идеи государственной регламентации социальной ответственности предпринимателей были поддержаны и развиты предпринимателем из Франции Даниэлем Леграном. Вместе с рядом видных промышленников он обращался к правительствам европейских стран с предложением принять международные законы об условиях труда на фабриках и заводах [9]. Тем не менее, все эти начинания, как правило, не шли далее создания благотворительных фондов (Карнеги, Рокфеллера, др.). Таких примеров внедрения КСО в общую стратегию управления предприятием, корпорацией, как у Оуэна или Форда в тот период практически не удается выделить.

Новый этап развития начинается в 1950-е годы. В США появляется ключевая работа Хоурда Р. Боуэна, посвященная обоснованию социальной ответственности бизнесмена [10]. Создается Комитет по экономическому развитию, в него вошли видные представители делового мира. Целью провозглашалось консультирование правительств по экономическим и социальным вопросам. Однако, на наш взгляд, это было во многом попыткой ответить на вызов, сформированный социальной политикой СССР и стран социалистической ориентации. В начале 20-х годов значительная группа советских ученых и специалистов выезжала за рубеж знакомиться с практикой научной организации труда и основными подходами к управлению. В результате в России сформировались несколько научных школ, которые породили оригинальные формы управления производством на промышленных предприятиях [11, с. 20–34].

Нам представляется, что российский опыт периода становления т. н. «советского» стиля управления занимает особое место в развитии практики КСО в мире. Рассмотрим его на материалах крупнейших предприятий России начала 20-х годов XX века, таких, например, как Сормовский завод Нижегородской области.

Становление нового социального (социалистического) стиля управления промышленными предприятиями начинается после победы коммунистов в Гражданской войне. Октябрьская революция, провозгласив изменение социального характера труда в обществе, породила в среде рабочих надежду на изменение своего социального статуса. Из «продавца» своей рабочей силы, исполнителя операций они превращались в непосредственного собственника своего предприятия и, опосредственно, собственника всего хозяйственного комплекса (посредством «своего» государства – «диктатуры пролетариата»). Взяв власть, большевики взяли на себя и ответственность за реализацию лозунгов, обеспечивших им поддержку, таких как «Фабрики – рабочим!». Даль-

нейший успех зависел от характера реализации лозунгов. При этом основным принципом управления процессом провозглашен был принцип самостоятельности творчества масс. В декабре 1920 г., оценивая значение плана ГОЭЛРО, В.И. Ленин подчеркнул: «...Самое главное – надо уметь вызвать и соревнование и самостоятельность масс для того, чтобы они тотчас принялись за дело» [12].

Первой задачей была проблема соединения «митингового демократизма» с подчинением воле хозяйственного руководителя. Без коллективного обсуждения управленческих решений в трудовых коллективах фабрик и заводов при персональной ответственности руководителя за их реализацию невозможно было наладить новые производственные отношения, новую общественную связь (дисциплину).

К началу 1921 г. процесс осознания наиболее образованными и квалифицированными рабочими важности единоначалия на производстве в основном завершился. Заводоуправления, созданные с участием профсоюзов, окрепли и начали принимать административно-хозяйственные функции из рук фабрично-заводских комитетов (ФЗК) профсоюзных коллективов. Процесс этот усиливается с принятием НЭПа. Однако рост влияния администрации вызывал и настороженность рядовых тружеников. Каждый шаг руководителя порождал споры, пристальное внимание, опасение возврата старых порядков. В этих условиях даже самые насущные мероприятия требовали серьезного разъяснения.

РКП(б) после X съезда разворачивает в стране кампанию пропаганды (разъяснения) новой экономической политики (НЭПа). В основе ее были общие фабрично-заводские собрания с докладами, выступлениями управляющих или директоров. Соединяя вопросы государственной политики с материальными интересами каждого рабочего, с задачами коллектива предприятия, цеха, эти доклады определяли повестки собраний. Повестки собраний выглядели примерно так: 1. Доклад Треста, 2. Доклад заводууправления, 3. Выступления рабочих [13]. Или так: 1. Доклад о НЭПе, 2. Доклад заводууправления о перестройке работы в новых условиях [14].

Реальной целью выступлений директоров и управляющих считалось «сплочение коллектива, укрепление в нем доверия к администрации, желания добросовестно трудиться, соблюдать правила внутреннего распорядка». Точно отражали данный факт резолюции, принимавшиеся на собраниях. «Мы, рабочие и служащие завода, работающего на электрификацию, которая есть одна из главных рычагов восстановления всей жизни страны, заявляем: Мы примем все усилия к поднятию производительности труда и дисциплины», – гласит одно из типичных Постановлений (см. Приложение 3) [15]. На Сормовском заводе обсуждение доклада заводууправления завершилось принятием такой резолюции: «Собрание выносит пожелание всем рабочим, уполномоченным, председателям производственных ячеек, административно-техническому персоналу приложить все усилия к тому, чтобы в будущем возложенные на Сормовский завод производственные задания Центром, были выполнены с честью» [16].

Невысокий культурно-технический уровень значительной части рабочих вел к тому, что конкретных предложений, мер с их стороны было немного. Решения собраний на Сормовском заводе носили самый общий характер, серьезных практических предложений в протоколах начала 1921 г. не было зафиксировано. Тем не менее принятые резолюции имели важное значение. Сочетание административно-хозяйственной и пропагандистской работы способствовало утверждению среди тружеников завода добросовестного отношения к труду.

Общественное мнение, складывавшееся в коллективе, служило основой для успешного осуществления таких мер, которые были просто невообразимы при старых производственных отношениях. Одна из мастерских завода, ориентируясь на рынок, стала выпускать котелки, кружки, воронки для села. Первое время средств не хватало даже на выплату заработной платы. Но затем стало возможным осуществить проект восстановления традиционного производства в полном объеме. Рабочие убедились на

собственном опыте, что не зря поверили администрации. Примеры эффективного использования выступлений директоров были характерны для всех крупных промышленных центров. Положительных результатов добился завод «Динамо» в Москве. Прогулы здесь сократились в июле – сентябре 1921 г. с 46 до 13 %. А перелом в работе коллектива был связан с тем, что заводоуправление постоянно стало информировать людей о производственной программе и ходе ее выполнения [17].

В середине 1921 г. все более остро встает вопрос о кадрах новых хозяйственных руководителей промышленных предприятий, так называемых «красных директорах», которые одновременно являлись членами ячейки РКП(б) – их стиле работы, взаимоотношениях с рабочими коллективами. И дело было не только в том, что партийным организациям надо было расставить на руководящие посты своих, преданных людей (хотя и эта цель, по всей видимости, преследовалась). Директора, вышедшие из рабочей среды, имевшие нередко «дооктябрьский» опыт политической борьбы, лучше воспринимали новый стиль управления производством. Они привыкли изучать интересы людей, их мнения, материальные нужды и культурные потребности. Они видели в рабочих не подчиненных, а товарищей по труду. Проявляли в общении с ними максимум такта и терпения. Важность такого управленческого стиля, сочетающего административно-хозяйственную и пропагандистскую работу в деятельности заводоуправлений постоянно доказывали конкретные факты.

Показателен в этом отношении опыт одного из лучших директоров страны Николая Дмитриевича Данилова. Токарь-металлист, получивший низшее техническое образование, он в 1908 г. в возрасте 19 лет включился в революционную деятельность. В годы гражданской войны Данилов работал на Сормовском заводе членом коллегии заводоуправления, председателем заводского комитета. В 1920 году он вступил в РКП(б), а чуть позже становится управляющим Сормовского завода (Табл. 1). В августе 1921 года Сормовский завод был переведен на такой вариант хозрасчета, как коллективное снабжение. Однако вопреки ожиданиям интенсивность труда в коллективе осталась на прежнем уровне. Выполнение производственного заказа не ускорилося. В своем выступлении перед заводским активом 8 сентября Данилов в качестве главной причины слабой работы выделил непонимание рабочими нового подхода к оплате труда. Указав на главное звено, потянув которое можно было, по его мнению, выправить положение, управляющий потребовал вновь организовать собрания в цехах с докладами о коллективном снабжении. По всей видимости, разъяснительная работа не пропала даром. Уяснение связи выполнения производственных заданий и получения продовольственных пайков позволило уже в сентябре добиться перелома в работе коллектива. Производственная программа была выполнена в среднем на 140–147%. Данилов с удовлетворением подчеркнул: «Наконец-то рабочие по цехам поняли, что такое коллективное снабжение» [18].

Причина высокой эффективности выступлений Н.Д. Данилова становится понятной при анализе его опыта выступлений в мастерских (надо также отметить, что сама система коллективного снабжения была проста и понятна). Описывая доклад управляющего перед работницами Сормовского завода, «Нижегородская коммуна» в заметке от 3 декабря 1921 года подметила постоянное обращение к конкретным примерам из заводской жизни. Например, Данилов рассказывал женщинам, какими он видит их действия в новых условиях, как рядовые труженики непосредственно или через свои организации, профсоюзных уполномоченных, делегатов могут участвовать в проведении единой общезаводской политики. Это дало результат. Доклад вызвал горячие споры и массу вопросов, на которые выступающий терпеливо и обстоятельно ответил. Полемика позволила лучше усвоить содержание новой политики, преодолеть ряд неточностей в ее понимании. Собрание признало «соответствие действий Советской власти интересам рабочих и работниц». Заводоуправлению и заводскому комитету было поручено проводить мероприятия, разработанные на основе введения хозрасчета.

Таблица 1

Краткие сведения о «красных директорах»*

Город – предприятие	ФИО руководителя	Стаж работы на производстве	Образование, опыт руководства	Членство в РКП(б)	Участие в революционной борьбе
ПЕТРОГРАД					
«Треугольник»	Янен Александр Адамович	–	низшее	С 1917	–
	Шевченко Мартыян Петрович		Техник-строитель завод «Богатырь»	да	
«Красный Ткач»	Субоч Станислав Христофорович			С 1906	
Табачная фабрика №2	Пахулин Иван Федорович 1883 г.р.	С 12 лет	В 1920 мастер Александровского завода Табачной промышленности города	да	С 1905, после 1917 комиссар продотряда Красной Армии
Путиловский	Афанасьев Степан Иванович 1894 г.р.	С 17 лет	В 1921 пред РИКа	да	С 1912 завод Пузырева
«Красная Заря»	Мясников Алексей Александрович 1870 г.р.			С 1919	
МОСКВА					
«АМО»	Королев Георгий Никитич	Кузнец Коломенского завода		да	
Н.НОВГОРОД					
Сормовский	Данилов Николай Дмитриевич 1889 г.р.	Токарь-металлист	Низшее техническое, член коллегии заводууправления, председатель ЗК с 1918	С 1920	С 1908 как эсер
«Красная Этна»	Премудров Петр Константинович 1891 г.р.	С 14 лет Илевский горный завод	1917-1920 Кандидат в члены НижГК РКП(б), председатель ЗК	С 1914	В 1907 в парткружок, участник Февральской революции

* – подобрано авторами см.: ЦГАИПД СПб (ЛПА) ф.36, оп.1, д.112, л.43-44; ф.1200, оп.1, д.150, л.264-268; ф.1260, оп.1, д.10, л.23; ГАОРСС ЛО ф.1303, оп.2, д.761, л.2-3.

ГКУ ЦАНО (ГАГО) ф.15, оп.1, д.768, л.667. История завода АМО., с.107. Солдаты ленинской гвардии., кн.2. с. 241–248. Красная газета 1922, 1 октября, 3 октября.

«Красные директора», как правило, видели в своих выступлениях на рабочих собраниях не беспристрастный отчет о сделанном и несделанном. Для них это был наилучший способ побудить людей к активному участию в совместной работе, способ воспитания у них сознательного отношения к труду, чувства хозяина на производстве. На

том же Сормовском заводе доклады заводоуправления постоянно вызывали записки, вопросы, а к концу 1921 года и выступления со стороны тружеников предприятия [19].

Важность сочетания административно-хозяйственной и пропагандистской работы в деятельности заводоуправлений осознавали даже некоторые старые специалисты. 25 марта 1921 г. на заводе «Новая Этна» в Нижнем Новгороде прошло собрание рабочих и служащих, где доклад о выполнении ударной производственной программы от заводоуправления сделал инженер Л. Ратбиль. Он ограничился цифрами выполнения государственного задания, но в его выступлении содержалась мысль о необходимости морального и материального поощрения тех работников, которые внесли существенный вклад в успех коллектива, перечислялись мастера, квалифицированные рабочие и подсобники. Доклады заводоуправления на «Новой Этне» носили постоянный характер, подчеркивая новый социальный (социалистический) характер управления. Не случайно, что и результаты здесь были неординарными. В тяжелых условиях завод не только выполнил свою производственную программу, но и наладил работу электрической станции, которая обеспечивала энергией близлежащие районы Канавинской слободы [19].

Директора, не понимавшие значения своего участия в разъяснительной работе в тех условиях, не могли добиться серьезных успехов, даже обладая незаурядными техническими знаниями и организаторскими способностями. Так, из-за трений с трудовым коллективом, завкомом и ячейкой РКП(б) вынужден был уйти с поста управляющий московского завода «АМО» А.А. Адамс. Опытный инженер-практик, он специально вернулся из Соединенных Штатов Америки, чтобы помочь родине в хозяйственном возрождении. Однако не поняв изменений, произошедших в годы революции, он пытался действовать административными методами, приказами, увольнениями, экономическими санкциями, штрафами и т.п. [20]. Даже тарифное совещание из представителей от цехов, которое предложил организовать Адамс, называвшееся «осведомительным» и занимавшееся разъяснением рабочим правильности расчетов, составленных на выплату зарплаты [21], не смогло изменить отношения к нему.

Практический опыт лучших предприятий страны в 1921 г. ставит вопрос о пересмотре состава заводоуправлений. В 1922 г. количество рабочих в них увеличилось. Среди 44 директоров и управляющих заводами и фабриками Нижегородского губернского совета народного хозяйства (НГСНХ) рабочие составили 38 %, а среди 42 заместителей – 50% [22], что было характерным для восстановительного периода (1921–1925 гг.) по всей стране.

Вместе с тем, эффективность выступлений административно-хозяйственных руководителей в трудовых коллективах определялась не только содержанием докладов, методическим мастерством докладчика и т.п. Многое зависело от всесторонней подготовки собраний профсоюзными органами. На экономическом совещании при Нижегородском райкоме союза рабочих металлистов (РК ВСРМ) представитель НГСНХ отметил: «то отчеты заводоуправлений на наших общих собраниях не дают желательного результата, это объясняется слабостью самих собраний и заводских комитетов, не умеющих должным образом реагировать на них» [22]. В марте 1921 г. Всероссийское совещание по производственной пропаганде ставит вопрос об организации при фабрично-заводских комитетах специальных производственных комиссий (ячеек). Комиссии эти отвечали за подготовку фабрично-заводских собраний, стремились направить их на развитие инициативы, на воспитание в коллективе сознательного отношения к труду, сознательной дисциплины.

Деятельность производственных комиссий ФЗК предусматривала тщательный анализ состояния производства на предприятии. Опыт такой работы существовал на Сормовском заводе с самого начала 1921 г. Так, 12 февраля заводской комитет обратился в заводоуправление с просьбой обязать все отделы не реже одного раза в месяц предоставлять все сведения о результатах выполнения производственной программы

за прошедший месяц и заданиях цехам на следующий. При этом речь шла лишь о поддержании установившегося порядка. Сохранился документ, направленный завкомом в заводоуправление, с просьбой приказать заведующему паровозным отделом сдать доклад о производстве за декабрь 1920 г. [23]. Материалы о производственной работе в виде таблиц, диаграмм, бюллетеней вывешивались или по-другому распространялись в цехах для предварительного ознакомления с ними рабочих. Затем члены комиссии завкома выявляли замечания, предложения, направленные на совершенствование организации труда, вели учет рабочих, которые эти предложения делали. Наиболее существенные предложения вносились в проект резолюции. Их авторам помогали подготовить выступление на собрании, точно сформулировать свои мысли. Производственные комиссии ФЗК затем предварительно обсуждали тезисы заводоуправлений. Прделанная работа позволяла ориентировать доклады так, чтобы как можно большее количество рабочих почувствовали себя хозяевами на производстве, приняли посильное участие в разрешении вопросов, которые им были понятны и интересны.

Первое время акцент в выступлениях руководителей предлагалось делать на простых и наиболее понятных для рядовых рабочих вопросах снабжения продовольствием, топливом, производственной одеждой, на вопросах охраны труда, увеличения заработной платы и т.п. Цифры в докладах старались ставить так, чтобы было сравнение с прошлым временем и дооктябрьским периодом. Выявлению изменений в производстве способствовало использование докладчиками таблиц, диаграмм, вносившее наибольшую ясность в оценку своего труда даже у малограмотных, «отсталых» слоев трудящихся. Важным считалось сделать акцент в докладе на причинах, мешающих успешной работе и особенно на тех, которые зависели от самих рабочих коллективов (прогулы, простои, недобросовестность и т.п.). Все, что могло вызвать критику и интерес трудящихся к производству, что могло сократить нездоровые явления, помочь в использовании практического опыта людей – рекомендовалось включать в доклады на собраниях [25]. С этой же целью выступления управляющих и директоров дополнялись такими мероприятиями, как инсценированные политические суды («Суд над разрухой», «Суд над лодырем», «Суд над прогульщиком»), которые обращались к эмоциям, ясно раскрывая сущность задач, встававших перед страной и предприятием [26].

Постепенно культурно-технический уровень рабочих масс на производстве растет. Ими затрагиваются все более сложные вопросы – себестоимости продукции, накладных расходов, производительности труда и т.п. [27]. В мае 1922 г. отмечалось, что на предприятиях «...митинговые речи и периодические доклады не удовлетворяют даже среднюю аудиторию» [28].

Фабрично-заводские комитеты профсоюзных организаций к концу 1921 г. все чаще ставят вопрос об углублении воспитательной работы. Начинается массовый перенос центра работы в цеха. Обсуждается такой вариант собрания, как делегатское собрание.

В большинстве случаев делегатские собрания появлялись на предприятиях в связи с расширением производства, ростом численности рабочих. Однако в фабрично-заводских организациях довольно быстро рассмотрели те их черты, которые позволяли активизировать воспитательную работу, приблизить ее к основной массе трудящихся. Не охватывая всех работников данного предприятия, делегатское собрание (в отличие от общего) имело свое, существенное преимущество, которое делало его в определенных обстоятельствах незаменимым. Значительная часть наиболее активных и сознательных рабочих, избранных делегатами, превращалась в агитаторов, проводников линии партии у станка. Наблюдая в цехе за состоянием охраны труда, соблюдением коллективного договора и правил внутреннего распорядка, принимая через фабрично-заводской комитет меры к урегулированию конфликтов, делегат при этом разъяснял на практике декреты и постановления Советской власти, документы пар-

тии, как это требовали ФЗК многих предприятий [29]. Именно о такой постановке дела думали коммунисты завода «Красная Этна» в Нижнем Новгороде, когда принимали решение, обязывающее всех делегатов в цехах «быть действительными кучковыми пропагандистами» [30], то есть вести беседы в местах неформального общения работников (перекур, обед, чтение газет и т.п.).

С переходом к новой форме фабрично-заводских собраний стало возможным углублять доклады административно-хозяйственных руководителей о производстве. В этом случае можно было рассчитывать и на гораздо более активное обсуждение докладов. И протоколы фиксировали такое количество пожеланий, замечаний, предложений, что их приходилось объединять для краткости записи в группы [31].

Таким образом, доклады заводоуправлений перед рабочими коллективами имели особое значение для формирования трудовых отношений в начале восстановительного периода (1921–1922 гг.). В докладах увязывались выполнение государственных планов, производственных программ и улучшение материального положения каждого конкретного рабочего коллектива. Содержание выступлений директоров убеждало простых тружеников в общих целях и возможности равноправного, товарищеского сотрудничества с руководителями ради достижения их. Они способствовали уяснению трудящимися сущности нового стиля управления производством. К середине восстановительного периода вопрос о выступлениях директоров перед трудящимися теряет свою остроту. Общественное мнение на ведущих промышленных предприятиях Москвы, Петрограда, Нижнего Новгорода уже вполне уверенно отвергло мысль о том, что у мастеров не останется времени на работу, если им «придется все время митинговать» [32]. В ходе обсуждения и критического анализа положения дел на производстве рядовые работники непосредственно привлекались к процессу управления, что решающим образом сказывалось на закреплении в сознании простых работников «чувства хозяина» своего предприятия (Табл.2).

Не менее заметной чертой в первой половине 20-х годов была связь разъяснения социалистических идей, принципов. Сочетание личного примера нового отношения к труду, к товарищам по производству и разъяснения мотивов своего поведения дали коммунистам значительный авторитет среди беспартийных рабочих, вызвали стремление подражать им. Немалая роль в укреплении новой взаимосвязи рабочих – «красный директор» принадлежала массовому развитию такого явления, как коллективный критический анализ. Отражая реальные закономерности функционирования машинного производства, этот метод быстро привел к утверждению на производстве стиля управления, основанного на принципе демократического централизма. Наиболее грубые проявления бюрократизма уже к 1923 г. были вытеснены с крупных предприятий таких промышленных центров России, как Москва, Петроград, Нижний Новгород.

Опыт большевиков по формированию нового стиля управления трудовыми коллективами промышленных предприятий в 1921–1923 гг. до сих пор привлекает внимание, впечатляют те результаты, которых добились в области экономики. Уже к 1923 г., несмотря на невероятно тяжёлые объективные условия, страна практически в довоенном объёме восстановила производство в крупных промышленных центрах. Это стало решающим фактором оздоровления всего хозяйства.

«Если спросить себя, как мы достигли того уровня и тех успехов, которые мы имеем, то необходимо сказать, что успехом в отношении производительности труда мы обязаны почти исключительно этому последнему условию, то есть сознательности и воле рабочего класса» [33], – отмечал на Третьем Всесоюзном съезде Советов председатель высшего Совета Народного хозяйства (ВСНХ) Ф.Э.Дзержинский. Действительно, прогулы по крупной промышленности сократились с 23,6 дня на одного работника в 1920 г. до 7,4 дня в 1923 г. [34]. Тысячи сознательных рабочих на производстве занялись изобретательской деятельностью. Росли количество и глубина рационализаторских предложений, которые вносили они на производственных совещаниях с представителями администрации и инженерно-технического персонала. За 1923 г. в

Москве металлисты внесли 4 634 предложений, направленных на совершенствование процесса производства, текстильщики – более 1073. Свыше 60% этих предложений принадлежало рядовым труженикам [35].

Таблица 2

Резолюции рабочих собраний, конференций, совещаний*

Время и статус мероприятия	Содержание резолюции
Январь 1921 года. Обще-заводская конференция. Сормово.	Доклад «О 8 съезде Советов»: «...делегаты от 10 тыс. рабочих и служащих завода изъявляют полную готовность своим производительным трудом... изжить хозяйственную разруху и выдержать последний бой на экономическом фронте с буржуазным миром» (Нижегородская коммуна. 1921, 19 января).
Март 1921 года. Собрание рабочих завода «Нижмехарт».	Доклад представителя губпродкома: «... сознавая тяжелое продовольственное положение, вызванное транспортной разрухой, оставшейся от буржуазии и топливным кризисом, мы считаем долгом помочь стране и сделаем все возможное в восстановлении паровозов и не допустим прогулов, так как от нас самих зависит восстановление транспорта, а, следовательно, и улучшение продовольственного положения» (Нижегородская коммуна. 1921, 1 марта).
Март 1921 года. Общее собрание завода «Фельзер»	«Мы рабочие завода «Фельзер», заслушав доклад о текущем моменте и задачах профсоюзов, постановили: Сплотить ряды, выдвинуть рабочих организаторов в госучреждения... Усилить трудовую дисциплину и принять все меры к поднятию производительности труда. Дело раскрепощения труда — дело самих рабочих и их красных профсоюзов. И поэтому трудности нас не поколеблют...» (Нижегородская коммуна. 1921, 27 марта).
Июнь 1921 года. Общее собрание.	Доклад «О героях труда»: «Мы, рабочие и служащие Решетихинской сетевязальной фабрики, собравшись для чествования наших героев труда, постановили: напрячь все усилия, чтобы победить нашего общего врага, промышленную разруху и тем самым выйти на широкую дорогу свободной жизни. Долой всей шкурников, разгильдяев, шептунов капитализма — эсеров и меньшевиков, ибо, чествуя наших героев, мы видим ту грандиозную разницу между старым строем, когда в условиях непосильной работы каждый рабочий дрожал за свое и семьи существование, рискуя по первому произволу зарвавшихся хозяев быть выброшенным на улицу... Мы должны быть все героями труда, так как лишь в этом залог победы борьбы за новые формы жизни» (Нижегородская коммуна. 1921, 16 июня).

* – подобрано авторами

В чем же суть той концепции КСО, которая складывалась в 1921–1922 гг., в начале восстановления экономики России после гражданской войны? На наш взгляд, это может быть сформулировано так. Государство, разрешив частную собственность и инициативу, в отношении крупнейших промышленных предприятий проводило политику государственного капитализма. При этом наряду с рынком, разрешенным во внешней среде, сохранились и развивались специфические «внутрикорпоративные» отношения между назначаемыми собственником хозяйственными руководителями и трудовыми коллективами. Суть взаимоотношений директора и профессиональных рабочих организации состояла в обеспечении свободы обсуждения, критического анализа и единства действия. Лучшие хозяйственники доказывали своими и докладами, и действиями, что в условиях общественной собственности противоречия между

демократией и централизмом в управлении производством нет. Сформированная в сознании работников связь социально-экономической политики с нуждами промышленных предприятий, конкретных рабочих давала директорам возможность проводить принуждение (и экономическое, и внеэкономическое) от имени коллектива, от имени большинства, «рабочего класса». Они создавали благоприятное общественное мнение, которое делало административные меры реальной силой в борьбе за укрепление трудовой дисциплины среди рабочих, способствовало быстрому наведению порядка на производстве. Доказав в первой половине восстановительного периода, реальность общественной собственности на средства производства, укрепив связь «директор – рабочий коллектив», коммунисты придали ей в целом ряде случаев характер товарищеской взаимопомощи, обеспечили единство хозяйственного управления и формирования новой социальной общности. В новых условиях товарищеское сотрудничество проявлялось как идейно-нравственная ценность, способствуя развитию особой социально-психологической общности в производственных коллективах. На наш взгляд, можно признать верной точку зрения В.И.Ленина относительно начала 20-х годов о том, что разрушение системы эксплуатации пробуждает в широких слоях трудящихся жажду созидания, творчества, «...добровольно, по их собственному почину растёт сознание того, что они эту основанную на эксплуатации и рабстве трудящихся дисциплину должны заменить не по указке сверху, а по указанию своего жизненного опыта, заменить новой дисциплиной объединенного труда», дисциплиной товарищеской связи [36]. Возникшие на основе определённой организации труда новые отношения создавали условия для развития всех работников, усиливая творческие начала в сотрудничестве. Это могло стать первым шагом в новой организации труда во всем обществе.

Мы не касаемся последствий социального эксперимента, который был начат в этот период, не хотим его сравнивать с современной политикой КНР, практикой «шведской модели» социализма или концепциями «социального государства». Причина – слишком значительны произошедшие в последние десятилетия изменения в мире. По нашему мнению, в условиях современной России нужна не столько новая национальная идея и коррекция массового сознания, более важно формирование нового мировоззрения XXI века.

Автор многих современных исследований и теоретического труда по КСО Ю.Е. Благоев подчеркивает, что КСО – чисто рыночная концепция, и все заботы о коллективе, повышении качества продукции, выстраивание этических отношений со смежниками и другие проявления КСО – связаны в конечном счете со стремлением компаний оставаться на рынке долгое время. Да, это так. И рассмотренные в статье подходы к взаимодействию с персоналом, выстраиваемая на принципах прозрачности, диалога ознакомительно-разъяснительная работа – в полной степени отражают задачи сегодняшнего дня по вовлечению трудовых ресурсов в решение стратегических задач компаний по развитию и достижению экономических целей.

Список литературы:

- [1] Неклесса А. «ЭКОЛАР»: комплементарная стратегия экологической ориентации развития для Африки и мира / Глобальное сообщество: картография постсовременного мира / Московская школа геоэкономических и социальных исследований. Вып. 2. – М.: Восточная литература, 2002. – С. 299–322. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.intelros.org/books/opera_selecta/opera_selecta_53.htm (Дата обращения 05.04.2017)
- [2] Малинецкий Г. Г., Маненков С.К., Митин Н.А, Шишов В.В. Когнитивный вызов и информационные технологии. Препринт № 46 2010 г. ИПМ им. М.В.Келдыша РАН. – М.: 2010. [Электронный ресурс]. – URL: http://keldysh.ru/papers/2010/source/prep2010_46.pdf (Дата обращения 05.04.2017)
- [3] Маркс К. Капитал / Маркс К., Энгельс Ф. – Соч., Т.25. Кн. I. – Ч. 1. – С. 97.
- [4] Зарубина Н.Н. Деньги как социокультурный феномен: пределы функциональности // Социологические исследования. 2005. № 7. С. 13-21. [Электронный ресурс]. – URL: <http://mgimo.ru/files/26026/26026.pdf> (Дата обращения 07.04.2017)

- [5] Десять принципов Глобального договора ООН / Российская академия предпринимательства [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rusacad.ru/docs/international/10PrinciplesUN.pdf> (Дата обращения 07.04.2017)
- [6] Marchev V.I. The ethics of economic activity : sources and origins, XII International Conference on History of Management Thought and Business «Social Responsibility of Business and Management Ethics» MOSCOW, 2013, LMSU, pp.112-128.
- [7] Корпоративная социальная ответственность / коллектив авторов ; под ред. И.Ю. Беляевой, М.А. Эскиндарова. – М.: КНОРУС, 2016. – 316 с.
- [8] Национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 26000:2012 «Руководство по социальной ответственности» [Электронный ресурс]. – URL: <http://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=184&month=6&year=2014&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=173486> (Дата обращения 07.04.2017)
- [9] Лещинская К. Корпоративная социальная ответственность. От слов к делу // Социальное партнерство. 2009. №4.
- [10] Bowen H.R. Social Responsibilities of the Businessman // New York: Harper and Row, 1953. https://books.google.ru/books?hl=ru&lr=&id=ALIPAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&ots=d9acNiujqp&sig=GjwOQREcOtX6Y0eqG8hdHcKT7ao&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (Дата обращения 07.04.2017)
- [11] Аксенов В.А., Петрова Д.А. К вопросу о некоторых аналогиях в развитии управленческой мысли в России и США в 20-е и 70-е годы XX века // История управленческой мысли и бизнеса: Бизнес-модели: вчера-сегодня-завтра: XI Междунар. конф.; Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова, Экономический факультет, 28–30 июня 2010 г.: Материалы конференции / Под ред. В.И. Маршева – М.: МАКС Пресс, 2010, С. 20–34.
- [12] Ленин В. И. Г. М. Кржижановскому. Декабрь 1920 г. – Полн. собр. соч. – Т. 52. – С. 39.
- [13] Документы трудовой славы москвичей. Из истории борьбы за развитие коммунистических форм труда. 1919-1965 гг. – М. , 1967. – С. 35–36. («Трехгорная мануфактура»).
- [14] Красная газета. – 1921. – 28 октября, 20 декабря. (Александровский завод в Петрограде)
- [15] Правда. – 1921. – 17 июля. (Московский завод «Динамо»)
- [16] ГКУ ЦАНО (ГАГО) ф. 15, оп. 1, д. 768, л. 429 об. ;
- [17] Правда 1921. – 24 ноября.
- [18] ГКУ ЦАНО (ГАГО) ф. 15, оп. 1, д. 768, л. 660; д. 721, л. 33.
- [19] ГКУ ЦАНО (ГАГО) ф. 15, оп. 1, д. 768, л. 67; д. 16, л. 191-192, 429, 593.
- [20] ГА РФ (ЦГАОР) ф. 5469, оп. 5, д. 51, л. 52; Нижегородская коммуна. – 1921. – 21 апреля.
- [21] см. История Московского автозавода имени И. А. Лихачева. – М. , Мысль. 1966. – 644 с. – С. 101, 107.
- [22] ЦАГМ (ЦГАМО) ф. 186, оп. 1, д. 721, л. 89.
- [23] ГКУ ЦАНО (ГАГО) ф. 127, оп. 6, д. 223, л. 24.
- [24] ГКУ ЦАНО (ГАГО) ф. 15, оп. 1, д. 768, л. 50, 122.
- [25] См. : Нижегородская коммуна. – 1921. – 21 апреля; РГАСПИ (ЦПА ИМЛ) ф. 17, оп. 60, д. 157, л. 50; ГКУ ГОПАНО (ПАГО) ф. 192, оп. 1а, д. 8, л. 79; д. 4, л. 122; ГА РФ (ЦГАОР) ф. 5451, оп. 5, д. 623, л. 172; д. 15, л. 172; ЦАГМ (ЦГАМО) ф. 180, оп. 1, д. 1425, л. 5; ГАГО, ф. 15, оп. 1, д. 768, л. 55, 60, 60об, 158; ф. 127, оп. 6, д. 39, л. 24.
- [26] Нижегородская коммуна. – 1921. – 21 апреля; ЦГАИПД СПб (ЛПА) ф. 1200, оп. 1, д. 132, л. 25, 26.
- [27] ЦАГМ (ЦГАМО) ф. 180, оп. 1, д. 1425, л. 5.
- [28] РГАСПИ (ЦПА ИМЛ) ф. 17, оп. 60, д. 337, л. 32.
- [29] ЦАГМ (ЦГАМО) ф. 180, оп. 1, д. 1438, л. 14.
- [30] ГКУ ГОПАНО (ПАГО) ф. 192, оп. 1а, д. 4, л. 204–205.
- [31] ЦГАИПД СПб (ЛПА) ф. 1260, оп. 1, д. 7, л. 33; д. 9, л. 1-1об.
- [32] ГКУ ГОПАНО (ПАГО) ф. 192, оп. 1а, д. 8, л. 38, 40.
- [33] Дзержинский Ф. Э. Избранные произведения. – М. , 1957. – Т. 2. – С. 176–177.
- [34] Филатов Н. А. , Турченко В. Н. Труд и дисциплина. М. , 1971. 112 с. – С. 28.
- [35] Работа МГСПС за 1924–1928 годы. М., 1928. – С. 110; Рабочая Москва. – 1925. – 19 декабря.
- [36] Ленин В.И. Полн. собр. соч. Т. 36. – С. 385.
- [37] Благоев Ю.Е. Корпоративная социальная ответственность: эволюция концепции. – М.: Высшая школа менеджмента, 2015. – 272 с.

**THE CONCEPT AND PRACTICE OF SOCIAL RESPONSIBILITY:
THE EXPERIENCE OF BUILDING RELATIONSHIPS
WITH LABOR COLLECTIVES AS A PROBLEM
OF MANAGING INDUSTRIAL ENTERPRISES IN RUSSIA
DURING THE INDEPENDENT ECONOMIC POLICY**

V.A. Aksenov, M.V. Liubimova

Key words: corporate social responsibility, industrial propaganda, «red directors», Technique of the leader's speech at meetings of labor collectives of industrial enterprises, forms and methods of preparing meetings of labor collectives with reports of the managers.

In the practice of managing large companies around the world, the attention to corporate social responsibility is growing. The article deals with the contribution of Russian managers to the process of its implementation and points to the necessity of studying and analyzing the experience of using individual corporate social responsibility at state enterprises of the ship-building and transport industry during the period of the formation and development of the Independent economic policy in 1921–1922. The main conclusion concerns the relevance of some forms of work at Krasnoye Sormovo factory and a number of other plants.

Статья поступила в редакцию 12.04.2017 г.

УДК 656.61:331.5

Е.Ю. Грасс, к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «ГМУ им. адмирала Ф.Ф. Ушакова»
353923, г. Новороссийск, ул. Дзержинского, 138

**ПРОБЛЕМЫ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
МИРОВОГО ТОРГОВОГО ФЛОТА
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

Ключевые слова: мировой торговый флот, рынок труда моряков, спрос, предложение, дефицит командного состава.

Проведен обзорный анализ тенденций развития мирового торгового флота за последнее десятилетие и рассмотрено их влияние на кадровое обеспечение. Проведен анализ текущего и прогнозного спроса и предложения на международном рынке труда моряков. Раскрыты проблемы и перспективы кадрового обеспечения торгового флота в Российской Федерации во взаимосвязи с общемировыми тенденциями развития мирового торгового флота.

Происходящие процессы в мировом торговом флоте оказывает влияние и на кадровое обеспечение этой сферы. В настоящее время на судах мирового торгового флота работает 1,5 миллиона моряков. Благодаря опасной и сложной ежедневной работе моряков, на морских торговых судах перевозится около 80% от общего объема мировой торговли.

Рассмотрим основные тенденции, происходящие в развитии мирового торгового флота и возможные их последствия для кадрового обеспечения. В таблице 1 представлены данные по динамике объемов мировой торговли и международной морской перевозки за 2010–2015 гг.

Таблица 1

Динамика объемов мировой торговли и международной морской торговли за 2010–2015 гг.

Наименование показателей	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Объем мирового товарооборота всего, млрд.долл.	30893,30	37159,01	37313,23	38069,17	38194,16	33280,56
Темп прироста, %	21,71	20,28	0,42	2,03	0,33	-12,86
Объем международной морской торговли, млн.тонн	8444	8798	9188	9500	9836	10033
Абсолютный прирост, млн.тонн	-	1354	390	312	336	197
Темп прироста, %	7,81	4,19	4,43	3,39	3,54	2,00
Дедвейт, млрд.тонн	1415110	1532114	1625750	1688886	1745922	1806650
Темп прироста мирового флота, %	10,89	8,27	6,11	3,88	3,38	3,48

Источник: [1,2].

Объем мировой торговли в долларах США впервые с 2009 года в 2015 году сократился на 12,86%. Это является отражением негативных тенденций в мировой экономике. Резкое падение цен на нефть, снижение курсов национальных валют большинства стран по отношению к доллару США, в котором измеряются стоимостные объемы мировой торговли. Однако, несмотря на сокращение объема мировой торговли в стоимостном выражении, в натуральном объеме отмечается рост его на 2,5% [3]. Объем международной морской перевозки в 2015 году по сравнению с 2014 годом увеличился на 197 млн.тонн. Темпы роста объемов международной торговли замедлились. В 2015 году отмечается самый низкий прирост, всего 2%. Общий прирост тоннажа за 2015 год составил 3,48%, что соответствует росту спроса мировой торговли на мировой флот.

Структура мирового торгового флота в какой-то мере характеризует и структуру кадрового состава моряков по специализации. Увеличение удельного веса какого-либо судна будет вызывать рост потребности персонала определенной специализации.

Рассмотрим структуру мирового торгового флота и ее изменения по данным таблицы 2 [4].

Таблица 2

Динамика состава и структуры мирового торгового флота за 2015–2016 гг.

Наименование типа судна	Тоннаж, тыс.тонн		Структура, %			Темп прироста, %
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.	Отклонение	
Нефтяные танкеры	488308	503343	27,97	27,86	-0,11	3,08
Балкеры	761776	778890	43,63	43,11	-0,52	2,25
Суда для генеральных грузов	74158	75258	4,25	4,17	-0,08	1,48
Контейнеровозы	228224	244274	13,07	13,52	0,45	7,03
Суда снабжения морских платформ	72606	75836	4,16	4,20	0,04	4,45
Газовозы	49669	54469	2,84	3,01	0,17	9,66

Наименование типа судна	Тоннаж, тыс.тонн		Структура, %			Темп прироста, %
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.	Отклонение	
Химовозы	42467	44347	2,43	2,45	0,02	4,43
Паромы и пассажирские суда	5640	5950	0,32	0,33	0,01	5,50
Прочие суда	23075	24284	1,32	1,34	0,02	5,24
Итого мировой торговый флот	1745922	1806650	100,00	100,00	-	3,48

На 1 января 2016 года мировой торговый флот состоял из 90917 судов, суммарный дедвейт которых составил 1,8 млрд.тонн. Отмечается наибольший прирост по следующим типам судов: газовозы (9,66%), контейнеровозы (7,03%), паромы и пассажирские суда (5,5%). Наибольший удельный вес в структуре мирового флота занимают балкеры (43,11%) и танкеры для перевозки сырой нефти (27,86%). Следует отметить, что на 1.01.2016 года отмечается сокращение удельного веса нефтеналивных танкеров (0,11%), балкеров (0,52%), судов для перевозки генеральных грузов (0,08%). На рисунке 1 представлена динамика структуры мирового торгового флота в сравнении за период 10 лет.

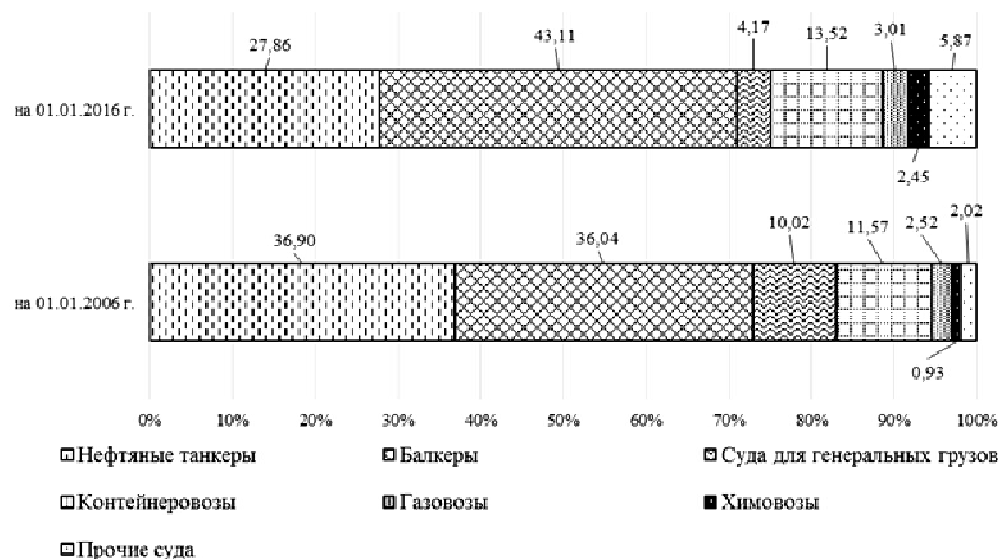


Рис. 1. Изменения в структуре мирового торгового флота, %

По данным рис. 1 заметно увеличение удельного веса балкеров (+7,07), контейнеровозов (+1,95%), судов для перевозки сжиженного газа (+0,49%) и химовозов (+1,22%). Увеличение количества и тоннажа данных типов судов является отражением увеличения доли продукции обрабатывающей промышленности среди перевозимых грузов (перевозка бензина, дизельного топлива, различных химических грузов, контейнерных грузов, расширением использования СПГ в мировых поставках энергоносителей). Тоннаж химовозов за 10 лет возрос в 4,9 раза, газовозов – 2,2 раза, а контейнеровозов – в 2,19 раз.

В свою очередь, ввод в эксплуатацию новых судов увеличивает спрос на соответствующих работников командного и рядового состава, имеющих опыт работы на данном типе судна и сертификаты для работы на судах, перевозящие химические грузы, а также судов LNG и CPG.

Таблица 3

Данные о возрастном составе судов на 01.01.2016 г.

Наименование типа судна	В процентах от общего количества судов, %					Средний возраст, количество лет		Темп прироста, %
	0-4 года	5-9 лет	10-14 лет	15-19 лет	20 и более лет	2015 г.	2016 г.	
Нефтяные танкеры	17,12	22,41	14,09	8,25	38,12	18,02	18,49	0,47
Балкеры	42,83	25,46	11,97	9,86	9,89	9,04	8,83	-0,21
Суда для генеральных грузов	9,67	15,93	8,66	8,41	57,33	23,99	24,72	0,73
Контейнеровозы	19,47	33,45	19,36	17,15	10,57	10,86	11,21	0,35
Прочие суда	9,67	15,93	8,66	8,41	57,33	22,12	22,52	0,41
Все суда	13,47	17,03	9,11	7,53	52,86	19,92	20,31	0,39

Средний возраст судов мирового флота на 1 января 2016 года составил 20,31 год. Самый низкий средний возраст отмечается у судов, предназначенных для перевозки контейнеров (11,21) и навалочных грузов (8,83). Средний возраст «других» судов вдвое больше вышеперечисленных. Например, средний возраст по танкерам составил 18,49 лет. 52,8% судов имеют средний возраст от 20 лет и выше. Средний размер таких судов составляет 5963 тонн [4]. Средний возраст судов показывает на каких судах условия для работы и отдыха на судне для моряков стали лучше, а именно это контейнеровозы и балкеры.

2015–2016 гг. оказались трудными для всего судоходного бизнеса, за исключением нефтяных танкеров. Низкий прирост объемов мировой торговли, слабый спрос в сочетании с падением цен на сырьевые товары и переизбыток тоннажа привел к падению фрахтовых ставок. Депрессивные настроения среди судовладельцев вынудили их воздержаться от новых заказов на суда. Низкие прибыли вынуждают всех участников судоходного бизнеса сокращать расходы, в том числе и на персонал. Стоимость комплектования экипажа морского судна в 2016 году осталась без изменений по сравнению с 2015 годом, за исключением судов для перевозки сжиженного газа. Наиболее востребованными в ближайшее десятилетие будут такие специалисты как командный состав для судов, перевозящих химические грузы и суда-газовозы. Это связано с увеличением спроса на перевозки в этом секторе и поступлением новых судов.

Одной из существенных эксплуатационных затрат является заработная плата экипажу судна. Однако, в краткосрочном периоде, судовладельцы не могут уменьшить базовую ставку оплаты труда, поскольку на рынке труда существует кадровый дефицит.

В морской индустрии более 70,2% мирового торгового флота зарегистрировано в иностранных открытых реестрах. Это позволяет судовладельцам из развитых стран оставаться конкурентоспособными и дает возможность найма моряков из третьих стран, где уровень стоимости рабочей силы низок.

На 1 января 2016 года 94,37% мирового флота были зарегистрированы под флагами 35 стран. Наиболее привлекательными иностранными регистрами с экономической точки зрения для судовладельцев являются: Панама (18,51% мирового флота), Либерия (11,42%), Маршалловы острова (11,07%), Гонконг Китай (8,96%) и Сингапур (7,04%). Пять ведущих регистров вместе насчитывают 57% мирового тоннажа. Регистрация судов под флагом Маршалловых островов имеет наибольший прирост среди основных регистров. Так, в 2016 году прирост зарегистрированного дедвейта составил 12,03%, а в 2015 году – 13,32%. Это свидетельствует о наиболее привлекательных условиях регистрации новых судов в данном регистре.

Анализ мирового торгового флота в зависимости от страны принадлежности позволяет выявить основные страны поставщиков рабочих мест для моряков на международном морском рынке труда. По данным UNCTAD [4, с. 37] на начало 2016 года в десятку мировых лидеров по количеству судов тоннажем 1000 тонн и выше является: Китай (4960 ед.), Греция (4136 ед.), Япония (3969 ед.), Германия (3361 ед.), Сингапур (2553 ед.), США (1995 ед.), Норвегия (1854 ед.), Индонезия (1712 ед.), Россия (1680 ед.) и Турция (1540 ед.).

Следующие страны имеют наибольшее количество судов, зарегистрированных под национальным флагом, – это: Китай (3045 ед.), Индонезия (1607 ед.), Сингапур (1499 ед.) и Россия (1325 ед.), обеспечивая моряков своих стран рабочими местами.

Наибольшее количество морской рабочей силы поставляет на международный рынок труда моряков Китай (243635 чел.), Филиппины (215500 чел.), Индонезия (143702 чел.), Российская Федерация (87061 чел.), Индия (86084 чел.) и Украина (69000 чел.). Азия и Филиппины являются лидирующими регионами поставки экипажей для морских судов. Страны Азии обеспечивают 59,4% общего количества экипажей судов под иностранными флагами. Страны Восточной Европы являются вторым наибольшим источником членов экипажей – 22,1%. Страны Западной Европы являются важным источником старших офицеров [5].

Судовладельцы в погоне за экономией на оплате труда моряков из стран с низким уровнем жизни, забывают о негативном влиянии многонационального экипажа на результаты работы членов экипажа. В многонациональном экипаже у моряков чаще возникают лингвистические и культурные барьеры, быстрее накапливается психологическая усталость, а это все влияет на качество морского труда.

Мировой флот обеспечивает 1545000 рабочих мест для моряков [6]. В 2015 году удельный вес рабочих мест для офицерского состава составил 51,17%, а для рядовых моряков – 48,83%. На рис. 2 представлена динамика структуры рабочих мест на судах международного торгового флота.

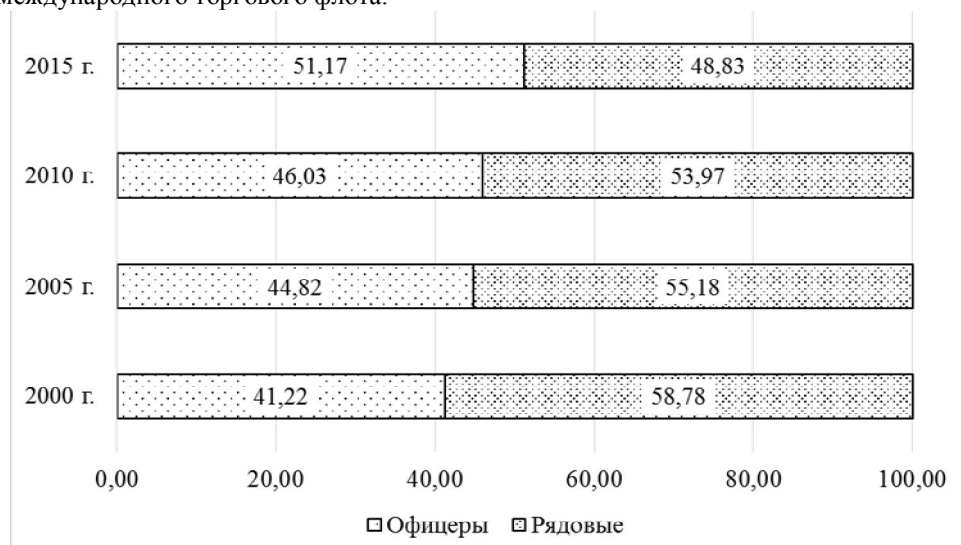


Рис. 2. Динамика структуры рабочих мест на судах международного торгового флота в 2000–2015 гг., %

Как видно по данным рисунка, наблюдается увеличение удельного веса рабочих мест офицерского состава и сокращение рядового состава. В 2015 году впервые в истории доля офицерского состава выше, чем доля рядовых. Эти изменения являются отражением технического прогресса и снижением спроса на ручной труд на борту судна.

Количественное формирование членов судового экипажа является показательным примером эффекта масштаба в процессе морской транспортировке груза. Например, на контейнеровоз или судно, для перевозки генеральных грузов валовой грузоподъемностью 10000 регистровых тонн требуется экипаж в количестве 14–15 моряков. Для судна в 10 раз больше по размеру, например, в 100000 регистровых тонн не надо в 10 раз больше по количеству моряков. Экипаж такого судна может состоять из 19–20 моряков.

В 2014–2016 гг. отмечается избыточное предложение тоннажа на мировом рынке морских перевозок из-за замедления роста мировой торговли и ввода в действие новых судов, заказанных в 2007–2008 годах. Поступление новых судов приводит к увеличению спроса на мировом рынке труда моряков. В 2005–2015 гг. мировой спрос на моряков увеличился на 45%, примерно в соответствии с ростом мирового флота в этот же период.

На мировом рынке труда моряков с 2000 года наблюдается ситуация дефицита командного состава и избытка рядового.

В таблице 4 представлены данные по спросу и предложению морской рабочей силы, а также прогнозные значения.

Таблица 4

Спрос и предложение морской рабочей силы

Категория персонала		2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.
Офицеры	Спрос	420000	476000	637000	790500
	Предложение	404000	466000	624000	774000
	Дефицит\ Профицит	-16000	-10000	-13000	-16500
	Дефицит в процентах от спроса, %	3,81	2,10	2,04	2,08
Рядовые	Спрос	599000	586000	747000	754500
	Предложение	823000	721000	747000	873500
	Дефицит\ Профицит	224000	135000	0	119000
	Избыток в процентах от спроса, %	27,22	23,04	0,00	15,77
Итого	Спрос	1019000	1062000	1384000	1545000
	Предложение	1227000	1187000	1371000	1647500
	Дефицит\ Профицит	208000	125000	-13000	102500

Мировое предложение моряков в 2015 году составило 1647500 человек, из которых 774000 – это офицеры и 873500 – рядовой состав. Предложение моряков стабильно возрастает. Так, в 2015 году прирост предложения по сравнению с 2010 годом по офицерам составил 24,04%, а по рядовым – 16,93%.

При этом мировой спрос на морские кадры опережает предложение. Прирост спроса на офицеров в 2015 году составил 24,09%, а на рядовых всего 1%. Согласно данным таблицы 4, в 2015 году отмечается дефицит командного состава в количестве 16500 человек.

Прогнозы развития ситуации на рынке мирового труда моряков согласно отчету BIMCO, составленные с учетом роста мирового флота, подтверждают дальнейшее увеличение дефицита командного состава. Общее количество командного персонала (офицеров) морских судов в 2020 году оценивается в 881500, что на 11,51% больше,

чем в 2015, и на 38,38% больше, чем в 2010 г. При этом дефицит составляет 92000 (10,44%).

На рис. 3 представлена динамика спроса и предложения на работников командного состава морских судов с 2000–2015 гг., а также прогнозные значения в 2020–2025 гг.

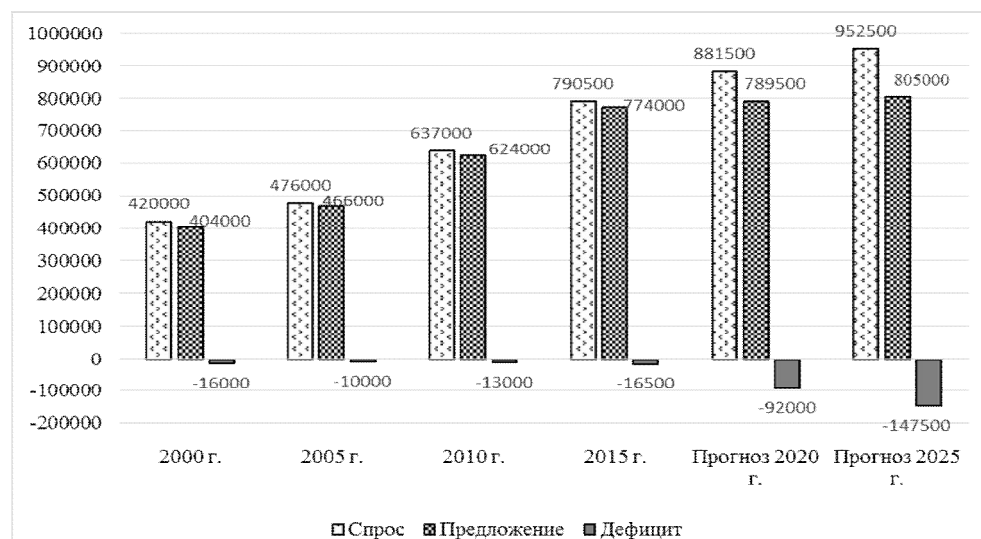


Рис. 3. Динамика спроса и предложения на работников командного состава морских судов с 2000–2025 гг., чел.

Мировое предложение офицеров по прогнозам имеет устойчивый рост, но будет по-прежнему отставать от прогнозного спроса. Прогнозируется увеличение дефицита офицеров в 8,9 раз к 2025 году по сравнению с 2015 годом до 147500 (15,48% от спроса).

При этом мировой спрос на морские кадры опережает предложение. Прирост спроса на офицеров в 2015 году составил 24,09%, а на рядовых всего 1%. Согласно данным таблицы 4, в 2015 году отмечается дефицит командного состава в количестве 16500 человек.

Прогнозы развития ситуации на рынке мирового труда моряков согласно отчету BIMCO, составленные с учетом роста мирового флота, подтверждают дальнейшее увеличение дефицита командного состава.

Общее количество командного персонала (офицеров) морских судов в 2020 году оценивается в 881500, что на 11,51% больше, чем в 2015, и на 38,38% больше, чем в 2010 г. При этом дефицит составляет 92000 (10,44%).

Прогнозные данные BIMCO составлены с учетом оптимистического прогноза роста объемов мировой торговли и прироста морских торговых судов.

По данным Drewry Maritime Research нехватка офицеров будет компенсирована тем, что в ближайшие годы будет вводиться меньшее количество новых судов [7]. По данным отчета ожидаемый прирост торговых судов к 2016–2020 году составит всего 300 единиц, что приведет к сокращению дефицита командного состава с 20900 человек в 2015 году до 7700 человек к 2020 году.

Также автором были рассмотрены исследования в области спроса и предложения моряков, проведенные Японским международным транспортным институтом (JITI) и японским фондом Nippon Foundation. В исследованиях рассматриваются только суда валовой регистровой вместимостью более 2000 регистровых тонн с целью анализа только международного судоходства. Прогнозные данные исследования показали, что с учетом тенденций развития мировой торговли и судостроения дополнительная по-

требность в моряках по сравнению с 2010 годом в 2015 году составит 3,5% (23 тысячи рядовых и 15,8 тысячи офицеров), а в 2020 – 7,2% (46,9 тысячи рядовых и 32,2 тысячи офицеров) [8, 9].

Если сравнивать прогнозные значения спроса и предложения моряков на рынке труда, то заметно, что прогнозные данные у всех разные, поскольку исследователи используют для расчета суда с разного тоннажа. При этом тенденция увеличения спроса на офицеров остается актуальной во всех исследованиях.

Исследование мировых источников выявило следующие причины растущего дефицита квалифицированного командного состава:

- 1) увеличение количества мирового торгового флота;
- 2) снижение интереса к морской профессии у молодежи в странах Евросоюза;
- 3) «старение» старших офицеров из стран OECD и недостаток кадров для их замены;

стремление моряков продолжить карьеру на берегу.

В развитых странах престиж морской профессии низкий. Молодежь не стремится работать в море, имея возможность получать такие же заработные платы на берегу. Также есть и другие причины, по которым молодежь не хочет работать в море. Например, отсутствие интернета на морских судах. Две трети морских судов не обеспечены доступом в интернет. Интернет в настоящее время является одной из важных потребностей для молодежи.

О необходимости повышения авторитета и имиджа судоходства в целях привлечения молодежи к морской профессии неоднократно упоминается на симпозиумах и в СМИ [10–12]. Необходимо заниматься просвещением молодежи о карьере в морской отрасли, особенно в местах, удаленных от моря.

Проведенное исследование под руководством автора по выявлению факторов, влияющих на престиж профессии моряка среди курсантов и слушателей курсов морской переподготовки в рамках ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф.Ушакова» показало, что все 100% опрошенных респондентов указали, что считают профессию моряка престижной [13]. И основной мотивирующий фактор выбора этой профессии – это высокая заработная плата. В настоящее время заработная плата у моряков, работающих под иностранными флагами, в 8–10 раз выше оплаты труда, чем на судах с российским флагом, и на многих рабочих местах отечественных предприятий. Проблем для Российской Федерации с престижем морской профессии нет. Увеличение курса доллара США и евро вызвало отток высококвалифицированных кадров с российского морского рынка труда на суда, плавающие под иностранные флаги. Большинство морских организаций не в состоянии в ближайшее время увеличить уровень оплаты труда из-за глобального экономического кризиса и ограниченности ресурсов. Для кадрового обеспечения в морских организациях разрабатывают планы карьерного роста и мотивации для молодых специалистов. Например, за счет компании осуществляется обучение и переобучение моряков.

Для увеличения привлекательности профессии «моряк» необходимо поддерживать бывших моряков в развитии морской карьеры на суше, включая необходимую переподготовку.

Следует отметить, что благодаря увеличению оплаты труда на морских судах и офицерскому и рядовому составу, за последние годы судовладельцам удалось удерживать моряков и продлить срок службы в море. Средний уровень оплаты труда капитанов на танкерном флоте в 2016 году составляет от 10000 до 16000 долларов США. В таблице 5 представлены данные о размере оплаты труда для различных должностей судового экипажа для танкерного флота в круизных компаниях г. Новороссийска.

Размер оплаты труда для моряков из стран Европы на 20–40% выше, чем для российских моряков, а для моряков из стран Азии (Китай, Филиппины, Индонезия), наоборот ниже на 30–40%. За последнее десятилетие размер оплаты труда на судах мирового торгового флота для командного состава увеличился примерно в 2,5 раза. На-

пример, в 2005 году размер средней оплаты труда для капитана из Филиппин составлял 5500 долл.США, а в 2010 году – 11250 долл.США. Для капитанов из России – 5500 долл.США [14], а в 2015 году – 13000 долл.США.

Таблица 5

**Размер оплаты труда в крьюнговых агентствах
(максимальная заработная плата с учетом всех бонусов)**

Должность	ООО «Ново- шип Техниче- ский Менедж- мент»	ООО «Ко- лумбия Шип- менеджмент»	ООО «Альфа Марин Крю Сер- висес»	Baltic Group International Novorossiysk
Капитан	14000	15000	12000	13000
Старший помощник	11500	12000	9800	11000
2-й помощник	4800	4000	4400	4400
3-й помощник	3800	3300	3500	3500
Старший механик	13500	14800	11000	12000
2-й механик	10000	10800	9800	10000
3-й механик	4800	4000	4400	4400
4-й механик	3800	3300	3500	3500
Электромеханик	7500	6000	5500	6500

Высокая заработная плата является не только удерживающим фактором для развития карьеры на судах мирового торгового флота, но и мотивирующим фактором к обеспечению высокого качества выполнения своих должностных обязанностей и безопасной эксплуатации судна. Как отмечалось выше, в условиях затянувшегося мирового экономического кризиса, судоходные компании не имеют возможности существенно повышать уровень оплаты труда. Для привлечения и удержания кадров в мировом морском сообществе разрабатываются и внедряются иные методы. Например, важное значение для моряков имеет защита их благосостояния и установление согласованных на международном уровне стандартов относительно условий труда. 20 августа 2013 года вступила в силу Конвенция о труде в морском судоходстве 2006 года (КТМС-2006). В ней сведено воедино и обновлены свыше 68 международных трудовых норм, касающихся моряков, и в которой определен круг их обязанностей и прав в трудовых и социальных вопросах в морском секторе. К ней присоединились 65 государств-членов, на которые приходится более 80% совокупного мирового флота. Поправки, принятые в 2014 году к КТМС призваны сделать государства флага ответственными за обеспечение наличия достаточных финансовых гарантий для покрытия расходов, связанных с оставлением моряков без помощи, а также в случае смерти или длительной инвалидности вследствие производственных травм и опасностей в целях оказания помощи морякам и их семьям и улучшения качества судоходства в целом. Поправки направлены на недопущение оставления моряков без помощи со стороны судовладельцев, столкнувшихся с финансовыми трудностями, когда моряки порой в течение многих месяцев не получают заработной платы и достаточного питания, и воды, находясь вдали от дома.

На сегодняшний день социально-трудовые отношения на флоте регулируются международными конвенциями. Основными из них можно назвать Конвенцию МОТ о труде в морском судоходстве (КТМС) 2006 года, определяющую трудовые и социальные нормы и стандарты в морском судоходстве по всему миру, а также Международную конвенцию о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с

поправками (ПДНВ), определяющую профессиональные требования, предъявляемые к специалистам морского дела.

Кадровые проблемы в судоходстве способствуют продвижению женщин на офицерские должности. Международная морская организация, ратуя за привлечение большего числа женщин, курирует программу «Интеграция женщин в морской профессии» [15]. Программа включает в себя выплату стипендий, а также создание «региональных сетей по обмену информацией о карьерных возможностях для женщин в судоходстве». Женщины могут составить здоровую конкуренцию мужчинам на флоте. В настоящее время в морских университетах Российской Федерации на 1000 обучающихся по плавательным специальностям на долю женщин приходится 1–2 человека. Для сравнения, в Академии морского торгового флота США (USMMA) процент женщин составляет 19,7% [16].

В Российской Федерации после получения диплома женщины в основном остаются работать в структурных подразделениях морских организаций. На судах мирового торгового флота женщины в основном работают на пассажирских судах. В мировом сообществе существует противоположные мнения о работе женщин в море. Противники работы женщин в море ссылаются на слабые физические возможности женского организма и психики. Сторонники, в свою очередь, утверждают, что и среди мужчин встречаются слабые психические типы. Учитывая равноправие полов в выборе профессии, и то что для занятия должностей офицерского состава на флоте нет нормативных документов для отказа женщинам, то основное внимание должно быть уделено правильному подбору и качеству профессиональной подготовки кадров.

Работа на офицерских должностях связана с постоянным принятием управленческих решений, зачастую в условиях риска. На этапе отбора студентов в морские университеты среди мужчин и женщин необходимо проводить психологическое тестирование или беседу с психологом, с целью отбора наиболее ответственных, стрессоустойчивых абитуриентов, и обладающих высоким показателем IQ. При отборе абитуриентов в морские университеты ограничиваются проведением и заключением медицинской комиссии. По мнению автора исследования, следует ввести нормативы по физической подготовке, для того чтобы определить наиболее выносливых и сильных абитуриентов.

В Российской Федерации о необходимости усовершенствования системы кадрового подбора в области морского кадрового обеспечения свидетельствует еще один факт, это развитие перевозок Северного морского пути.

Суда, эксплуатирующийся в северных широтах, подвергаются ряду особых рисков, включая низкие температуры, плохие погодные условия, которые вызывают проблемы для судовых систем и судовождения, а также сложные операции по очистке. Это все определяет повышенные требования к морякам в плане здоровья, психологической и профессиональной подготовке. При подборе персонала для работы на суда в северные районы следует пересмотреть систему оценки и отбора персонала, для того чтобы избежать рисков, связанных с человеческим фактором.

Опыт моряка не утрачивается после окончания школы. После окончания морского учебного заведения, морские специалисты, в зависимости от ранга и типа судна, обязаны проходить специализированные курсы ПДНВ. Обучение моряка – это непрерывный пожизненный процесс, и в принципе продолжается до пенсионного возраста.

Для сокращения дефицита предложения необходимо сокращать сроки обучения будущих офицеров, увеличивать объемы подготовки и найма моряков.

Высокое качество образования и профессиональной подготовки – основа надежной работы и безопасности судоходства. Глобализация судоходной индустрии и многонациональные экипажи предъявляют повышенные требования к знанию английского языка. Обучение английскому языку – это требование Международной Конвенции о стандартах подготовки, сертификации и несения вахты для моряков, которая устанавливает международные стандарты компетенции для плавсостава. Знание моряками

английского языка и способность свободно общаться на английском языке имеет важное жизненное значение для безопасной эксплуатации судна и защиты морской среды с судов. Поэтому в морских университетах необходимо уделять повышенные требования к знанию курсантами английского языка (например, ведение лекций по специальности на английском языке). В связи с этим появляется необходимость прохождения преподавателями курсов повышения квалификации по изучению (или по повышению уровня знаний) морского профессионального языка.

С целью повышения качества морского образования в российских морских учебных заведениях следует внедрять практику стажировки преподавателей в зарубежных морских вузах. Ознакомление с новыми тенденциями и технологиями в морском образовании, судостроении, судоремонте и судоходстве, практика в английском языке позволит улучшить образовательные программы за счет корректировок читаемых дисциплин, с учетом новых передовых технологий и тенденций в морской индустрии, приблизить дисциплины и их содержание к требованиям мирового торгового флота, оптимизировать учебный процесс.

В морских учебных заведениях одной из проблем является – нехватка учебных судов для прохождения плавательной практики.

Официально морское образование для морского персонала состоит из среднего морского образования и университетских программ бакалавра и магистра.

В настоящее время подготовкой командного состава для мирового флота занимаются около 350 учебных заведений. Крупнейшими поставщиками квалифицированных моряков являются Китай, Филиппины, Российская Федерация, Украина и Индия. Данные международных судоходных компаний свидетельствуют об ограниченном использовании китайских моряков (используются в основном под национальным флагом).

На мировом рынке подготовки высококвалифицированных кадров моряков наблюдаются структурные изменения. Страны OECD (Организации экономического сотрудничества и развития, страны Северной Америки, Западной Европы, Японии и т.д.) в 2000 году являлись основным источником предложения офицеров – 38%. В последние годы заметно увеличилось количество кадров офицерского состава из Восточной Европы и стран Дальнего Востока.

*Таблица 6***Структура мирового предложения моряков по странам в 2010 году**

Страны	Офицеры, тыс.чел.	Уд.вес, %	Рядовые, тыс.чел.	Уд.вес, %
OECD	184	29,4	143	19,2
Восточная Европа	127	20,3	109	14,6
Африка/ Латинская Америка	50	8,0	112	15,0
Дальний Восток	184	29,5	275	36,7
Индийский субконтинент	80	12,8	108	14,5
Все национальные группы	624	100,0	747	100,0

По данным таблицы 6 видно, что в 2010 году предложение офицеров из стран OECD и стран Дальнего Востока практически равны. Доля стран из Восточной Европы составляет 20,3%. К сожалению, автору исследования не доступны данные в полном объеме по аналогичному отчету BIMCO за 2015 год, по финансовым причинам его приобретения.

Подведем итоги и определим основные возможности в развитии кадрового обеспечения мирового торгового флота. Важными являются общие рекомендации заинтересованным сторонам судоходной индустрии, представленными в источниках [5, 8, 9], которые позволят увеличить количество высококвалифицированных морских кадров в мировом торговом флоте.

Сложившиеся тенденции на мировом рынке труда моряков являются благоприятными для российских моряков. Российские моряки имеют хорошее образование и высокую квалификацию, что позволяет им свободно конкурировать среди моряков из других стран. Выпускники морских университетов Российской Федерации востребованы на мировом рынке труда и учебные заведения могут наращивать объемы подготовки командного состава.

Таким образом, Россия имеет достаточно высокий потенциал и хорошие перспективы для дальнейшей успешной конкуренции на мировом рынке труда за высокооплачиваемые рабочие места командного состава в условиях возрастающей потребности международных морских перевозок в высококвалифицированных морских специалистах.

Список литературы:

- [1] World Development Indicators database / World Bank. [электронный ресурс]. – Режим доступ: www.databank.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators.
- [2] База данных морской статистики [электронный ресурс]. – Режим доступ: www.stats.unctad.org/Maritime.
- [3] В. Катасонов. Мировая торговля: тревожные симптомы 2015 год [электронный ресурс]. – Режим доступ: www.fondsk.ru/news/2016/03/02/mirovaja-torgovla-trevozhnye-simptomy-2015-goda-38897.html.
- [4] Review of maritime transport 2010-2016. [электронный ресурс] / UNCTAD. – Режим доступ: www.unctad.com.
- [5] М.В.Миусов. Глобальные морские перевозки и их кадровое обеспечение [электронный ресурс] URL://www.midships.ru/articles/Miyusov_Rector_ONMA_report_2011.html.
- [6] Manpower report. The global supply and demand for seafarers in 2015 // BIMCO/ISF. – 2015. – 6 p.
- [7] Slowing Shipping Fleet Growth to Ease Officer Shortage. [электронный ресурс]. – Режим доступ: URL//www.drewry.co.uk/news.php?id=491.
- [8] A Study on the «Future Global Supply and Demand for Seafarers and Possible Measures to Facilitate Stakeholders to Secure a Quantity of Quality Seafarers» // Japan International Transport Institute and The Nippon Foundation. – Tokyo, May 2010. – 38 p.
- [9] Washizu M. Analysis of World Future Demand/Supply of Seafarers & Potential Countermeasures // Seminar on the Problem of the Global Shortage of Seafarers and the role of the Shipping Industry through CSR activities: Japan International Transport Institute and The Nippon Foundation, London, 11 May 2010. – 14 p.
- [10] Сколько стоит труд моряка? [электронный ресурс]. – Режим доступ: <http://www.stosur.ru/content/>.
- [11] Престижа профессии моряка больше нет – капитан из Владивостока [электронный ресурс]. – Режим доступ: <http://primamedia.ru/news/vladivostok/06.07.2014/369497/prestizha-u-professii-moryaka-bolshe-net---kapitan-iz-vladivostoka.html>.
- [12] Почему в Европе не выстраивается очередь на работу в море? [электронный ресурс] . – Режим доступ: <http://www.surpr.ru/novosti/pochemu-v-evrope-ne-vystraivaetsya-ochered-na-rabotu-v-more958>.
- [13] Белина А.А., Булавкина Е.О. Обзорный анализ престижности профессии «моряк» // Новое поколение в науке – 2016: сборник тезисов докладов научно-практ. конф. 25 марта 2016 г. – Новороссийск: РИО ГМУ имени адмирала Ф.Ф.Ушакова. 2016. – С. 142–143.
- [14] Manning – 2010/11: Annual Report // Drewry Publishing. – London, 5 November 2010. – 56 p.
- [15] Женщина на флоте, или букет с последствиями [электронный ресурс]. – Режим доступ: <http://www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=58548>.
- [16] USMMA Welcomes Incoming Class of 2020 [электронный ресурс]. – Режим доступ: <https://www.usmma.edu/about/communications/usmma-welcomes-incoming-class-2020>.

THE STAFFING PROBLEMS OF THE WORLD MERCHANT FLEET AT THE PRESENT STAGE

E. Y. Grass

Key words: world merchant fleet, seafarers' labor market, demand, supply, shortage of command staff.

A survey analysis of trends in the development of the world merchant fleet over the last decade has been conducted and their impact on staffing has been examined in the article. It is carried out the analysis of current and forecasted demand and supply in the international labor market of seamen. The problems and perspectives of staffing of the merchant fleet in the Russian Federation are revealed in connection with the global trends in the development of the world merchant fleet.

Статья поступила в редакцию 10.03.2017 г.

УДК 656.621.658.012

В.П. Зачесов, профессор, д.т.н., заслуж. деятель науки РФ, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»
г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33.

Ю.И. Платов, профессор, д.т.н., ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

ПРОБЛЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ ФЛОТА

Ключевые слова: аналитические информационные технологии, оперативное планирование, регулирование работы флота.

Статья посвящена проблеме внедрения и использования аналитических информационных технологий для систем оперативного планирования. Проанализированы основные условия, определяющие отличия современных систем планирования работы флота от созданных ранее. Предложены основные требования, которым должны удовлетворять подобные системы.

Система текущего и оперативного планирования и регулирования работы флота в составе навигационного плана, месячного технического плана в форме задач распределения ресурсов, декадного и суточного планирования в календарной постановке окончательно сложилась в 50–60-х годах. Процесс совершенствования планирования в основном осуществлялся в направлении совершенствования методик разработки планов и применения экономико-математических моделей оптимизации и автоматизации решения задач планирования и регулирования. При этом в соответствии с требованиями централизованной системы управления методика, модели и автоматизированные подсистемы планирования содержали такие свойства, как иерархичность, директивность и взаимодействие на горизонтальных уровнях, т.е. в системе смежных пароходств как в Центральном и Северо-Западном бассейнах, так и Сибири Дальнего Востока [1].

В связи с изменением системы хозяйствования в отрасли речного транспорта про-

изошёл переход от иерархичности к энтропии (самостоятельности судоходных предприятий) и как следствие резко изменилась система планирования перевозок грузов. Во-первых, планирование перевозок грузов стало в основном осуществляться по прямым договорам или отдельным направлениям, или по конкретным отправкам, грузам, возникающим эпизодически. При этом отдельные группы судов закрепляются на перевозке грузов за конкретными фрахтователями, в том числе на условиях различных форм аренды. В этих условиях во многих случаях принятие решений по назначению судов осуществляется совместно с судоходной компанией грузовладельцем. По этим же причинам актуальность оперативного планирования и регулирования существенно повысилась, а навигационного и месячного снизилась. Основная роль, особенно по трамповым перевозкам перешла на уровень рейсового планирования. Во-вторых, в условиях конкуренции исчезло взаимодействие смежных судоходных компаний. Вместе с тем возникла необходимость учета большего числа факторов, влияющих на экономические показатели перевозок грузов, повысилась неопределённость внешней среды.

По этим и многим другим следствиям реформирования системы хозяйствования стали другими цели, критерии, задачи и способы оперативного планирования и регулирования работы флота судоходных предприятий с повышением их точности расчетов при учёте большего числа факторов внутренней и внешней среды. Одной из главных целей в условиях конкуренции стал поиск резервов в снижении эксплуатационных расходов и, следовательно, повышения рентабельности перевозок. В настоящее же время производительность работы флота по сравнению с советским периодом упала почти в два раза.

Повышение производительности, а следовательно, и конкурентоспособности речных перевозок при учете отмеченных выше во многом противоречивых факторов при оперативном планировании, казалось бы, возможно реализовать с помощью отраслевых специализированных (не общих) информационных технологий (ИТ) (ранее автоматизированные системы управления), тем более, что к настоящему времени произошел существенный прогресс в области вычислительных и средств передачи информации. Здесь речь идет об аналитических ИТ, которые включают в себя экономико-математические методы, оптимизирующие производственные процессы, являются уникальными и новыми для отрасли и непосредственно нацелены на повышение эффективности судоходных предприятий [2]. Однако в связи с отсутствием директивности, из-за повышения самостоятельности судоходных предприятий, а также и по известным причинам экономического характера дальнейшие разработки в направлении совершенствования оперативного планирования и регулирования в централизованном порядке прекратились. Более того, в настоящее время во многих судоходных компаниях существует мнение о том, что в системах планирования работы флота нет необходимости. Имеются только отдельные успешные примеры применения современных ИТ [2]. Такая тенденция по мере накопления опыта применения общих систем и отдельных технологий, как надеются авторы, может измениться, и признаки этого в передовых судоходных предприятиях имеются.

Однако для решения этой проблемы необходим централизованный подход в части автоматизированного сбора информации по всем судам, работающим в бассейне независимо от их принадлежности, и доступу судоходных предприятий к этой информации. Требуется разработка универсальной отраслевой системы сбора информации с судов, обеспечивающей по частоте, составу и структуре данных решение задач планирования и регулирования работы флота, учета и контроля, регулирования судопропуска через каналы и шлюзы.

В сегодняшней системе хозяйствования это единственный выход, чтобы открыть дорогу аналитическим ИТ, связанным с планированием и регулированием работы судов. Существующие же «островные» системы сбора информации в некоторых су-

доходных предприятиях и администраций водных путей не могут обеспечить решение вышеуказанных задач в силу их системного характера.

Требования системного характера сбора данных и их обработки для решения задач оперативного планирования и регулирования работы флота в общих чертах необходимо обсуждать. Такая система с точки зрения доступности, оперативности и циркуляции в ней данных должна быть аналогом ранее разрабатываемой системы АСУ «Диспетчер» [3] со следующими принципиальными отличиями.

Во-первых, сбор и ввод информации о дислокации флота должен осуществляться не только с судов, но и всех организаций, задействованных в обеспечении работы флота. К ним относятся и те организации, которые отвечают за безопасность плавания и регулирование движения судов на внутренних водных путях.

Во-вторых, система должна обеспечивать не получение информации о дислокации судов судоходными предприятиями и администрациями внутренних водных путей, но и решение задач оперативного планирования и регулирования работы флота.

В-третьих, она должна обеспечивать и задачи контроля и учёта. Для выполнения этого условия она должна содержать длительность операций их ожидания в начальных, конечных и пунктах паузки, перевалки, шлюзования, движения и комплексного обслуживания. Подобные требования не содержат ничего нового по сравнению с теми, что предъявлялись к системам управления в советский период и были реализованы на практике [4].

В-четвёртых, система должна обеспечивать необходимый уровень безопасности информации. Естественная защита от нарушения целостности информации должна быть дополнена продуманной моделью доступа к информации, имеющей рыночное значение. Судоходная компания может определить некоторую часть информации о движении своего флота как скрытую, недоступную для других компаний, но доступную внутри самой системы для расчётов календарного времени.

Принципиальных технических проблем по сбору оперативной информации, что всегда являлось серьёзным препятствием на пути внедрения систем планирования, в настоящий момент нет [5].

В заключении необходимо отметить, что разработка и внедрение такой системы является особой проблемой, которая может быть решена на отраслевом уровне с привлечением ассоциаций судовладельцев. Здесь потребуются соответствующий механизм для решения организационных проблем, которые выводят за рамки данной статьи и здесь не обсуждаются. Необходимо отметить, что решение этой проблемы соответствует задачам стратегии развития внутреннего водного транспорта, которая предусматривает разработку опережающих технологий.

Список литературы:

- [1]. Зачесов В.П. Проблемы водного транспорта Сибири / В.П. Зачесов // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2012. – № 1. – С. 5–8.
- [2]. Платов А.Ю. Проблемы внедрения аналитических информационных технологий на речном транспорте / А.Ю. Платов, Ю.И. Платов // Наука и техника транспорта. – Москва, № 3. – 2010. – С. 42–45.
- [3]. Ширяев Е.В. Автоматизированные системы управления на водном транспорте / Е.В. Ширяев. – М.: Изд-во «Альтаир»; МГАВТ, 2006. – 271 с.
- [4]. Платов Ю.И. Первая очередь АСУ парохозяйства «Волготанкер» / Ю.И. Платов // Передовой опыт и новая техника / ЦБНТИ. М., 1976. – Вып. 3 (27). – С. 3–7.
- [5]. Платов А.Ю. Методы сбора дислокации для информационной системы управления работой флота / А.Ю. Платов, Ю.В. Гусева // Вестник ВГАВТ, 2016. – № 49. – С. 231–236.
- [6] Бардецкая Л.Г., Костенко К.С. Целесообразность инвестирования технического перевооружения флота Приморского края // Иннов: электронный научный журнал, 2016. №4 (29). URL: <http://www.innov.ru/science/economy/tselesoobraznost-investirovaniya-te/>

THE PROBLEM OF USING INFORMATION TECHNOLOGIES FOR OPERATIONAL PLANNING AND REGULATION OF THE FLEET OPERATION

V.P. Zachesov, Y.I. Platov

Keywords: *analytical information technologies, operational planning, regulation of fleet operation.*

The article is devoted to the problem of introduction and use of analytical information technologies for operational planning systems. The main conditions that determine the differences between modern fleet planning systems and those created earlier are analyzed. The main requirements that such systems should satisfy are proposed in this article.

Статья поступила в редакцию 21.02.2017 г.

УДК 656.624.3

*А.О. Ничипорук, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.*

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПОЛНОЙ ЗАЧИСТКИ СУДОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКАХ НЕРУДНЫХ СТРОЙМАТЕРИАЛОВ НА МЕСТНЫХ ЛИНИЯХ

Ключевые слова: *грузовые перевозки, нерудные стройматериалы, зачистка судов.*

Рассмотрены сложившиеся методические подходы к оценке целесообразности полной зачистки судов при перевозках нерудных стройматериалов на местных линиях, определены их недостатки и предложен новый методический подход решения обозначенной задачи.

При перевозке нерудных стройматериалов (НСМ) на местных линиях протяженностью до 200 км несамоходные суда при выгрузке, как правило, не зачищаются. Это вызвано сложившимся мнением, не всегда правильным, что не выгодно задерживать флот под зачисткой, т.к. такая операция не эффективна, в то же время весьма трудоемкая и требует решения в комплексе ряда организационных вопросов. Данная задача в научном плане в 1980–2000 годы решалась Телегиным А.И., Казаковым А.П. и Захарцовым В.П. [1–5], причем в двух аспектах или вариантах. Первый вариант, когда для организации зачистки привлекаются необходимые силы и средства, и соответственно рассматривается задача об эффективности дополнительных эксплуатационных расходов для выгрузки дополнительного количества НСМ. Второй вариант, когда для организации зачистки требуются дополнительные капитальные вложения, которые окупаются или не окупаются в сравнении с выгрузкой дополнительного количества НСМ. Ниже рассмотрим более подробно первый вариант, представленный у д.т.н., проф. Телегина А.И.

Количество выгруженного груза, если будет производиться полная зачистка судна, будет равно, т

$$G_c = G_c^l + q_d, \quad (1)$$

где G_C – количество НСМ, находящегося в судне, т;

G_C^j – количество груза, перевозимого без зачистки, т;

q_D – количество НСМ, перевозимого в виде балласта и являвшегося грузом, если зачистка производится.

Отсюда

$$q_D = G_C - G_C^j, \quad (2)$$

$$\text{или } \Pi_{OCT} = \frac{q}{G_C^j} \cdot 100 = \frac{G_C - G_C^j}{G_C^j} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где Π_{OCT} – остатки НСМ, когда зачистка не производится, %.

Стоимость дополнительно выгруженного из судна НСМ составит ($\Delta \mathcal{E}_D$), руб.:

$$\Delta \mathcal{E}_D = q_D (\mathcal{U}_Г + C_{TP}), \quad (4)$$

где $\mathcal{U}_Г$ – цена одной тонны груза в пункте отправления, руб./т;

C_{TP} – стоимость транспортирования одной тонны груза (перевозка, выгрузка и др.), руб/т.

Для обеспечения зачистки потребуются определенные организационные мероприятия, соответственно увеличивающие эксплуатационные расходы, в том числе внесение в график движения судов операции зачистки в пункте выгрузки, что приведет к увеличению времени кругового рейса

$$t_{KP} = t_{KP}^j + t_D, \quad (5)$$

где t_{KP} – время нового кругового рейса судна, ч;

t_{KP}^j – время старого (без зачистки) рейса судна, ч;

t_D – дополнительное время, затрачиваемое на зачистку судна, ч.

Отсюда $t_D = t_{KP} - t_{KP}^j$.

Относительное время увеличения времени кругового рейса составит

$$\Pi_{KP} = \frac{t_{KP} - t_{KP}^j}{t_{KP}^j} \cdot 100 = \frac{t_D}{t_{KP}^j} \cdot 100\%. \quad (6)$$

За это, затраченное на зачистку, время судно не перевезет определенную часть груза, которую можно определить из соотношения

$$\Delta G_\Gamma = \frac{G_C^j}{t_{KP}^j} \cdot t_D, \quad (7)$$

где ΔG_Γ – количество груза, которое условно не довезет судно за счет дополнительной задержки под зачисткой, т.

Следовательно, в выражение (4) необходимо вводить поправку, после чего оно будет иметь вид

$$\Delta \mathcal{E}_D = q_D (\mathcal{U}_Г + C_{TP}) - \Delta G_\Gamma (\mathcal{U}_Г + C_{TP}) = (q_D - \Delta G_\Gamma) (\mathcal{U}_Г + C_{TP}). \quad (8)$$

Если в выражении (8) $q_d \leq \Delta G_r$, то нет смысла проводить дальнейшие сравнения дополнительных эксплуатационных затрат на зачистку со стоимостью выгруженного груза (при рассматриваемых условиях).

Если $q_d > \Delta G_r$, то следует оценить дополнительные эксплуатационные расходы, связанные непосредственно с зачисткой судна, возникающие за счет использования для этих целей причала, перегрузочной техники (крана и зачистной машины), а также рабочей силы. С учетом этого выражение эффективности их использования будет иметь вид

$$(q_d - \Delta G)(C_r + C_{TP}) > t_3(C_{ПУ} + C_{ЗМ} + C_{ПР} + C_{РС}), \quad (9)$$

где t_3 – время зачистки, ч;

$C_{ПУ}$, $C_{ЗМ}$, $C_{ПР}$, $C_{РС}$ – соответственно эксплуатационные расходы на перегрузочную установку (кран), зачистную машину (трактор, автопогрузчик и др.), причал и рабочую силу, руб./ч.

В целом полная развернутая математическая модель эффективности полной зачистки судна может быть представлена также в следующем виде:

$$P_{эфз} = \{[q_d(C + C_{TP})] - [t_3(C_{СТ} + C_{ПУ} + C_{ЗМ} + C_{ПР} + C_{РС})]\} > 0, \quad (10)$$

где $C_{СТ}$ – стоимость содержания судна на стоянке, руб./ч.

Выражение (10) в общем виде показано на рисунке 1.

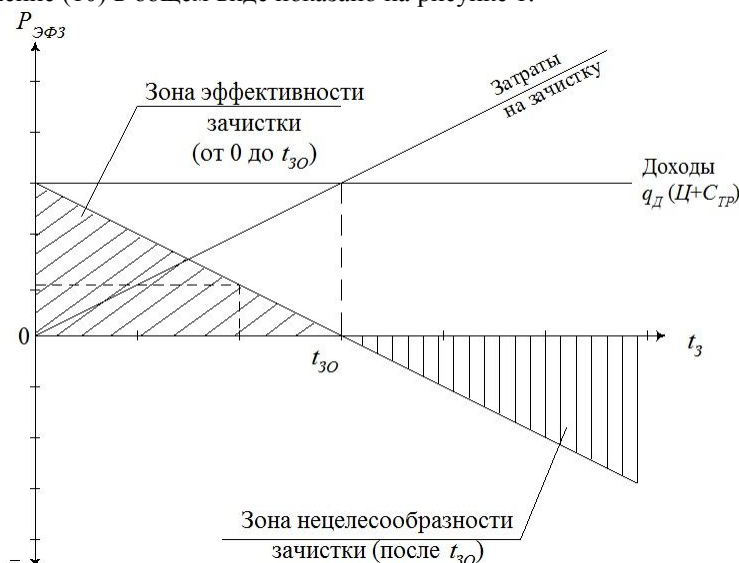


Рис. 1. Графическая модель эффективности полной зачистки судна от остатков НСМ

Таким образом, с помощью приведенных моделей можно решить актуальную эксплуатационную задачу о целесообразности полной зачистки судна от НСМ, когда известны используемые в них значения и только изменяются эксплуатационные расходы за счет дополнительного простоя несамоходного судна или состава (несамоходное судно и толкач или буксир), занятости причала, а также применения перегрузочной установки (крана), зачистной машины и рабочей силы.

Второй вариант, отраженный в трудах Казакова А.П. и Захарцова В.П. [1, 2], когда нет резерва флота и (или) перегрузочных средств для организации зачистки судов

от остатков НСМ. Тогда следует задачу решать с учетом приобретения и применения новых основных средств, т.е. эффективности капитальных вложений во флот и средства зачистки (с учетом возможных процентов за кредиты).

При отсутствии зачистки удельные капитальные вложения в используемые суда за время кругового рейса составят (руб./т):

$$K_{удф}^I = \frac{K_C}{T_H G_C} \left[\left(\frac{G_C^I \cdot K_{ЗГР}}{P_{ЗГР}} + \frac{G_C^I \cdot K_{РЗГ}}{P_{РЗГ}} \right) + t_X \right], \quad (11)$$

где K_C – строительная стоимость судна, руб.;

T_H – продолжительность навигации, сут;

$P_{ЗГР}$, $P_{РЗГ}$ – соответственно производительность загрузки и разгрузки, т/сут;

$K_{ЗГР}$, $K_{РЗГ}$ – коэффициенты, соответственно учитывающие время ожидания судном в пункте погрузки и выгрузки;

t_X – время хода судна, сут.

При зачистке судна удельные капитальные вложения в суда за время кругового рейса будут равны (руб./т):

$$K_{удф}^{II} = \frac{K_C}{T_H G_C} \left[\left(\frac{G_C \cdot K_{ЗГР}}{P_{ЗГР}} + \frac{G_C \cdot K_{РЗГ}}{P_{РЗГ}} \right) + t_X \right]. \quad (12)$$

При необходимости приобретения других основных средств капитальные вложения следует выразить также в удельной форме (руб./т).

Если в результате внедрения новых основных средств удельные эксплуатационные расходы при зачистке меньше, чем при ее отсутствии, а удельные капитальные вложения больше, то срок окупаемости дополнительных капвложений при осуществлении зачистки составит

$$t_{ок} = \frac{C^I - C_{зач}}{K_{удф}^{II} - K_{удф}^I}, \quad (13)$$

где C^I , $C_{зач}$ – соответственно удельные эксплуатационные расходы при отсутствии зачистки и при зачистке, руб./т;

$K_{удф}^{II}$, $K_{удф}^I$ – соответственно удельные капитальные расходы при зачистке и отсутствии зачистки, руб./т.

Таким образом, из экономических показателей в первом варианте учитываются только эксплуатационные расходы, связанные с полной зачисткой судов от НСМ, а во втором варианте – разница капитальных и эксплуатационных расходов и соответственно финансовые результаты от этого. К недостатку первого подхода следует отнести то, что в методике не учитываются расходы, связанные с постоянным недогрузом судов (на величину незачищенного груза, в качестве «мертвого остатка» перевозимого во время груженных и обратных порожних рейсов), второго – двойной учет капитальных вложений, через амортизацию учитываемых в эксплуатационных расходах и себестоимости перевозок.

Нами предлагается третий вариант решения этой задачи.

Полная зачистка перевозочных средств от остатков НСМ, перевозимых ранее как балласт, целесообразна, если выполняется условие

$$\Delta \mathcal{E}_{дн} \geq \mathcal{Z}_{зс}, \quad (14)$$

где $\Delta \mathcal{E}_{\text{ДН}}$ – увеличение доходов за счет дополнительно выгруженного из судов НСМ за всю навигацию, руб.;

$\mathcal{Z}_{\text{ЗС}}$ – суммарные издержки, связанные с производством зачистки судов от НСМ за всю навигацию, руб.

Развернутая модель решения задачи будет иметь вид:

$$G_{\text{ТД}} \frac{P_{\text{ог}} - P'_{\text{ог}}}{100} (\mathcal{C}_{\text{Г}} + \mathcal{C}_{\text{ТР}}) \geq [t_{\text{огм}} (\mathcal{C}_{\text{ЗМ}} + \mathcal{C}_{\text{ПУ}}) K_{\text{Д}} + t_{\text{огс}} \mathcal{C}_{\text{огс}}] \quad (15)$$

где $G_{\text{ТД}}$ – количество НСМ, которое перевезено в судах за навигацию по транспортным документам, т;

$P_{\text{ог}}, P'_{\text{ог}}$ – остатки НСМ в судах соответственно до и после зачистки, %. При полной зачистке соответственно необходимо принять $P'_{\text{ог}} \approx 0$;

$t_{\text{огм}}$ – время, затрачиваемое механизацией и рабочими на зачистку судов за всю навигацию от остатков груза, ч;

$\mathcal{C}_{\text{ЗМ}}$ – удельные эксплуатационные расходы на содержание зачистных машин и заработную плату рабочих и механизаторов, руб./ч;

$\mathcal{C}_{\text{ПУ}}$ – удельные эксплуатационные расходы на содержание перегрузочных установок, занятых на зачистке судов, руб./ч;

$K_{\text{Д}}$ – относительный коэффициент, учитывающий расходы на содержание распорядительного, обслуживающего персонала, а также распределяемые расходы;

$t_{\text{огс}}$ – время стоянки судов за навигацию с остатками НСМ при зачистке и под зачисткой, ч;

$\mathcal{C}_{\text{огс}}$ – удельные эксплуатационные расходы за навигацию на содержание судов при выгрузке остатков НСМ, руб./ч.

Приведенные аналитические и графические модели показывают, что целесообразность полной зачистки судов от НСМ зависит от многих факторов, в том числе:

- стоимости судов, перегрузочной и зачистной техники, участвующих в процессе доставки и перегрузки НСМ, а также наличия резерва этих средств (степени занятости);

- размеров остатков НСМ в судне после выгрузки основной перегрузочной установкой (примерно до 10% от грузоподъемности судна);

- продолжительности зачистки и, соответственно, размеров затрат на эту операцию, а также задержку флота под этой операцией;

- продолжительности времени использования судна на ход с грузом и обратно порожнем;

- цены и срочности поставки НСМ.

На основании приведенных зависимостей и перечня факторов можно рекомендовать с целью сокращения задержек флота совмещение выгрузки НСМ из судна и его зачистки. При этом будет достигаться повышение эффективности зачистки, повышаться эффективность основного процесса выгрузки (производительность основной перегрузочной машины на втором слое будет увеличиваться), а также сокращаться продолжительность грузовой обработки флота (при этом оптимальное значение продолжительности зачистки $t_{\text{ЗО}}$ за счет введенного совмещения будет сдвигаться в левую часть графика).

Приведенные аналитические и графические модели могут быть использованы при оценке мероприятий по повышению сохранности при перевозке других навалочных грузов на местных линиях, причем с некоторой их корректировкой.

Список литературы:

[1] Захарцов В.П. Исследование способов и средств зачистки сухогрузных судов в речных портах: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.19 / Захарцов Владимир Павлович. – Горький, 1978. – 239 с.

- [2] Казаков А.П. Организация и планирование работы речных портов: учебник / А.П. Казаков, И.П.Фадеев. – М.: Транспорт, 1989. – 206 с.
- [3] Телегин А.И. Качество и эффективность перевозок сухогрузов. Методы и результаты исследований за 1970–2000 годы: монография / А.И. Телегин [и др.]. – Н. Новгород: ВГАВТ, 2002. – 299 с.
- [4] Телегин А.И. Обеспечение стандартного качества и эффективности транспортирования и поставки нерудных стройматериалов, добываемых из речных водоемов: монография / А.И. Телегин, А.О. Ничипорук. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2015. – 216 с.
- [5] Телегин А.И. Повышение сохранности сухогрузов при перевозке речным транспортом: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.19 / Телегин Анатолий Иванович. – Горький: ГИИВТ, 1989. – 51 с.
- [6] Кузин Д.А. Пути оптимизации клиентской базы // Иннов: электронный научный журнал, 2015. №2 (23). URL: <http://www.innov.ru/science/economy/puti-optimizatsii-klientskoy-bazy/>

MODELS FOR ASSESSING THE FEASIBILITY OF COMPLETE SHIP STRIPPING WHEN TRANSPORTING NON-METALLIC BUILDING MATERIALS ON LOCAL LINES

A.O. Nichiporouk

Key words: *cargo transportation, non-metallic building materials, ship cleaning.*

The article touches upon the existing methodological approaches to the assessment of the expediency of full ship cleaning for the transport of non-metallic building materials on local lines. Their shortcomings are identified and a new methodical approach to the solution of this problem is proposed.

Статья поступила в редакцию 10.03.2017 г.

УДК 656.62

А.Ю. Платов, доцент, доктор техн. наук, заведующий кафедры ФГБОУ ВО «НГАСУ».

603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65

Ю.В. Гусева, аспирант ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ МЕТОД НОРМИРОВАНИЯ СКОРОСТИ И РАСХОДА ТОПЛИВА ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ПЛАНИРОВАНИИ РАБОТЫ РЕЧНЫХ ГРУЗОВЫХ СУДОВ

Ключевые слова: *нормирование расхода топлива, метод нормирования скорости, эксплуатационный метод, ограничительные характеристики, винтовые характеристики*

Статья посвящена вопросу нормирования скорости движения судна и расхода топлива. Проанализированы существовавшие ранее методы нормирования. Рассмотрены их недостатки. Кроме того, в статье предложен новый автоматизированный метод нормирования времени следования и расхода топлива, который ориентирован на использование его в задачах планирования работы флота.

Одной из важнейших задач планирования работы флота на всех уровнях от навигационного до рейсового является обоснование норм использования флота, среди которых особое значение в современных условиях имеют нормы времени следования и расхода топлива.

Следует заметить, что методы расчёта расхода топлива не были представлены в принятых в СССР отраслевых методиках планирования: график движения, технический план. Декадный план рассчитывался на основе норм времени следования, в то время как нормы расхода топлива в этих расчётах не фигурировали. Практика планирования на российском речном флоте в этом аспекте осталась неизменной.

До 1965 г. нормирование расхода топлива осуществлялось в расчёте на единицу грузооборота, как это, например, предусматривалось инструкцией МРФ [1]. С 1965 г. была введена порейсовая система нормирования, в которой отдельно учитывалось время в ходу, манёврах и стоянках.

Исторически сложилось так, что специалисты по эксплуатации работы флота – «эксплуатационники» – в основном были сосредоточены на задачах обоснования технических скоростей судов и составов, в то время как специалисты по судовым энергетическим установкам – «механики» – уделяли внимание расходу топлива. Этот факт можно объяснить тем, что первым важна именно перевозка груза и выполнение пароходством своих договорных обязательств, и зачастую расход топлива и другие расходы в составе себестоимости отходили на второй план. А для вторых является важным именно вопрос нормирования расхода топлива и оценки его фактического использования, так как это их основная задача. То есть можно сказать, что изначально задачи, решаемые «эксплуатационниками» и «механиками», не пересекались в части нормирования расхода топлива. И в настоящее время в судоходных компаниях расходы на топливо, как в натуральном, так и в стоимостном выражении, планируются без какой-либо привязки к процессу организации работы флота, и тем более скоростям движения и участкам работы флота. В результате до сих пор имеется «разрыв методик», который в частности приводит к нормированию времени следования отдельно от нормирования расхода топлива. Однако следует отметить, что в некоторых пароходствах этот «разрыв методик» преодолевается благодаря наличию программных средств, которые позволяют осуществлять нормирование расхода топлива на основе задаваемого времени рейса. Но для этого должна существовать налаженная связь между эксплуатационной службой и теплотехнической службой.

Однако в «разрыве методик» можно видеть также и объективную причину, которую можно объяснить несоответствием в уровне планирования. Действительно, на уровне навигационного планирования становится затруднительным оперировать такой информацией, как диаметр цилиндра двигателя, геометрический шаг винта и т.д., которая естественно может рассматриваться только на уровне отдельного судна или рейса. Модель работы флота, как и всякая математическая модель, должна отличаться разумной степенью абстракции, в ней должны быть отброшены несущественные детали, мало влияющие на картину моделирования. Абстракция – это необходимое качество модели.

Уже на декадном уровне многие теплотехнические и геометрические параметры судна не оказывают существенного влияния на результаты моделирования работы флота. Но вместе с тем достаточно точный расчёт расхода топлива возможен как раз при максимальном использовании технических параметров в специальных моделях пропульсивного комплекса (ПК), увязывающих в системе уравнений взаимовлияние гидродинамики корпуса, движителей и термодинамики главных двигателей (ГД).

Вплоть до конца 80-х было технически невозможно применять подобные модели ПК в задачах планирования как из-за ограничений вычислительной техники, так и из-за отсутствия практически пригодных моделей ПК. За рубежом такая модель впервые была разработана в неопубликованной работе W. Droste [2] в 1984 г., а в нашей стране – В.А. Пискуновым и Г.А. Самыкиным [3] в 1979 г. В период с 1996 г. по 2001 г. Пла-

товым А.Ю. [4] была разработана многофакторная модель ПК, которая была реализована в нескольких программных комплексах.

Однако внедрения подобных моделей ПК в практику планирования не произошло. Главной причиной этого, конечно, является то, что на сегодняшний день планирование работы флота осуществляется, по сути, ручным способом, то есть без каких-либо моделей. Автоматизация планирования коснулась только её транзакционных элементов: сбора информации, хранения, передачи и простейшей обработки данных. Предметная обработка данных, аналитическая составляющая планирования остаются до сих пор неавтоматизированной. Но следует заметить, что даже для уровня навигации можно укрупненно рассчитать расход топлива в количественном выражении. Для этого необходима информация о планируемых грузопотоках: пункт отправления и назначения, расстояние перевозки груза, потребность во флоте в разрезе типов флота, объем груза, количество отправок, норма загрузки, взаимоувязка грузопотоков, а также нормы расхода топлива по видам флота. Таким образом, можно приблизительно определить расход топлива на ходовые операции. Для определения этой величины для стояночных операций можно воспользоваться сложившимся многолетним опытом ведения учета фактического расхода топлива. Этот опыт свидетельствует о том, что величина расхода топлива на стояночных операциях составляет приблизительно 7% от расхода топлива в ходу. Безусловно, такой расчет является весьма грубым, приближенным, неавтоматизированным и не учитывает порожние пробеги, которые являются неотъемлемой частью организации перевозочного процесса. Но это все же лучше, чем те методы, которые в настоящее время применяются в парокходствах, а именно, планирование расхода топлива на предстоящую навигацию исходя из фактических данных за предыдущую навигацию. Эти методы имеют очевидный недостаток – перенос условий работы за прошлый период на будущий период.

Опуская вопрос актуальности такой автоматизации, зададимся вопросом: какие методы нормирования скорости и расхода топлива судов и составов должны применяться в составе автоматизированного планирования работы флота.

Поскольку никаких принципиальных препятствий для использования моделей ПК нет, то высокая точность и адекватность таких моделей подразумевает очевидный ответ на поставленный вопрос. Однако первая же попытка программной реализации модели работы флота заставила взглянуть на проблему иначе.

Сразу же проявился недостаточный уровень абстракции модели работы флота. Данные эксплуатационные – объёмы перевозок, рабочее ядро флота, срок навигации и т.д. – смешивались с данными теплотехническими и гидродинамическими – геометрия гребных винтов, температура выпускных газов ГД, коэффициенты полноты корпуса и т.д. Совершенно очевидно, что полноценный пользователь такой модели работы флота должен обладать некоторым уровнем квалификации в весьма различных и достаточно сложных областях технических наук. Кроме того, любая методика планирования должна иметь в своём составе какой-нибудь метод расчёта себестоимости перевозок, учитывающий влияние глубин фарватера на эксплуатационные расходы в части расхода топлива.

Совершенной может быть названа только такая модель, в которой уровень абстракции оптимальный. И только совершенная модель может претендовать на долгое практическое применение, а зачастую и просто на какое-либо применение.

Если исходить из того, что такие параметры, как частота вращения вала ГД на пути следования судна или состава, среднее эффективное давление в цилиндре ГД или коэффициент засасывания и т.п. не нужны для планирования работы флота, то это означает необходимость использования метода нормирования времени следования, специально ориентированного на использование его в задачах планирования. Из такого метода должны быть исключены теплотехнические и гидродинамические параметры, но погрешность определения скорости и расхода топлива должна быть достаточной для уровня планирования работы флота.

Будем для определённости называть метод, для работы которого нужны только технические данные о судах и составах эксплуатационного уровня – скорость, мощность, часовой расход топлива, грузоподъёмность и т.д. – эксплуатационно-техническим методом нормирования скорости и расхода топлива (ЭМН). Назовём методы, в которых используется теплотехническая и гидродинамическая информация о судне, теплотехническими методами нормирования (ТМН). Областью применения методов первого типа будем считать задачи планирования работы флота, областью методов второго типа – задачи рейсового планирования, а также учёта и контроля.

Исходя из обозначенного выше принципа разделения, при построении автоматизированного метода планирования следует сразу исключить из рассмотрения методы нормирования на базе моделей В.А. Пискунова [3] и А.Ю. Платова [4], ибо они являются ТМН. Из сугубо «эксплуатационных» методов нормирования расхода топлива можно назвать отраслевой метод нормирования, а также методы В.М. Новикова [5], Г.Б. Журавлёва [6] и Е.М. Шапошникова [7].

Отраслевой эксплуатационно-технический метод нормирования (ОМН) является старейшим, так как применяется минимум с 40-х годов XX века. Он использовался ещё для нормирования расходов для пароходов. В 1965 г. метод был принят в отраслевой инструкции [8]. Метод выражается формулой

$$F = g_e N_e t_x, \quad (1)$$

где g_e – норма расхода топлива, кг/(кВт·ч);

N_e – эффективная мощность силовой установки, кВт;

t_x – ходовое время, ч.

В той редакции, в которой ОМН фигурировал в 50-е и 60-е года, норма устанавливалась одинаковой для нескольких типов судов. В этом случае значение паспортной эффективной мощности конкретизировало тип судна, для которого вёлся расчёт. В литературе 70-х годов и более поздней в качестве нормы g_e чаще всего понимается паспортное значение удельного расхода топлива ГД, что делает такую структуру формулы бессмысленной, так как $g_e N_e$ в этом случае будет равно паспортному значению часового расхода топлива ГД при номинальной мощности.

Однако ни «старый», ни «новый» варианты ОМН не обеспечивают приемлемой точности расчётов. В первом случае получается усреднение расхода топлива по типам судов, что при разумном выборе нормы g_e , вероятно, позволяет получить удовлетворительную оценку суммарного расхода топлива по всем типам. Но очевидно при этом, что такая суммарная оценка непригодна для принятия оптимальных решений на уровне планирования, так как для такого решения требуется сравнение себестоимостей содержания судов разных типов.

Во втором случае формула будет давать сильно завышенные значения расхода топлива, так как суда обычно имеют лёгкие винты. Поэтому гораздо точнее будет вместо величины $g_e N_e$ использовать значение часового расхода топлива, полученного при теплотехнических испытаниях судна. Однако хорошей точности это тоже не даёт.

В работе В.Г. Веселова [9] предлагается корректировать результаты формулы по снижению средней скорости судна. Но результаты такой корректировки оказываются значительно хуже, чем об этом пишут авторы. В таб. 1 приведены расчёты движения танкера проекта № 1577 «Волгонефть» на трёх разных участках с максимальной скоростью. Расход топлива рассчитывается по методу А.Ю. Платова, который принят за эталон сравнения, а также с помощью трёх вариантов ОМН.

ТМП – теплотехнический метод А.Ю. Платова, ОМН1 – ОМН с паспортными данными ГД, ОМН2 – ОМН с теплотехническими данными, ОМН3 – ОМН с корректировкой.

Таблица 1

Расчеты расхода топлива при движении танкера проекта № 1577 «Волгонефть»

Номер проекта	Участок	Время хода, час.	Расход топлива, т.			
			ТМП	ОМН1	ОМН2	ОМН3
1577	Азов–Волгоград	37,8	12,2	12,6	10,6	6,7
	Ярославль–Кронштадт	79,4	19,2	26,6	22,3	10,3
	Астрахань–Санкт-Петербург	257,7	62,7	86,2	72,1	31,4

Можно видеть, что во всех трёх случаях результаты оказываются неудовлетворительными. Корректировка занижает значение расхода топлива вдвое. На наш взгляд попытки реанимировать ОМН совершенно бесперспективны и необходимо вывести этот способ из эксплуатационной науки и практики.

Нормы расхода топлива, рассчитанные в соответствии с ОМН, были внедрены в действие в 1966 г. на грузовых судах Волжского объединенного речного пароходства (ВОРПа). Неудовлетворительные результаты такого внедрения послужили основанием для разработки метода нормирования Г.Б. Журавлёва [6]. Согласно этому методу расход топлива за некоторый период определяется выражением:

$$F = k(ap + c)t_x, \quad (2)$$

где a , c – коэффициенты линейной аппроксимации зависимости часового расхода топлива от загрузки судна;

p – показатель нагрузки тоннажа за период;

k – коэффициент, учитывающий сезонность и отклонения среднестатистических значений расхода топлива от расчётных.

В работе [6] этот коэффициент принимается равным 0,8, но никаких указаний на метод его расчёта не приводится. Нетрудно видеть, что все проблемы ОМН остаются таковыми и в [6].

В рассмотренных эксплуатационно-технических методах очевидна одна и та же проблема: это отсутствие связи между скоростью судна и расходом топлива. Эту связь предлагалось устанавливать с помощью коэффициентов, как в методе В.М. Новикова, или через влияние скорости на мощность, однако, в силу сложного взаимодействия между двигателем, корпусом и движителем правильное решение возможно лишь на пути моделирования всего пропульсивного комплекса как взаимосвязанной системы.

Одно решение такого рода состоит в раздельном моделировании поведения компонентов пропульсивного комплекса и сведения этих моделей в систему из некоторых дифференциальных или нелинейных алгебраических уравнений. Такое решение приводит к теплотехническим методам нормирования.

Другое решение состоит в простом аналитическом описании поведения комплекса. Отчасти такой подход реализован в модели Пискунова В.А. [3], однако, она остаётся ещё слишком сложной для эксплуатационного уровня, так как ключевые зависимости этой модели формулируются в координатах среднее эффективное давление в цилиндре ГД – частота вращения вала ГД.

Кроме этого, имеются методы расчёта расхода топлива (или эффективной мощности) на мелководье Л.И. Фомкинского [10], Е.М. Тумаринсона [11], Ю.И. Кулибанова [12], В.С. Соколова [13].

Существует также несколько методик «эксплуатационного уровня», с помощью которых рассчитывается снижение скорости судна на мелководье. Все эти методики сводятся к простой формуле:

$$v = k_h v_{\text{ном}}, \quad (3)$$

где $v_{\text{ном}}$ – паспортная скорость судна на глубокой воде,

k_h – коэффициент влияния мелководья.

Но все эти способы различаются способом вычисления коэффициента k_h . Самым известным среди таких способов является графическая зависимость Л.И. Фомкинского [14]. В отечественной литературе можно найти также аналитические зависимости для коэффициента К.Н. Шимко, Е.Н. Шапошникова, В.А. Пискунова, В.Г. Павленко, а также имеется графическая зависимость С.П. Арсеньева. Кроме этого, для морских судов на основе гипотезы Шлихтинга разработаны методы И.В. Гирса и Ю.В. Афанасьева, П.А. Апухтина и А.П. Смирнова. Методики этих авторов приведены в [15]. В иностранной литературе наиболее известен метод Н. Lackenby [16], рекомендованный конференцией ИТТС [17], а также метод L. Landweber, используемый также для определения снижения скорости в стеснённом потоке (канале) [18].

Несмотря на физическую некорректность способа пересчёта, основанного на формуле (3), можно показать, что с его помощью получаются приемлемые по точности оценки скорости судна на мелководье.

На рис. 1 приведён пример расчёта скорости на мелководье с помощью некоторых методов.

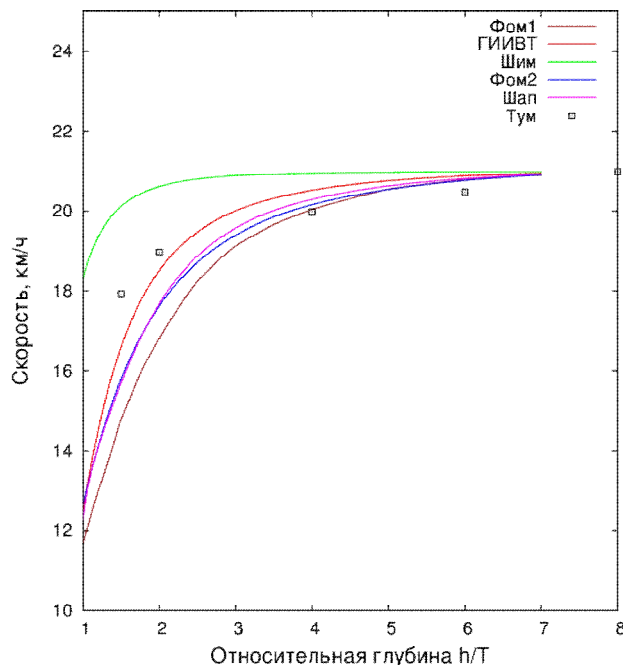


Рис. 1. Снижение скорости на мелководье теплохода проекта № 507Б

Иначе дело обстоит с определением расхода топлива ГД. Л.И. Фомкинским, В. Соколовым были предложены методы расчёта эффективной мощности ГД, а Е.М. Тумаринсоном, Ю.М. Кулибановым – методы аппроксимации часового расхода топлива в зависимости глубины пути.

На рис. 2 представлены результаты расчётов по названным методам, причём расход топлива по методу Ю.М. Кулибанова пересчитывался в мощность в предположении постоянного эффективного к.п.д.

Как можно видеть из рис. 2, методы показывают качественно различные результаты. При этом такое разное качественное поведение возможно, и это зависит от условий плавания и типа судна. Поэтому использование простых аппроксимаций для расчёта мощности или расхода топлива невозможно. Реальные характеристики могут быть получены только из решения систем уравнений, описывающих поведение судового пропульсивного комплекса.

Итак, из всего ранее изложенного можно сделать вывод, что основаниями для разработки нового более корректного в расчетах метода нормирования скорости и расхода топлива являются недостатки предыдущих методов. Такими недостатками являются:

- неудовлетворительная точность получаемых результатов (в том числе значительное завышение и занижение результатов);
- невозможность применения получаемых результатов для принятия оптимального решения, так это требует определения дополнительных параметров планирования;
- отсутствие связи между скоростью движения судна и соответствующим ей расходом топлива;

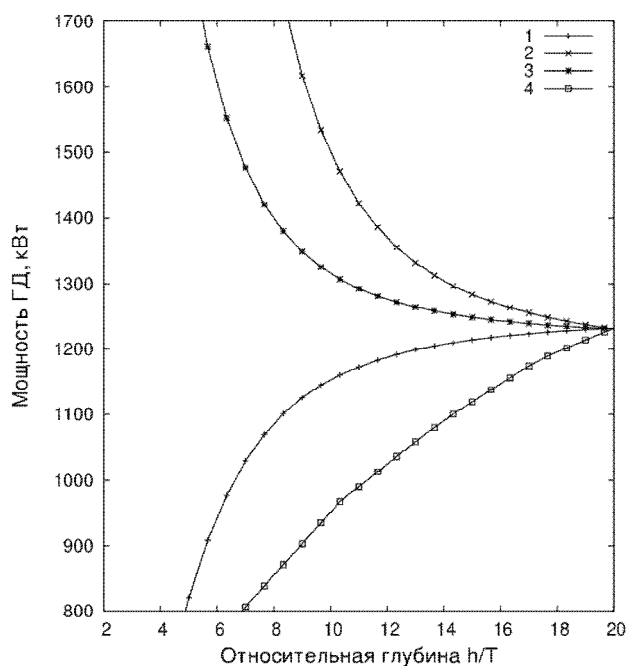


Рис. 2. Зависимость эффективной мощности ГД для танкера проекта № 1577:

1 – метод Л.И. Фомкинского, 2 – Е.М. Тумаринсона,
3 – Ю.М. Кулибанова, 4 – В. Соколова

- значительная сложность некоторых методов, реализовать которые возможно только с помощью моделирования и использования теплотехнических данных, что может значительно затруднить процесс реализации;

– от специалистов, которые будут заниматься подобными расчетами, требуется высокий уровень подготовки в части знания как эксплуатационной работы, так и многих теплотехнических и гидродинамических особенностей работы флота.

Для построения другого метода расчета, соответствующего эксплуатационному уровню, сделаем несколько предположений.

Во-первых, предположим, что скорость судна v связано с частотой вращения ГВ линейной зависимостью:

$$v = kn, \quad (4)$$

где k – коэффициент пропорциональности.

Данное предположение, как известно, не приводит к заметным погрешностям для водоизмещающих судов со скоростью Фруда меньшей 0,1–0,2, что является типичным значением для речных грузовых судов.

Прямым следствием этого допущения является то, что винтовая характеристика по эффективной мощности N_e в зависимости от скорости судна v выражается кубической параболой:

$$N_e = lv^3, \quad (5)$$

где l – коэффициент пропорциональности, а между моментом на валу ГВ M_p и скоростью v имеется квадратичная зависимость:

$$M_p = mv^2, \quad (6)$$

где m – коэффициент пропорциональности.

При известных скорости v_0 , моменте M_0 и эффективной мощности N_0 все коэффициенты пропорциональности могут быть вычислены по выражениям:

$$k = \frac{v_0}{n_0}, \quad (7)$$

$$m = \frac{M_0}{v_0^2}, \quad (8)$$

$$l = \frac{N_0}{v_0^3}. \quad (9)$$

Во-вторых, будем считать, что ограничительные характеристики по моменту и по частоте вращения будут представлять собою линейные функции:

$$N_e = a_n - b_n v, \quad (10)$$

$$N_e = a_m + b_m v, \quad (11)$$

где a_m, b_m, a_n, b_n – коэффициенты, которые необходимо определить на основании данных натурных испытаний.

Это предположение также хорошо известно, и может быть обосновано как эмпирически, так и на основе моделей гидродинамики пропульсивного комплекса.

В-третьих, будем считать, что скорость, вычисляемая по формуле (3), является скоростью судна при постоянной частоте вращения ГВ. Такое допущение использовалось в модели В.А. Пискунова, хотя и не было в этой модели сформулировано явным образом. Погрешность, вносимая данным допущением, требует специального исследования.

В-четвёртых, будем считать, что ГВ является лёгким или оптимальным. Следовательно, скорость судна на глубокой воде будет точкой на ограничительной характеристике по частоте вращения.

На основе трёх последних допущений можно вычислить максимальную скорость и соответствующую эффективную мощность на мелководье. Для этого сначала определяются значения скорости и мощности на характеристике по частоте вращения:

$$v_0 = k_h v_{\text{ном}}, \quad (12)$$

$$N_0 = a_n - b_n v_0. \quad (13)$$

Если вычисленная мощность меньше, чем мощность на другой характеристике

$$N_0 \leq a_m + b_m v_0, \quad (14)$$

то скорость и мощность найдены, и можно на их основе вычислять расход топлива. В противном случае, скорость v_0 недостижима и требуется определить пересечение винтовой характеристики с параметрами N_0 и v_0 с ограничительной характеристикой по моменту из уравнения:

$$\frac{N_0}{v_0^3} v^3 = a_m + b_m v. \quad (15)$$

Это кубическое уравнение после приведения к нормализованной форме решается по формуле Кардано, а полученная скорость принимается за максимальную. Соответствующая мощность может быть вычислена из правой или левой части формулы (15).

В-пятых, будем считать, что эффективный коэффициент полезного действия (к.п.д.) ГД – постоянная величина. При известной эффективной мощности, определённой так, как описано выше, пятое допущение позволит вычислять часовой расход топлива по выражению:

$$G = 3600z \frac{N_e}{\eta_e H_u}, \quad (16)$$

где η_e – эффективный к.п.д. дизеля;

H_u – низшая теплота сгорания топлива.

Как можно видеть, если известны скорость судна на глубокой воде, а также коэффициенты a_m , b_m , a_n , b_n , то скорость на мелководье и соответствующий часовой расход топлива определяются в последовательном применении формул (13), (15), (16). По сути выше описан алгоритм вычисления скорости и часового расхода топлива. Единственное дополнение касается скорости меньшей, чем допустимая ограничительными характеристиками. Такая ситуация встречается, например, при движении по каналам. В этом случае после определения максимальной скорости v_0 мощность вычисляется при заданной скорости v по формуле винтовой характеристики:

$$N_e = \frac{N_0}{v_0^3} v^3. \quad (17)$$

Таким образом, для полного описания метода остаётся определить процедуры вычисления скорости судна на глубокой воде и коэффициентов ограничительных характеристик.

Будем считать, что известны следующие данные: регистрационная загрузка и масса балласта, им соответствующие осадки, номинальная эффективная мощность двигателей $N_{\text{ном}}$, скорость в грузу и порожнём (в балласте) $v_{\text{гр}}$ и $v_{\text{пор}}$ при глубине пути h_0 , а также часового расхода топлива ГД $G_{\text{гр}}$ и $G_{\text{пор}}$ в грузу и порожнём (в балласте) соответственно. Последние четыре величины определяются на основании натурных испытаний.

Из этих данных на глубокой воде при заданной загрузке судна Q скорость вычисляется линейной интерполяцией по значениям скорости в грузу и порожнём:

$$v_{\text{ном}} = \frac{k_h}{k_0} \frac{v_{\text{гр}}(Q - Q_{\text{пор}}) - v_{\text{пор}}(Q - Q_{\text{гр}})}{Q - Q_{\text{пор}}}, \quad (18)$$

где $Q_{\text{гр}}$ и $Q_{\text{пор}}$ – регистрационная грузоподъёмность и масса балласта;

k_0 – коэффициент влияния мелководья при глубине пути h_0 .

Вычисление коэффициентов ограничительных характеристик осуществляется более сложным путём. Сначала по формуле (16) при известных $G_{\text{гр}}$ и $G_{\text{пор}}$ определяются значения эффективной мощности ГД $N_{\text{гр}}$ в грузу и $N_{\text{пор}}$ порожнём (в балласте). При этом для всех судов принимается значение эффективного к.п.д. $\eta_e = 0,36$.

Используя второе и четвертое допущение, через две «точки» $N_{\text{гр}} - v_{\text{гр}}$ и $N_{\text{пор}} - v_{\text{пор}}$ «проводим» прямую – ограничительную характеристику по частоте вращения:

$$a_n = \frac{N_{\text{гр}} v_{\text{пор}} - N_{\text{пор}} v_{\text{гр}}}{v_{\text{пор}} - v_{\text{гр}}}, \quad (19)$$

$$b_n = -\frac{N_{\text{пор}} - N_{\text{гр}}}{v_{\text{пор}} - v_{\text{гр}}}, \quad (20)$$

Для определения коэффициентов характеристики по моменту также необходимо найти две точки. Для этого по винтовым характеристикам в грузу ($\frac{N_{\text{гр}}}{v_{\text{гр}}^3} v^3$) и порож-

нём ($\frac{N_{\text{пор}}}{v_{\text{пор}}^3} v^3$) определяются точки, в которых достигается значение номинального момента. Чтобы определить такую точку, рассмотрим некоторую винтовую характеристику:

$$N_e = \frac{N_0}{v_0^3} v^3, \quad (21)$$

Причём будем считать, что скорость v_0 достигается на номинальной частоте вращения. Выражение момента на валу ГД может быть выражено по формуле:

$$M = \frac{N_e}{2\pi M n} = k \frac{N_e}{2\pi v}. \quad (22)$$

Подставляя в условие достижения ограничительной характеристики по моменту $M = M_{\text{ном}}$ выражение винтовой характеристики, и учитывая, что при номинальной частоте $n_{\text{ном}}$ достигается скорость v_0 , получим:

$$M_{\text{ном}} = \frac{N_{\text{еном}}}{2\pi n_{\text{ном}}} = \frac{N_{\text{еном}}}{2\pi v_0} k = M = k \frac{N_e}{2\pi v} = k \frac{N_0}{2\pi v v_0^3} v^3 = \frac{k N_0}{2\pi v_0} \left(\frac{v}{v_0} \right)^2. \quad (23)$$

Окончательное выражение имеет вид:

$$\frac{k N_{\text{еном}}}{2\pi v_0} = \frac{k N_0}{2\pi v_0} \left(\frac{v}{v_0} \right)^2. \quad (24)$$

Из него можно определить скорость при выходе на ограничительную характеристику по моменту:

$$v = v_0 \sqrt{\frac{N_{\text{еном}}}{N_0}}. \quad (25)$$

После этого осталось определить мощность при данной скорости:

$$N_e = N_0 \left(\frac{v}{v_0} \right)^3 = N_{\text{еном}} \sqrt{\frac{N_{\text{еном}}}{N_0}}. \quad (26)$$

Подставляя вместо v_0 и N_0 значения $v_{\text{гр}}$, $N_{\text{гр}}$ и $v_{\text{пор}}$, $N_{\text{епор}}$ соответственно, определим две точки, через которые проходит характеристика по моменту и вычисляем её коэффициенты по выражениям:

$$v'_{\text{гр}} = v_{\text{гр}} \sqrt{\frac{N_{\text{еном}}}{N_{\text{гр}}}}, \quad v''_{\text{пор}} = v_{\text{пор}} \sqrt{\frac{N_{\text{еном}}}{N_{\text{пор}}}}, \quad (27)$$

$$N'_{\text{гр}} = N_{\text{еном}} \sqrt{\frac{N_{\text{еном}}}{N_{\text{гр}}}}, \quad N''_{\text{пор}} = N_{\text{еном}} \sqrt{\frac{N_{\text{еном}}}{N_{\text{пор}}}}, \quad (28)$$

$$a_m = (N'_{\text{гр}} v''_{\text{пор}} - N''_{\text{пор}} v'_{\text{гр}}) / (v''_{\text{пор}} - v'_{\text{гр}}), \quad (29)$$

$$b_m = (N''_{\text{пор}} - N'_{\text{гр}}) / (v''_{\text{пор}} - v'_{\text{гр}}). \quad (30)$$

Можно заметить, что для произведения всех необходимых расчётов не требуется знать номинальной частоты вращения ГД, и вообще частота вращения ГД не представлена явно. Таким образом, данная методика соответствует тем требованиям, которые предъявляются к эксплуатационно-техническим методикам.

На рис. 3 изображены ограничительные и винтовая характеристики танкера проекта № 1577, рассчитанные с помощью изложенных формул.

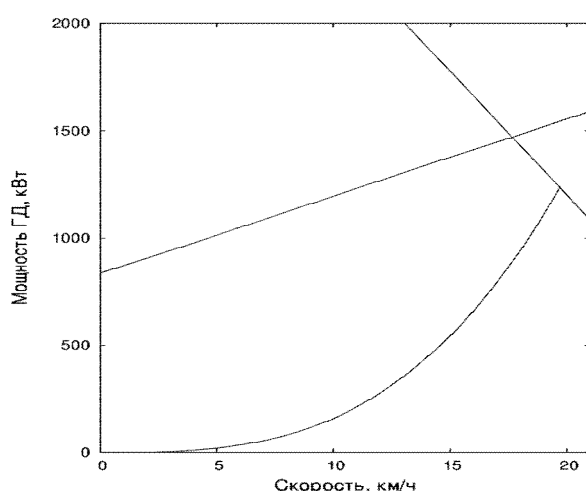


Рис. 3. Винтовая и ограничительные характеристики танкера проекта № 1577

Предлагаемая в данной статье методика позволяет отказаться от использования в расчетах по планированию узких и довольно сложных технических особенностей работы флота, и при этом получить более корректные результаты расчетов, которые будут вполне применимы для планирования работы флота на уровне навигации.

Список литературы:

- [1] Инструкция по нормированию расхода топлива на транспортную работу, выполняемую судами речного флота. Приказ МРФ №151-пр от 25 июня 1962 г.
- [2] Droste W. Dynamic simulation of propulsion systems. Unpublished preprint, 1984.
- [3] Пискунов, В.А. Совершенствовать нормирование топлива / В.А. Пискунов, Г.А. Самыкин, Е.М. Тумаринсон // Речной транспорт. – 1983. – № 3. – С. 28.
- [4] Платов А.Ю. Методы оперативного планирования работы речного грузового флота в современных условиях: монография / А.Ю. Платов. – Н. Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2009. – 155 с.
- [5] Новиков, В.М. Новый метод нормирования топлива для транспортных судов / В.М. Новиков // Труды ГИИВТ. – Горький, 1965. – Вып. 70. – С. 135–142.
- [6] Журавлев Г.Б. Новый метод нормирования расхода топлива для грузовых судов / Г.Б. Журавлев // Труды ГИИВТ. – Горький, 1972. – Вып. 119, ч. 1. – С. 134–144.
- [7] Шапошников, Е.М. Автоматизация расчетов нормативов и показателей работы судов и составов при оптимальном планировании / Е.М. Шапошников // Труды ЦНИИЭВТ. – М., 1969. – Вып. 56. – 136 с.
- [8] Временная инструкция по планированию и нормированию расхода топлива для судов речного флота, 1965.
- [9] Веселов В.Г. Совершенствование методов планирования расходов на энергоресурсы в судоходных компаниях / В.Г. Веселов, В.И. Минеев // Вестник ВГАВТ. – Нижний Новгород, 2007. – Вып. 21. – С. 133–137.
- [10] Фомкинский Л.И. Методика тяговых расчетов при обосновании судов речного флота / Л.И. Фомкинский // Труды ЦНИИЭВТ. – М., 1972. – Вып. 86. – 185 с.
- [11] Тумаринсон, Е.М. Новая система нормирования расхода топлива / Е.М. Тумаринсон // Речной транспорт. – 1967. – № 2. – С. 24–26.
- [12] Кулибанов Ю.М. Экономичные режимы работы судовых энергетических установок / Ю.М. Кулибанов, П.А. Малый, В.В. Сахаров. – М.: «Транспорт», 1987. – 205 с.
- [13] Соколов В. Определение действительных скоростей движения судов и расхода топлива / В. Соколов // Речной транспорт. – 1969. – № 1. – С. 33–34.
- [14] Временные правила производства судовых тяговых и скоростных расчетов [Текст]: утв. 04.08.1960 г.; введ. с 6 авг. 1960 г. / МРФ РСФСР. Глав. упр. перевозок и эксплуатации флота. – М.: Речной транспорт, 1961 – 111 с.

- [15] Басин А.М. Гидродинамика судов / А.М. Басин, В.Н. Анфимов. – Л.: Речной транспорт, 1961. – 684 с.
[16] Lackenby H. The Effect of Shallow Water on Ship Speed. The Shipbuilder and Marine Enginebuilder, September, 1963. – P. 13–19.
[17] ITTC Recommended Procedures and Greedlines/ Speed and Power Trials. Part 2. – 2014
[18] Molland A.F. Ship Resistance and Propulsion / A.F. Molland, S.F. Turnock, D.A. Hudson. – Cambridge University Press, 2011. – P. 563.

THE OPERATIONAL METHOD OF NORMALIZING OF SPEED AND FUEL CONSUMPTION WITH AUTOMATED PLANNING OF RIVER CARGO SHIPS OPERATION

A.U. Platov, J.V. Guseva

Keywords: normalizing of fuel consumption, method of normalizing of speed, operational method, limiting characteristics, screw characteristics

The article is devoted to the issue of normalizing of vessel's speed and fuel consumption. It has also been analyzed the existing methods of rationing. Their shortcomings are considered. In addition, the article proposes a new automated method for normalizing the timing and consumption of fuel, which is oriented on using it in the tasks of planning the work of the fleet.

Статья поступила в редакцию 23.01.2017 г.

УДК 656.621/.626

О.В. Таровик, старший научный сотрудник, к.т.н., ФГУП «КГНЦ»

А.А. Кондратенко, инженер 2 категории, ФГУП «КГНЦ»

А.Б. Крестьянцев, начальник сектора проектирования морских транспортных систем, ФГУП «КГНЦ»

А.Г. Топаж, ведущий научный сотрудник, д.т.н., ФГУП «КГНЦ»

ФГУП «Крыловский государственный научный центр»

5 отделение, г. Санкт-Петербург, Московское ш., 44

ГРУЗОПЕРЕВОЗКИ ПО ВОДНЫМ ПУТЯМ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Ключевые слова: речные грузоперевозки, флот Западной Сибири, Обь-Иртышский бассейн, Енисейский бассейн, портовая инфраструктура.

В статье рассмотрено текущее состояние грузоперевозок по рекам Западной Сибири, отмечены дальнейшие перспективы их развития. При выполнении работы использованы многочисленные источники информации, позволившие оценить объемы и географию грузопотоков, состояние портовой инфраструктуры, а также установить численность и характерные особенности флота региона.

Введение

Речные пути Обь-Иртышского (ОИ) и Енисейского (Е) бассейнов являются важными транспортными артериями и имеют особое значение для Западной Сибири и

России в целом. Они обеспечивают перевозку большого количества промышленных и социально значимых грузов, а также пассажиров. Снабжение целого ряда населенных пунктов в рамках программы «Северного завоза» может быть выполнено только с использованием речного транспорта, что связано с недостаточно развитой железнодорожной и автомобильной инфраструктурой. С целью анализа текущего состояния и перспектив развития грузоперевозок по водным путям ОИ и Е бассейнов авторами был осуществлен поиск и систематизация данных по грузопотокам, существующему флоту, актуальному состоянию инфраструктуры портов этого региона. Для удобства представления полученной информации реки Пур, Таз, Надым и их притоки далее рассматриваются совместно с Обь-Иртышским бассейном.

Источниками данных по грузопотокам послужили: годовые отчеты судоходных компаний, предприятий и субъектов РФ, тендерная документация на осуществление речных перевозок (сайт rostender.info), данные Федеральной службы государственной статистики (сайт gks.ru) и сайтов судоходных компаний, а также прочие источники открытого доступа. Значительная часть информации об инфраструктуре портов, расположении терминалов, наличии авто- и железных дорог и других характерных особенностях была получена путем обработки спутниковых снимков с высоким разрешением, доступных через интернет-сервисы Google, Yandex и Bing. Широко использовались данные интернет-проекта Wikimapia, а также сайты муниципальных образований, которые содержат информацию о генеральных планах поселений, стратегии и программах их развития, паспорта населенных пунктов и другие официальные документы.

Для анализа флота и составления базовых типоразмеров судов рассматриваемого региона была собрана и проанализирована информация о существующих судах, эксплуатируемых на реках Енисейского и Обь-Иртышского бассейнов. В качестве источников информации о численности флота использовались интернет-порталы: korabel.ru, fleetphoto.ru, riverfleet.ru. Характеристики судов уточнялись по данным независимых источников и специализированной литературы.

Грузопотоки рассматриваемого региона

Данные по грузопотокам собраны для навигации 2014 года, в течение которой уровни воды наблюдались в пределах среднемноголетних значений, что позволяет рассматривать её в качестве характерной. Для определения значений грузопотоков водного транспорта в ОИ и Е бассейнах был выполнен анализ официальных данных о деятельности транспортных компаний, работающих в этих регионах.

Основное направление грузопотоков в Западной Сибири совпадает с направлением течения рек – с юга на север, что обусловлено рядом факторов, среди которых:

- интенсивное освоение арктических месторождений нефти и газа, расположенных на севере и необходимость поставки большого количества снабжения различного назначения;
- неравномерность инфраструктурного и промышленного развития Сибири, ремонтные и строительные работы в северных регионах.

Большие объемы грузоперевозок направлены на обеспечение строительными и генеральными грузами, а также топливом прибрежных месторождений, находящихся за пределами речных бассейнов, и поэтому должны выполняться специализированными судами ледового плавания класса «река-море». Поставка значительных объемов грузов для обеспечения таких пунктов, как Сабетта, Ямбург, Новый порт, мыс Парусный, Тамбей и др., расположенных в Обской губе, а также Харасавей и Бованенково, расположенных в Карском море, осуществляется из портов ОИ и Е бассейнов посредством судов смешанного плавания. С выходом из реки Енисей в Енисейский залив и Гыданскую губу связаны также маршруты в рамках «Северного завоза» в посёлки Гыда и Диксон. Одной из причин большой доли речных поставщиков в обеспечении месторождений необходимым снабжением является труднодоступность соответст-

вующих портов для морских судов из-за мелководья. Объем перевозок снабжения для месторождений и поселений Крайнего Севера речными судами в 5–7 раз превышает поставки морскими судами по трассам СМП.

В таблице 1 представлены сводные данные по основным судоходным компаниям рассматриваемого региона, информация об объемах и средней дальности перевозок, а также распределение грузов по типам.

Суммарный грузопоток ОИ и Е бассейнов в 2014 году составил 15.6 млн. т, при этом на ОИ бассейн приходится 12.2 млн. т, а на Е бассейн – 3.4 млн. т. Данные значения приблизительно в 5–7 раз меньше объемов перевозок, достигнутых в 1980-х годах. Для ОИ бассейна характерно большое количество крупных речных транспортных компаний (более 30 организаций), в то время, как в Е бассейне их только четыре. Данное обстоятельство связано с особенностью приватизации речных предприятий в 1990-х годах: предприятия Обь-Иртышского бассейна приватизировались по частям, а основной грузоперевозчик Енисейского бассейна – ОАО «Енисейское речное пароходство» – было акционировано в виде единого комплекса [1].

Таблица 1

**Сводные данные по основным грузоперевозчикам
в Обь-Иртышском и Енисейском бассейнах в 2014 году**

Судоходные компании	Грузопоток, млн т	Средняя даль- ность перево- зок, км	Распределение грузов по группам, %	
			Наливные	Сухие
Обь-Иртышский бассейн				
Томская судоходная компания	5.83	400	5	95
Обь-Иртышское пароходство	1.05	920	0	100
Тобольский порт	0.93	570	0	100
Иртышское пароходство	0.88	780	0	100
Омский речной порт	0.70	180	0	100
Речной порт Нижневартовск	0.58	420	0	100
ИП Думанищев Э.М.	0.39			
Северречфлот	0.24	720	3.5	96.5
Сургутский речной порт	0.14	440	0	100
Прочие малые компании	1.49			
Всего по бассейну	12.22			
Енисейский бассейн				
Енисейское речное пароходство	2.99	850	6.5	93.5
Транзит-СВ	0.11	1890	7	93
Прочие малые компании	0.30			
Всего по бассейну	3.40			

Самой крупной судоходной компанией, занимающей более 35% рынка речных грузоперевозок во всем регионе, является АО «Томская судоходная компания», которая входит в холдинг «Сибирский центр логистики». Основной её деятельностью является поставка нерудных строительных материалов (НСМ) предприятиям нефтегазового и строительного сектора в пределах Обского и Обь-Иртышского бассейнов. Крупнейшей судоходной компанией Енисейского бассейна и второй по объему грузопотока в рассматриваемом регионе в целом является ОАО «Енисейское речное пароходство», основными направлениями грузоперевозок которого является поставка строительных материалов в Дудинку для нужд компании «Норильский Никель», а

также доставка грузов на Сузунское и Ванкорское нефтегазовые месторождения, разработку которых осуществляет ОАО «Роснефть».

Поставка угля, жидкого топлива и генеральных грузов для нужд населения российского севера в рамках программы «Северного завоза» осуществляется в условиях жестких временных ограничений, когда из-за перепадов уровня воды некоторые поселки доступны для поставки грузов в течение лишь 1–2 недель. Несмотря на незначительную долю «Северного завоза» в общем объеме грузопотока (таблица 2), он играет особую социальную роль и, кроме того имеет выраженную логистическую особенность – относительно небольшие партии грузов в сжатые сроки завозятся во множество удаленных населенных пунктов.

Таблица 2

Объемы северного завоза в Обь-Иртышском и Енисейском бассейнах в 2015 г.

Регион	ГСМ, т	Каменный уголь, т	Дрова, м ³
Ямало-Ненецкий автономный округ	80 600	20 000	6 200
Красноярский край (вкл. р. Хатанга)	84 600	147 700	

В рамках «Северного завоза» в западной части рассматриваемого региона (Обский бассейн, Обская и Тазовская губы, Карское море) работают такие судоходные компании как АО «Обь-Иртышское речное пароходство» и его дочерние предприятия, ОАО «Иртышское пароходство», ОАО «Пургеолфлот», ООО «Газпром-нефть – Региональные продажи» и другие. В восточной части региона (Енисейский бассейн, Енисейский залив, Карское море) завоз осуществляют ОАО «Енисейское речное пароходство», на которое приходится почти 90% объема грузоперевозок Е бассейна, а также более мелкие компании ООО «Транзит-СВ» и ООО «Орбита-Сервис». Основными источниками грузов снабжения «Северного завоза» являются порты Салехард, Лабитнанги, Сургут, Омск, Новый Уренгой – на западе региона, и Красноярск, Лесосибирск, Абалаково, Кокуй – на востоке.

На рисунке 1 показаны доли грузов различного типа в общем объеме речных перевозок. Выделены следующие группы грузов: НСМ, генеральные грузы (грузы в контейнерах и прочей стандартизированной таре), нефтегрузы, уголь, дерево (круглый лес и пиломатериалы); железобетонные изделия (ЖБИ).

Как видно, около 70% всех грузоперевозок приходится на НСМ (песок, гравий, щебень и т.п.), которые добываются на суше и в руслах рек непосредственно в рассматриваемом регионе. В Обь-Иртышском бассейне основными источниками НСМ являются месторождения Томской области, порты Приобье, Тобольск, а также Сурей-Юганское месторождение. В Енисейском бассейне среди крупных месторождений НСМ выделяются Червинское песочное месторождение и магнезитовый карьер в Мотыгинском районе Красноярского края. Транспортировка генеральных грузов осуществляется как между крупными городами, так и в рамках осуществления поставок в отдаленные регионы, в частности – для освоения месторождений. Главными пунктами отгрузки генеральных грузов в Обь-Иртышском и Обском бассейнах являются порты Тобольск, Салехард, Новосибирск, Тюмень, а в Енисейском бассейне – Красноярск и Лесосибирск. Основную долю нефтегрузов составляет топливо, которое поставляется различным потребителям по всему рассматриваемому региону. Крупнейшими пунктами отгрузки нефтепродуктов на Оби и Иртыше являются порты Омск и Сургут, на Енисее – нефтебаза в поселке Абалаково, а также порты городов Красноярск и Лесосибирск.

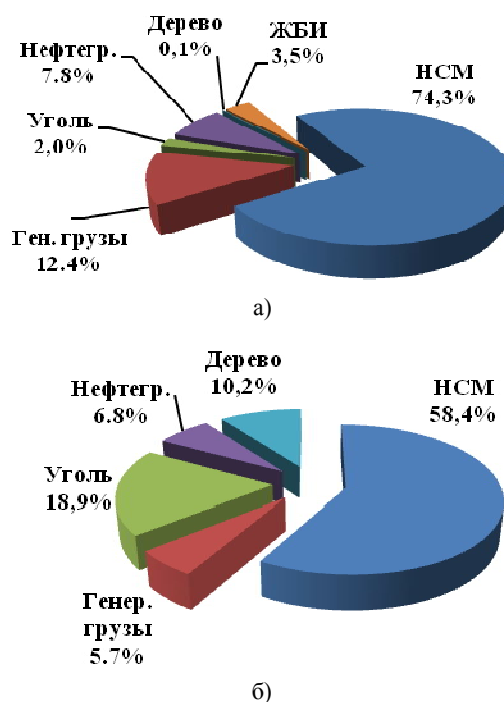


Рис. 1. Доли грузов различного типа в суммарном грузопотоке
 (а) ОИ и (б) Е бассейнов

Важной особенностью Е бассейна являются увеличенные доли угля и дерева в общем объеме транспортируемых грузов. В ОИ бассейне основным средством для перевозки угля является железнодорожный транспорт, по реке поставки осуществляются только в рамках программы «Северного завоза» из Лабытнанги в недоступные районы. В Е бассейне, напротив, из-за отсутствия развитой железнодорожной сети поставки угля производятся в основном водными путями. Важным источником угля является месторождение в посёлке Кокуй, от которого он транспортируется до потребителей. Большой объем речных перевозок круглого леса и пиломатериалов в Е бассейне вызван наличием крупных лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий на берегах западной части реки Ангара (от устья до Богучанской ГЭС). Основным направлением транспортировки является буксировка круглого леса в плотах до предприятий Лесосибирска. После обработки часть древесины в виде пиломатериалов транспортируется на судах до Красноярска.

Речные пассажирские перевозки в Сибири имеют большое социальное значение и являются одним из основных, а часто и единственным способом перемещения жителей отдаленных населенных пунктов со слаборазвитой или отсутствующей транспортной инфраструктурой. Данные по основным пассажирским перевозчикам в рассматриваемом регионе представлены в таблице 3 с указанием маршрутов движения и годового пассажиропотока за 2014 год. В сумме в ОИ бассейне в рассматриваемый период перевезено около 1.115 млн человек, в Е бассейне – 0.135 млн.

На реке Обь организованы крупные грузовые паромные переправы по маршрутам Салехард-Лабытнанги (ООО «Реском-Тюмень»), Салехард-Приобье (ООО «Судоходная компания Аганречтранс», Обь-Иртышское речное пароходство, Северречфлот) и Приобье-Перегибное-Приобье, годовой пассажиропоток которых составляет более 220 000 человек.

Итак, несмотря на значительное снижение грузоперевозок в ОИ и Е бассейнах по сравнению с показателями 80-х годов, за последнее время сформировались устойчивые объемы грузопотоков, которые продолжают наращиваться, хотя и малыми темпами. Для транспортировки грузов необходима безопасная и функциональная портовая инфраструктура и надежный флот.

Таблица 3

Основные пассажирские перевозчики в Обском, Обь-Иртышском, Тазовском, Пуровском и Енисейском бассейнах

Название организации	География работы	Пассажиры, тыс./год
ОАО «Тобольский речной порт»	Обь, Иртыш, Конда, Чая, Кеть	322
ОАО «Северречфлот»	Обь, Иртыш, Конда, Казым, Северная Сосьва, река Ляпин, Горная Обь	312
ОАО «Омский речной порт»	Обь, Иртыш и их притоки	170
АО «Томская судоходная компания»	Обь, Иртыш и их притоки, Новосибир. шлюз – устье реки Томь	115
РЭБ ДОО «Спецгазавтотранс»	Обь, Обская губа, Северная Сосьва	93
АО «Обь-Иртышское речное пароходство»	Все судоходные реки Обь-Иртышского бассейна	72.4
ООО «Речной порт Нефтеюганск»	Юганская Обь, Обь и притоки	27.7
ОАО «Иртышское речное пароходство»	Обь, Обская губа, Тазовская губа, Карское море, Енисейский залив, Гыданский залив	22.3
ОАО «Салехардский речной порт»	Обь и притоки	6
МП «Белоярское ПП ЖКХ»	Обь	5.3
ОАО «Пургелфлот»	Пур, Айваседо-Пур, Пяку-Пур, Таз, Часелька, Толька, Ратта	4.4
МУП «СпецТрансСервис»	Обь	2.9
МП «Ямальское трансп. предприятие»	Обь	2.5
ООО «Речное пароходство Нефтегаза»	реки Обь-Иртышского бассейна	1.8
ООО «Тавдинский речной флот»	Тобол, Иртыш, Обь, Тавда	1.5
ООО «Прогресс»	Обь	1.5
МП Пристань «Гари»	Сосьва	0.9
ОАО «ПассажирРечТранс»	Енисей	135

Портовая инфраструктура ОИ и Е бассейнов

Логистическая схема рассматриваемого региона включает 164 порта и портопункта различного размера, суммарная численность населения которых составляет около 8.9 млн. человек, а длина связывающих их речных путей – 27 655 км. Схема расположения рассмотренных портов приведена на рисунке 2.

Перечень актуальных для современных условий речных портов и населенных пунктов составлен на основе:

- данных о портах приписки действующих судов ОИ и Е бассейнов (по данным сайта fleetphoto.ru);
- информации о портах и населенных пунктах, базах снабжения и русловых месторождениях, которые упоминаются в пресс-релизах и отчетных документах судоходных компаний как пункты отправки или доставки грузов;

Обозначения:

- ★ Порты
- Плотины
- Водные пути

Рис. 2. Схема расположения основных портов, портопунктов и устьевых месторождений ОИ и Е бассейнов

На рисунке 3 приведены данные по инфраструктуре портов региона, причем речные песчано-гравийные месторождения из рассмотрения исключены, т.е. всего учтено 157 пунктов. Около 42% пунктов не имеют автосообщения с крупными городами. Главным образом это относится к небольшим населенным пунктам крайнего севера. Железнодорожное сообщение имеется только в 19% пунктов, но при этом подход путей к причалам имеется лишь в половине случаев. Последнее позволяет говорить о достаточно высокой степени разобщенности работы железнодорожного и водного видов транспорта. Авиасообщение имеется в большинстве населенных пунктов (83%), что обусловлено широким распространением вертолетных перевозок. Как правило, пункты, не имеющие вертолетного сообщения, характеризуются устойчивым автосообщением (исключением являются только самые небольшие населенные пункты, в которых постоянно проживают менее 30–50 человек).

Зимние автодорожки – «зимники» – подходят к большинству (64%) портопунктов рассматриваемого региона, в 32% случаев они не требуются, т.к. функционирует ус-

тойчивое круглогодичное автосообщение. Отсутствие «зимника» при наличии потребности характерно только для 4% населенных пунктов, значительно удаленных от районных и областных центров, и в которых действует регулярное вертолётное сообщение.

Во всем рассматриваемом регионе имеется 11 ремонтно-эксплуатационных баз (РЭБ), включая судостроительные и судоремонтные предприятия разного масштаба. Заводы для отстоя судов имеются в 26-ти портах, при этом используется также вариант отстоя судов на берегу или в открытой части реки.

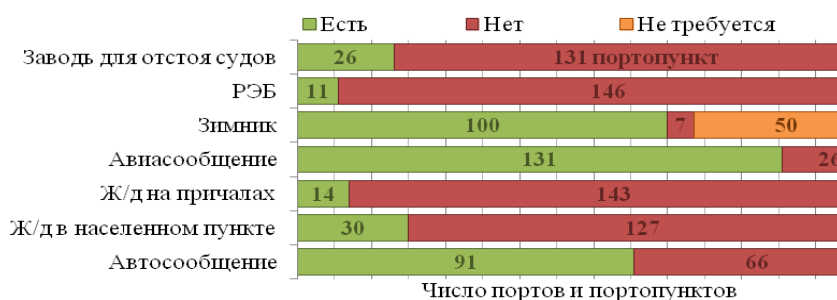


Рис. 3. Сводные данные по численности портов рассматриваемого региона, в которых имеется инфраструктура различного типа

Сводные данные по инфраструктуре, предназначенной для обработки грузов и пассажиров, приведены на рисунке 4.

Около половины портопунктов (45%) не имеют возможности обрабатывать наливные грузы, при этом наиболее распространенным способом выгрузки нефтепродуктов в оставшихся портах является временный шланг (35%). Оборудованные причалы для нефтепродуктов имеет только 20% портов, причем, как правило, это порты-отправители ГСМ. Широкое применение временных шлангов обусловлено тем, что большинство населенных пунктов, в которые осуществляется завоз топлива, расположены в районах сильного перепада уровня воды. В этих условиях строить стационарные причальные сооружения, которые используются достаточно редко – для нескольких грузовых операций в году, – оказывается экономически нецелесообразным. Аналогичные рассуждения справедливы и в случае насыпных и генеральных грузов: из-за сильных перепадов уровня воды и низкой интенсивности грузовых операций используется, главным образом, разгрузка на необорудованный берег или напрямую на автотранспорт.

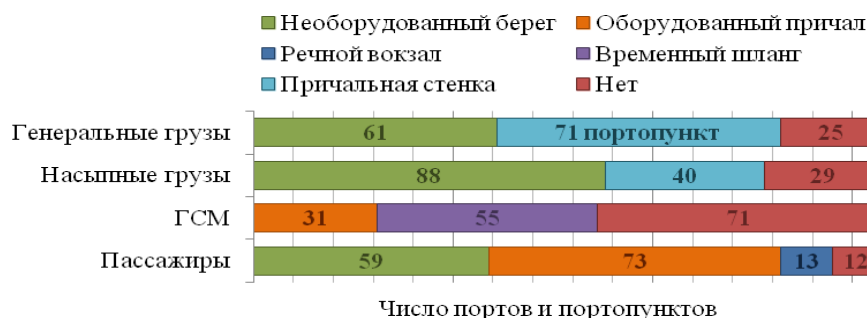


Рис. 4. Сводные данные по портовой инфраструктуре региона

Большинство населённых пунктов (46%) имеют оборудованные причалы для подхода пассажирских судов, в 13 портах имеются речные вокзалы. В других населённых

пунктах для пересадки пассажиров используются дебаркадеры (специальные баржи или плавучие причалы), передвигаемые в зависимости от положения кромки воды, либо посадка-высадка пассажиров осуществляется с необорудованного берега. Для ряда поселений (8%) речные пассажирские перевозки не востребованы.

Основной проблемой портов рассматриваемого региона является не столько слаборазвитая инфраструктура, сколько её значительный возраст и неудовлетворительное техническое состояние. Так, в 2012 году возраст 75% процентов речных портовых сооружений превысил 50 лет [2], что является поводом для их масштабной реконструкции.

Анализ текущего состояния флота

В рамках исследования была собрана и проанализирована информация более чем о 5700 судах различных типов, приписанных к портам ОИ и Е бассейнов. Рассмотрен флот различных ведомств, государственных и частных компаний, оперирующих в регионе: выделено 98 юридических лиц, совершающих свою деятельность в Е бассейне, и 263 юридических лица, работающих в ОИ бассейне. Все суда разделены на 9 групп (таблица 4) в зависимости от типа и специализации.

Таблица 4

Описание групп и специализации анализируемых судов

Наименование группы	Специализация судов
Транспортные самоходные суда	Сухогрузные (сухогрузы, контейнеровозы, балкеры, паромы, рефрижераторные), наливные.
Транспортные несамоходные суда (баржи)	Сухогрузные (баржи-площадки, шаланды, балкеры, трюмные и рефрижераторные баржи, паромы), наливные.
Буксиры	Толкачи (работающие на линиях), плотоводы, рабочие (буксирные катера), рейдовые и портовые, завоэни.
Пассажирские суда	Суда различной вместимости: водоизмещающие, на подводных крыльях, на воздушной подушке и каверне.
Сточечные суда	Дебаркадеры, плавпричалы и понтоны, базы бункеровки и приёма сточных вод, брандвахты.
Специальные суда	Земснаряды, обстановочные суда, плавучие доки, плавкраны, плавмагазины, очистные станции.
Служебные суда	Разъездные, спасательные и противопожарные суда, находящиеся в ведении различных служб
Маломерные суда	Суда длиной до 20 м, находящиеся преимущественно в частной собственности.
Прочие суда	Промысловые, вспомогательные (плавмастерские, разъездные, нефтемусоросборные, бункерные и др.), ледокольные, наплавные мосты, учебные и др.

В настоящее время около 20% (приблизительно 1200 судов) не эксплуатируются, что связано с их значительным возрастом и неудовлетворительным техническим состоянием. Однако, несмотря на это, данные суда не списаны и числятся в составе флота. На рисунке 5 показано распределение эксплуатируемых и неэксплуатируемых судов по возрастным группам, а также количество судов каждого типа в зависимости от периода постройки.

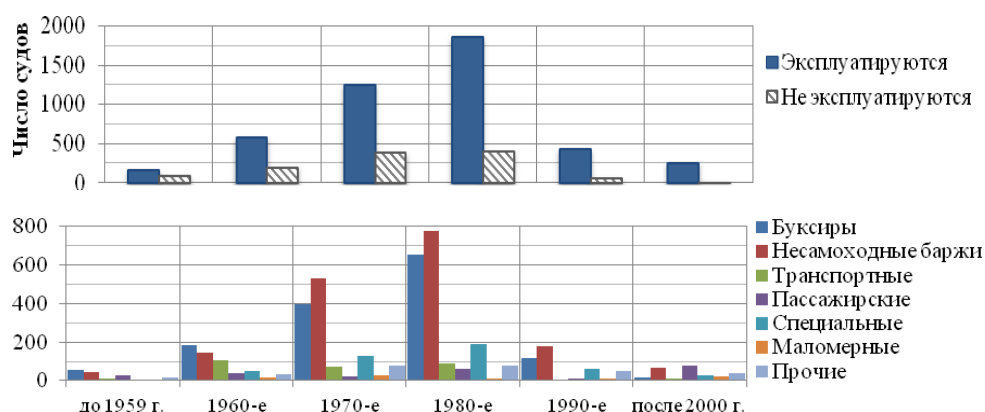


Рис. 5. Распределение эксплуатируемых и не эксплуатируемых судов по годам постройки (сверху). Годы постройки эксплуатируемых судов различного типа (снизу)

Далее рассмотрены только суда, находящиеся в эксплуатации. Средний возраст судов рассматриваемого региона превышает 35 лет, при этом более 80% судов построены до 1990 г., т.е. более 25 лет назад. Значительный возраст характерен для абсолютно всех групп судов, поэтому существует необходимость комплексного ремонта и обновления флота, что потребует модернизации существующих и создания современных судостроительных и судоремонтных предприятий.

Распределение численности судов основных типов по району эксплуатации, дедвейту (Dw), мощности и пассажироместности показано на рисунке 6. Наибольшую численность в составе флота имеют суда, непосредственно обеспечивающие транспортировку грузов – буксиры, транспортные суда, несамостоятельные баржи. Доля этих судов в ОИ бассейне составляет 72%, а в Енисейском – 80%. При этом следует отметить преобладающее значение именно несамостоятельных транспортных средств – барж.

Доля барж в рассматриваемом регионе составляет около 37% от общего числа судов, из них более 90% составляют сухогрузные баржи, предназначенные для перевозки генеральных грузов (включая контейнеры), автомобилей и спецтехники, а также навалочных грузов, леса и др. Для 31% сухогрузных барж характерен дедвейт 2800–2900 т (баржи-площадки проекта Р-56), около 21% приходится на сравнительно небольшой дедвейт 200–299 т (пр. 183, 81210 и 81212), а 17% – баржи среднего дедвейта 1000–1199 т (пр. 942). Среди наливных барж наибольшей популярностью пользуются сравнительно небольшие дедвейты менее 199 т (пр. Т-77). Отдельного внимания заслуживает тот факт, что существуют некоторые дедвейтные группы, в которых как сухогрузные, так и наливные баржи представлены крайне незначительно или не представлены вовсе (например, диапазон дедвейтов 1800–2799 т).

Доля самоходных транспортных судов в рассматриваемом регионе составляет около 6,4%, причем 79% от всех самоходных судов составляют сухогрузы, предназначенные для перевозки генеральных (включая контейнеры) и навалочных (уголь, руда, цемент, зерно и др.) грузов. Более 32% сухогрузных судов составляют суда дедвейтом менее 100 т, типичным представителем этой группы являются суда типа «Киж» (пр. 1660 и 16601). Вторая по значимости группа (около 29% судов) включает дедвейты 500–999 т (балкеры типа «СТ-300» и «СТ-700»). Среди наливных судов наибольшей популярностью пользуются суда среднего дедвейта 500–999 т (проекты 866 и 866М), а также суда дедвейтом более 2000 т – танкеры типа «Ленанефть» (проект Р-77).

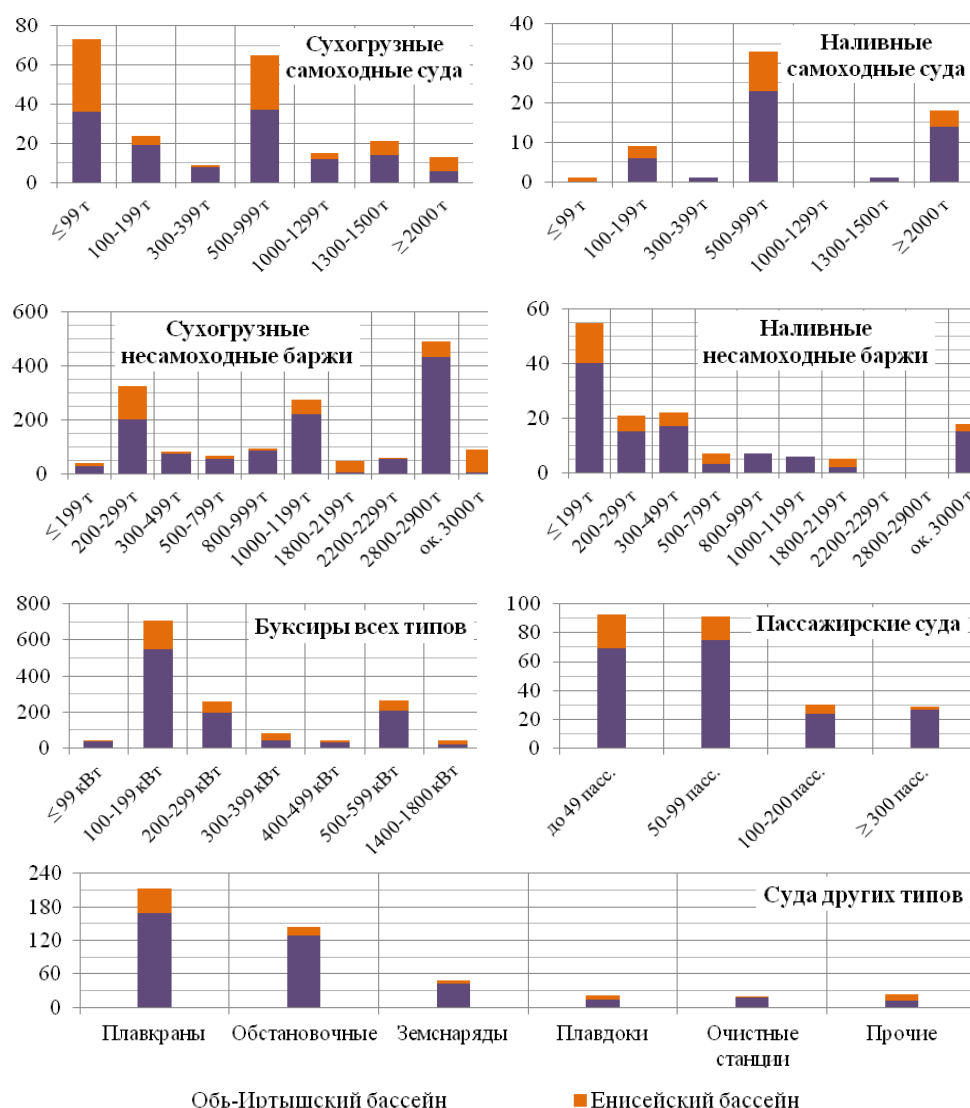


Рис. 6. Распределение численности судов основных типов по району эксплуатации, дедвейту (т), мощности (кВт) и пассажироместимости (пасс.)

Анализ состава флота буксиров показал, что 58% его численности составляют буксиры-толкачи (включая туеры и плотоводы), а прочие 42% – портовые и рейдовые буксиры, завозни, буксирные и рабочие катера. Однако такое распределение имеет достаточно условный характер: к буксирам-толкачам отнесены те суда, которые имеют специализированное устройство для буксировки толканием, однако, зачастую в транспортировке барж могут участвовать и буксиры других типов, выступая в роли вспомогательных судов или выполняя самостоятельные рейсы на сравнительно коротком плече.

Практически 50% буксиров всех типов имеют мощность 100–199 кВт. К этой группе относятся сравнительно небольшие рабочие буксирные катера, рейдовые и портовые вспомогательные буксиры и толкачи (типы «Ярославец», «Костромич» и «Ангара»). В группе мощностей 200–299 кВт широко представлены толкачи типа «РТ-300» (проекты 911 Б, БМ и В), а в группе 500–599 кВт – буксиры «РТ-600»

(пр. 1741 и 1741А). В достаточно большом диапазоне мощностей от 600 до 1400 кВт буксиры практически не представлены.

Специальные суда составляют около 10% от численности флота. Среди группы специальных судов наиболее значимой (более 45% от числа специальных судов) является группа плавкранов: 64% плавкранов имеют грузоподъемность 5 т (пр. Р-99 и 81040), для 34% характерна грузоподъемность 16 т (пр. 81060 и Д-9012), а оставшиеся 2% приходятся на нетипичные плавкраны. Около 30% от числа специальных судов занимают обстановочные суда, среди которых можно выделить два типовых проекта: пр. 391 и тип «Такелажница».

Доля пассажирских судов составляет менее 6% численности флота, а наиболее востребованными являются суда сравнительно небольшой вместимости – до 100 человек. Однако необходимо отметить, что зачастую пассажирские перевозки осуществляются не только специализированными пассажирскими судами, но также и несамостоятельными паромными, буксирными, самоходными транспортными судами. Это обстоятельство может быть учтено при проектировании новых судов для рассматриваемого региона.

После 2000 г. пассажирский флот обновлялся наиболее интенсивно по сравнению с судами других типов, для ОИ и Е бассейнов было построено более 70 судов преимущественно небольшой вместимости (менее 50 человек), поэтому можно прогнозировать и дальнейший спрос на пассажирские суда.

Заключение

На основе приведенных данных можно сказать, что ремонт и обновление флота и портовой инфраструктуры речной транспортной системы Западной Сибири будет неизбежно происходить в ближайшее десятилетие. Приближенная оценка потребного числа судов может быть получена на основе следующих допущений: отношение максимально достигнутых грузопотоков в рассматриваемых бассейнах (период 1980-х годов) и текущих грузопотоков равно пяти; потребное количество судов всех типов прямо пропорционально грузопотоку; суда, введенные в эксплуатацию более 25 лет назад, подлежат замене. Согласно такой оценке, в ближайшее десятилетие может возникнуть потребность в постройке более 200 судов. Несмотря на очевидную грубость такой оценки, она позволяет увидеть принципиальную картину ситуации.

Вместе с тем, нельзя абстрагироваться от причин, тормозящих развитие речных перевозок региона. К ним относятся: короткий период навигации, кардинально снижающий экономическую эффективность флота; непростое состояние портовой инфраструктуры; превалирование «дешевых» грузов. Эти причины приводят к тому, что инвесторы обходят стороной речное хозяйство, ситуация в котором все более усугубляется. Но это не может продолжаться бесконечно, и рано или поздно процесс обновления флота должен войти в активную фазу, возможно, – при участии государства.

Очень важно подчеркнуть, что в рассматриваемой ситуации пополнение флота не может происходить бессистемно, т.к. указанные выше негативные факторы не позволяют этому процессу происходить «самоу собой». В этом случае особенно эффективным оказывается системный подход к задаче, началом которого является комплексный анализ транспортной системы речных перевозок региона в целом. Авторы убеждены, что одним из наиболее эффективных инструментов такого комплексного анализа является компьютерное имитационное моделирование (дискретно-событийное и агентное). Полученный авторами опыт выполнения схожих работ в интересах морских арктических проектов [3] позволяет говорить о том, что с помощью имитационного моделирования могут быть решены все важнейшие задачи модернизации системы речного транспорта. Парадигма имитационного моделирования позволяет учесть без преувеличения все значимые технические и логистические особенности системы (ледовый режим, динамика глубин, течения, особенности портов и многие другие), определить оптимальные транспортные схемы работы флота, выбрать наиболее

лее эффективные параметры судов, буксиров и барж, а также составить расписания их движения. Международный опыт также свидетельствует об исключительной эффективности модельного подхода в комплексном проектировании транспортных систем [4]. Приводимые в настоящей работе результаты можно рассматривать как один из первых этапов реализации подобной имитационной модели речной системы, а именно – создание базы данных и знаний для ее информационной поддержки.

Список литературы:

- [1] Никифоров В.С., Масленников С.Н., Елисеева Д.А., Кравчук А.С. Транспортный флот Сибири: наличие и использование // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова . – 2013. – № 2(21). – С. 103–107.
- [2] Бик Ю.И., Бобыльская В.А. Анализ текущего состояния объектов речных портов и флота в Сибирском федеральном округе // Конференция «Наука, образование, кадры». – Новосибирск: Министерство транспорта и дорожного хозяйства Новосибирской области, 2013.
- [3] Таровик О.В., Бахарев А.А., Топаж А.Г., Косоротов А.В., Крестьянцев А.Б., Кондратенко А.А. Имитационная модель работы флота как инструмент анализа эксплуатационных параметров судов и обоснования проектных решений // Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. – 2015. – № 38/39. – С. 46–52.
- [4] Сайт компании The AnyLogic Company. – Режим доступа: www.anylogic.ru/case-studies/maximizing-push-boat-fleet-s-net-voyage-revenue (дата обращения: 14.12.2016).

CARGO TRANSPORTATION BY WATERWAYS OF WESTERN SIBERIA: CURRENT STATUS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

O.V. Tarovik, A.A. Kondratenko, A.B. Krestyantsev, A.G. Topaj

Key words: river cargo transportation, Western Siberia fleet, Ob-Irtysh basin, Yenisei basin, port infrastructure.

The article considers the current state of cargo transportation along the rivers of Western Siberia and further prospects for their development. The Numerous sources of information were used to perform this work. They allow to estimate the volumes and geography of cargo flows, the state of the port infrastructure, and also to determine the number and characteristics of the fleet of the region.

Статья поступила в редакцию 28.03.2017 г.

УДК 656.624.3

А.И. Телегин, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

В.Н. Шабров, аспирант, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

А.А. Курбанов, аспирант ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМЫ ЗАГРУЗКИ АВТОМОБИЛЯМИ СУДНА ПРОЕКТА РСТ-54

Ключевые слова: классификация легковых автомобилей, технические нормы, загрузка судов.

В статье проанализированы системы классификации легковых автомобилей в Российской Федерации и Европейском союзе, а также изучена и представлена Общепринятая Европейская классификация легковых автомобилей. На основе данных классификаторов разработаны технические нормы загрузки судна проекта РСТ-54, которые можно использовать для составления транспортно-технологических схем и процессов доставки автомобилей, как на одном виде транспорта, так и в комбинированных сообщениях, в том числе с участием речного транспорта.

В Российской Федерации ежегодно производится в среднем один миллион легковых автомобилей разных моделей, доставляемых до дилерских центров и непосредственно до покупателей автомобильным и железнодорожным транспортом. Все автомобильные заводы находятся в приречных зонах, на берегу или вблизи судоходных рек, однако, внутренние водные пути для доставки партий автомобилей в навигационный период не используются, хотя в 1970–80 гг. такой опыт был [1].

Исследованиями доказано, что 200–220 тыс. легковых автомобилей в каждую навигацию можно перевезти в комбинированных сообщениях с участием речного транспорта, применяя пять основных логистических схем доставки груза «от двери до двери»: прямое смешанное железнодорожно-автомобильное сообщение; прямое смешанное железнодорожно-водное сообщение; прямое смешанное железнодорожно-водно-автомобильное сообщение; прямое автомобильное и прямое водное сообщения.

Для организации таких перевозок с участием речного транспорта необходимо прежде всего знать существующую систему классификации легковых автомобилей, чтобы правильно строить взаимоотношения между заводами-производителями автомобилей, транспортными и транспортно-экспедиционными предприятиями, разработать оптимальные транспортно-технологические процессы перевозки, погрузки-выгрузки, перевалки и складирования автомобилей, а также оформлять всю необходимую коммерческую документацию приема-передачи груза и отчетности.

Следует обратить внимание на то, что системы классификации автомобилей строились в СССР и Европейских странах по-разному, с учетом национальных особенностей и принятых идеологий. В Советском Союзе, а позднее в Российской Федерации этот процесс был в ведении Министерства внутренних дел (МВД), в составе которого функционировал отдел по учету автотранспорта [2]. Поначалу это был ОРУД, затем его сменила Госавтоинспекция, и в настоящее время эти функции выполняет ГИБДД МВД РФ. Система классификации автомобилей в СССР была введена в действие в 1966 году, причем специальным нормативным документом ОН 025270-66 (отраслевая нормаль) [3]. В настоящее время она носит рекомендательный характер, как и все отраслевые технические условия. В соответствии с данной отрас-

левой нормалью легковые автомобили подразделяются на 5 классов в зависимости от рабочего объема двигателя (таблица 1).

Таблица 1

Классификация легковых автомобилей в соответствии с ОН 025270-66

Первая цифра индекса легкового автомобиля	Класс легкового автомобиля	Рабочий объем двигателя, л (дм ³)
1	Особо малый	до 1,2
2	Малый	от 1,3 до 1,8
3	Средний	от 1,9 до 3,5
4	Большой	свыше 3,5
5	Высший	рабочий объем не регламентируется

В соответствии с упомянутым документом название каждой модели состоит из аббревиатуры завода-изготовителя и цифрового кода из четырех и более цифр, которые обозначали следующее:

- Первая – класс автомобиля.
- Вторая – тип транспортного средства.
- Третья и четвертая – заводской номер модели.
- Пятая – модификация.
- Шестая – импортное исполнение.

В качестве примера использования данной классификации в отношении популярного автомобиля советского производства можно привести ее расшифровку для одной из моделей малого класса (ВАЗ-21070). Это обозначение расшифровывается:

2 – машина имеет объем двигателя в пределах от 1,2 до 1,8 л;

1 – в пассажирском исполнении;

07 – седьмая модель по заводской нумерации;

0 – модификация в данном случае с роторно-поршневым двигателем.

Данная система классификации оказалась достаточно удобной в условиях централизованного государства (СССР) и планового хозяйства. Она осталась пока неизменной в Российской Федерации для установленных классов легковых автомобилей, однако, в условиях рыночной экономики отдельные российские заводы-изготовители допускают некоторые отклонения от сложившейся практики классификации, что приводит к путанице и дезориентации потребителей.

С учетом интеграции отечественного автопрома с зарубежными производителями легковых автомобилей стали применяться буквенные обозначения. Например, ВАЗ-2170 более известен как LADA Priora (седан) [4].

В странах Западной Европы широко используется так называемая Общепринятая европейская классификация, согласно которой выделяются классы: А, В, С, D, Е, F, куда автомобили включаются в зависимости от размеров, мощности двигателя, комплектации и стоимости. Данная классификация часто применяется журналистами на автосалонах и выставках для сравнения автомобилей разных моделей и модификаций.

К указанным классам относятся к примеру:

А – относительно маленькие автомобили с двигателями небольшого литража и невысокой стоимости;

F – дорогие, престижные, как правило, большие автомобили с мощными двигателями.

В промежуточные между ними классы вписывается все многообразие выпускаемых в мире легковых автомобилей, без четких классификационных критериев.

Некоторые автомобильные журналы определяют примерные границы классов

легковых автомобилей, принимая за основу их длину. Также учитывается основное назначение автомобиля или его внешний типаж. Общепринятая Европейская классификация легковых автомобилей приведена в таблице 2.

Таблица 2

Общепринятая Европейская классификация легковых автомобилей

Класс	Габариты	Двигатель	Назначение	Представители
А	Длина до 350 см ширина до 152 см	Объем до 1 л.	Мини (городские автомобили). Сюда входят малогабаритные автомобили, предназначенные для работы в городских условиях.	«Ока», «Дэу Тико», «Форд Ка», «Пежо 106»
В	Длина 350–390 см ширина 152–163 см высота 140–142 см.	Объем 1–1,6 л. мощность 45–106 л.с. Vmax 145–192 км/ч	Малый класс (особо малый, малогабаритные авто). Это достаточно популярный в Европе класс машин, значительное число которых имеет кузов хетчбэк (3 или 5 дверей) и передний привод.	«Таврия», «Калина», «Опель Корса», «Пежо 206», «Рено Клио»
С	Длина 390–430 см ширина 163–169 см высота 139–151 см.	Объем 1,2–2,3 л. мощность 65–169 л.с. Vmax 160–223 км/ч	Низший средний класс. Его еще называют «Гольф-классом». Причина проста – его типичный представитель Volkswagen Golf вот уже несколько десятилетий является здесь законодателем мод.	«Лада Самара», «Фольксваген Гольф», «Рено Меган», «Пежо 307», «Форд Фокус»
Д	Длина 430–460 см ширина 169–173 см высота 132–143 см.	Объем 1,6–2,5 л. мощность 75–170 л.с. Vmax 175–225 км/ч	Средний класс. Один из наиболее динамично развивающихся классов автомобилей, часто автомобили этого класса «отбивают» покупателей у следующего – класса Е.	«Москвич 2141», «Мерседес С», «Фольксваген Пассат», «Вольво 540», «Пежо 406», «Опель Вектра»
Е	Длина 460–490 см ширина 173–182 см высота 143–145 см.	Объем 2–4,3 л. мощность 131–279 л.с. Vmax 198–250 км/ч	Высший средний класс. В настоящее время наблюдается постепенное «вырождение» автомобилей этого класса. Отчасти это происходит потому, что его «поджимает» предыдущий класс, а отчасти, потому, что автомобили, входящие в него, переключаются в более высокий класс.	«Волга», «Мерседес Е», «Пежо 607», «Опель Омега», «БМВ» 5-серии, «Ниссан Максима»
F	Длина 480 см и более ширина свыше 182 см высота 141–149 см.	Объем 2,7–6 л. мощность 193–394 л.с. Vmax 200–250 км/ч	Высший класс. Сосредоточил в себе комфортабельные мощные автомобили, а потому еще называется «люкс» или «представительским классом».	«ЗИЛ-41041», «БМВ» 7-й серии, «Мерседес 5», «Лексус LS 400», «Ауди А8»

Европейская классификация легковых автомобилей общепринята и повсеместно используется на автомобильных предприятиях, дилерских центрах, а также покупателями автотранспортных средств.

По мере развития автомобильной промышленности постоянно появляются новые автомобили, занимающие свои ниши на автомобильном рынке, расширяется и их классификация. Нередко появившиеся автомобили занимают промежуточные границы и образуют затем новый класс. Ярким примером этого стало в свое время появление внедорожников, предназначенных в основном для движения за пределами дорог с твердым покрытием. Этот класс автомобилей в настоящее время имеет название «внедорожник».

Приведенный классификатор (таблица 2) включает в себе многие характеристики легковых автомобилей, которые можно использовать для составления транспортно-технологических схем и процессов доставки как на одном виде транспорта, так и в комбинированных сообщениях, в том числе с участием речного транспорта. Однако у классификатора, с точки зрения вышеизложенного, есть один недостаток – отсутствие весовых данных автомобилей. Эти данные на речном транспорте нужны в первую очередь для разработки технических норм загрузки судов.

Техническая норма загрузки судна – это количество груза, которое должно быть загружено в судно определенного типа при наилучшем использовании его грузоподъемности и (или) грузоместимости. При перевозке партий легковых автомобилей в судах должно быть определено наилучшее использование грузоместимости.

Результаты расчета технических норм загрузки легковыми автомобилями теплохода проекта РСТ-54 представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Расчетные технические нормы загрузки судна проекта РСТ-54
легковыми автомобилями**

	Класс автомобили	Габариты (L – длина, B – ширина)	Кол-во, шт.	Масса (условная, т)	Использование грузоподъемности судна, %
Судно – автомобильовоз (проект РСТ-54) Грузоподъемность = 5745т	A	L до 350 см B до 152 см	350	280	4.9
	B	L=350–390 см B=152–163см	335	368	6.4
	C	L=390–430 см B=163–169 см	322	419	7.3
	D	L=430–460 см B=169–173 см	300	450	7.8
	E	L=460–490 см B=173–182 см	289	491	8.5
	F	L=480 см и более B свыше 182 см	276	607	10.6

Как видно из таблицы 3, использование судна по грузоподъемности при перевозке партий легковых автомобилей разное: класс A – 4,9%, класс F – 10,6%. С учетом этой нормы загрузки должны рассчитываться и соответствующем тарифные или фрахтовые ставки на перевозку партий легковых автомобилей в судне, чтобы обеспечивалась их рентабельная перевозка для судоходной компании.

Список литературы:

[1] Шабров В.Н. Состояние и перспективы производства автомобильной техники в России и возможности её перевозки с использованием речного транспорта / В.Н. Шабров, А.И. Телегин,

А.О. Ничипорук // Вестник ВГАБТ. – № 43. – 2015. – С. 258–265.

[2] Интернет сайт: <http://voditelauto.ru/poleznaya-informaciya/auto/klassy/avtomobilej-tablica.html>

[3] Классификация и маркировка автомобилей. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы конструкции автомобилей». Учебное издание. – М.: МАДИ, 2010. – С. 50.

[4] Ассоциация европейских транспортных средств логистики. Электронный ресурс. –Режим доступа: <http://www.ecgassociation.eu>

CARS CLASSIFICATION IN THE RUSSIAN FEDERATION AND THE EUROPEAN UNION. TECHNICAL CAR CARGO LOADING STANDARDS FOR THE VESSEL OF RST-54 PROJECT

A.I. Telegin, V.N. Shabrov, A.A. Kurbanov

Key words: cars classification, technical vessel loading standards

The article analyzes the system of classification of passenger cars in the Russian Federation and the European Union, as well as the authors investigate and present the Common European classification of cars. Based on the presented classifications for the vessel of the project RST-54 the authors developed technical loading standards, which can be used for transport-technological schemes drawing and car delivery processes by one mode of transport and in combined communications including river transport.

Статья поступила в редакцию 18.04.2017 г.

Раздел V

**Эксплуатация водного транспорта,
судовождение
и безопасность судоходства**



Section V

***Operation of water transport, navigation
and safety of navigation***

УДК 629.12

Ю.В. Ведерников, аспирант Морского государственного университета
им. адм. Г.И. Невельского

г. Владивосток, ул. Верхне-Портовая, 50а

Д.Ю. Ведерников, инженер ФГУП «Крыловский государственный научный центр»

г. Санкт-Петербург, ул. Московское ш., 44.

СОВРЕМЕННАЯ ГРУЗОВАЯ БАЗА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО КАБОТАЖА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РАБОТУ ТРАНСПОРТНОГО ФЛОТА

Ключевые слова: грузовая база, прямой каботаж, обратный каботаж, внутрибасейновые перевозки.

Содержание статьи направлено на исследование современного состояния грузовой базы малого каботажна на Дальнем Востоке России. Работа построена на статистической базе, сформированной ОАО «ДНИИМФ».

Как известно, основу работы морского транспортного флота формирует грузовая база. Раскроем современное (2010-2014 гг.) наполнение грузовой базы дальневосточного каботажна, рассматривая таковой как:

– прямой каботаж: грузоперевозки в направлении «материковые порты (т.е. порты, расположенные в Приморском и Хабаровском краях, интегрированные с железной дорогой) – северо-восточные регионы» (Крайний Север Хабаровского края, Сахалин, Курилы, Камчатский край, Чукотка и северные территории Республики Саха (Якутия));

– обратный каботаж «северо-восточные регионы – материковые порты»;

– внутрибасейновые перевозки, т.е. перевозки между портами и портопунктами северо-восточных регионов страны, не связанные с работой материковых портов.

Так, общая динамика показателей прямого и обратного каботажна, и внутрибасейновых перевозок представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Показатели прямого и обратного каботажна, и внутрибасейновых перевозок
на Дальнем Востоке России, 2010–2014 гг.**

Показатель, тыс. т.	Период					Изменение: 2014/2010 гг.	
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	тыс. т.	проц.
Прямой каботаж	4349,7	4384,5	4961,8	4426,6	4309,2	-40,5	-0,9
Обратный каботаж	894,0	948,1	887,0	824,2	943,5	49,5	5,5
Внутрибасейновые грузоперевозки	489,0	570,1	566,3	456,1	443,6	-45,4	-9,3
Совокупные грузопе- ревозки, всего	5732,7	5902,7	6415,1	5706,9	5696,3	-36,4	-0,6

Источник: [1].

Выполненные расчеты позволяют сделать следующие выводы:

1) За рассмотренный период показатели прямого и обратного каботажна, и величины внутрибасейновых перевозок имели в целом стабильные значения.

Так, изменения в итоговом году по сравнению с базовым периодом составляли: для прямого каботаж – снижение на 0,9%, для обратного каботаж – прирост на 5,5%, для внутрибассейновых перевозок – снижение на 9,3%, для совокупных грузо-перевозок – снижение на 0,6%.

При этом максимальное отклонение величины прямого каботаж от среднего уровня ряда (среднеарифметической величины или 4486,4 тыс. т.) составляло (2012 г.) – 10,6%, минимальное (2014 г.) – 3,9%. Аналогичные показатели составляли:

– для обратного каботаж 4,9 и 8,4 процента соответственно, при среднем уровне ряда 899,4 тыс. т.;

– для внутрибассейновых перевозок 12,9 и 12,1 процента соответственно, при среднем уровне ряда 505,0 тыс. т.;

– для совокупных грузоперевозок 8,9 и 3,3 процента соответственно, при среднем уровне ряда 5890,7 тыс. т.

2) Структурное соотношение между рассматриваемыми видами грузоперевозок было практически постоянным. Так, в 2010 г. на долю прямого каботаж приходилось 75,8% от совокупных грузоперевозок, на долю обратного каботаж – 15,6%, и на долю внутрибассейновых перевозок – 8,6%. В 2014 г. эти величины составляли – 75,6, 16,5 и 7,9 процентов, соответственно.

Рассмотрим грузопотоки по направлениям (см. таблицу 2) и грузовую структуру (см. таблицу 3) прямого каботаж.

Как следует из приведенных данных, наибольшие объемы грузопотоков прямого каботаж приходились на Сахалин (например – 43,3% от совокупного прямого каботаж в 2014 г.), Камчатку (24,0% в 2014 г.) и в Магаданскую область (23,8% в 2014 г.). Прямой каботаж в р-ны Крайнего Севера Хабаровского края, на Курилы и Чукотку, и в Восточную Арктику был на порядок меньше и составлял, в совокупности, 8,9% от грузопотока прямого каботаж в примерах 2014 г.

Таблица 2

Грузопотоки прямого каботаж, 2010–2014 гг.

Показатель, тыс. т.	Период					Изменение: 2014/2010 гг.	
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	тыс. т.	проц.
Прямой каботаж всего:	4349,7	4384,5	4961,8	4426,6	4309,2	-40,5	-0,9
– в т.ч. в р-ны Крайнего Севера Хабаровского края	107,6	56,0	252,5	41,5	124,4	16,8	15,6
– в т.ч. в Магаданскую область	873,1	946,8	1099,4	1182,7	1027,8	154,7	17,7
– в т.ч. на Сахалин	1803,9	1869,5	2012,2	1871,1	1867,3	63,4	3,5
– в т.ч. на Курильские о-ва	25,1	22,4	36,0	81,0	135,7	110,6	440,6
– в т.ч. в Камчатский край	1420,1	1302,8	1406,6	1118,5	1036,5	-383,6	-27,0
– в т.ч. на Чукотку и в Восточную Арктику	119,9	187,0	155,1	131,8	117,5	-2,4	-2,0

Источник: [1].

Таблица 3

Структура грузопотоков прямого каботажа в итогах 2010, 2012 и 2014 гг.

Показатель	Период					
	2010 г.		2012 г.		2014 г.	
	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.
Прямой каботаж всего:	4349,7	100,0	4961,8	100,0	4309,2	100,0
– в т.ч. отправлено сухо- грузов (генеральные, на- сыпные, лесные)	2695,5	62,0	3165,1	63,8	2960,1	68,6
– из них отправлено в кон- тейнерах	1275,0	29,3	1529,7	30,8	1768,4	41,0
– в т.ч. отправлено нава- лочных грузов	491,9	11,3	519,6	10,5	467,8	10,9
– в т.ч. отправлено налив- ных грузов	1162,3	26,7	1277,1	25,7	881,3	20,5
– из них нефтепродукты	1161,7	26,7	1276,1	25,7	881,3	20,5

Источник: [1].

Наибольший удельный вес в грузопотоках прямого каботажа приходился на сухо-
грузы, составившие в 2010 г. – 62% от совокупного грузопотока, в 2012 г. – 63,8% и в
2014 г. – 68,6%. При этом в контейнерах отправлялось порядка половины двух третей
(47,3 – 65,7 процента) объемов данного грузопотока. Удельный вес навалочных гру-
зов был, по существу, стабильным, составляя 10,5–11,9 процента в рассмотренный
период. Удельный вес навалочных грузов постепенно снижался, составляя в 2010 г.
26,7%, в 2012 г. – 25,7% и в 2014 г. – 20,5%.

Рассмотрим грузопотоки по направлениям (см. таблицу 4) и грузовую структуру
(см. таблицу 5) обратного каботажа.

Таблица 4

Грузопотоки обратного каботажа, 2010–2014 гг.

Показатель, тыс. т	Период					Изменение: 2014/2010 гг.	
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	тыс. т.	проц.
Обратный каботаж, всего:	894,0	948,1	887,0	824,2	943,5	49,5	5,5
– в т.ч. из р-нов Крайнего Севера Хабаровского края	17,6	18,7	14,7	0,0	0,0	-17,6	5,5
– в т.ч. из Магаданской области	69,1	95,5	115,7	117,6	119,1	50,0	-100,0
– в т.ч. из Сахалина	609,3	629,6	561,1	501,7	549,6	-59,7	72,4
– в т.ч. с Курильских о-вов	8,2	9,1	11,7	19,9	18,3	10,1	-9,8
– в т.ч. из Камчатского края	179,1	171,7	169,1	170,1	187,2	8,1	123,2
– в т.ч. из Чукотки и Вос- точной Арктики	10,7	23,5	14,7	14,9	69,3	58,6	4,5

Источник: [1].

Таблица 5

Структура грузопотоков обратного каботаж в итогах 2010, 2012 и 2014 гг.

Показатель	Период					
	2010 г.		2012 г.		2014 г.	
	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.
Обратный каботаж, всего:	894,0	100,0	887,0	100,0	943,5	100,0
– в т.ч. отправлено сухогрузов (генеральные, насыпные, лесные)	894,0	100,0	883,0	99,4	907,3	96,2
– из них отправлено в контейнерах	237,0	26,5	295,8	33,3	313,0	33,2
– в т.ч. отправлено навалочных грузов	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5	3,3
– в т.ч. отправлено наливных грузов	0,0	0,0	5,7	0,6	4,7	0,5
– из них нефтепродукты	0,0	0,0	5,7	0,6	4,7	0,5

Источник: [1].

Из приведенных данных следует, что большая часть грузов вывезена «на материк» из Сахалина (в примерах 2014 г. – 549,6 тыс. т. или 58,2% от совокупного обратного каботаж), Камчатки (187,2 тыс. т. (19,8%) в 2014 г.) и Магаданской области (119,1 тыс. т. (12,7%) в 2014 г.). Из иных северо-восточных территорий вывоз был незначительным (87,6 тыс. т. или 9,3%).

В структуре обратного грузопотока доминировали сухогрузы, составляя в рассмотренном периоде абсолютно большую часть (96,2–100,0 процентов). Навалочные и наливные потоки были, по-сути, несущественными. К примеру, в 2014 г. из Певека на материк было отправлено 31,5 тыс. т. руды, из Холмска в Ванино перевезено 4,7 тыс. т. наливных грузов.

Структуры прямого и обратного грузопотоков по направлениям в примерах 2012 и 2014 гг. представлены в таблицах 6 и 7. Приведенные в них данные дополняют рассмотренные выше характеристики прямого и обратного каботаж и еще раз подтверждают изложенные выше выводы.

Рассмотрим внутрибассейновые грузоперевозки на Дальнем Востоке.

Как представлено в таблице 1, за рассмотренный период внутрибассейновые перевозки составляли 8–9 процентов от совокупного грузопотока, при осредненном годовом значении 505,0 тыс. т., достигнутых при максимуме 570,1 тыс. т. (в 2011 г.) и минимуме 443,6 тыс. т. (2014 г.).

Опираясь на имеемые данные [1] заключим, что внутрибассейновые перевозки имеют «местный характер», т.е. осуществляются в сопредельном пространстве (как пример – см. таблицу 8).

Таблица 6

Структура грузопотоков прямого каботаж по направлениям в итогах 2012 и 2014 гг.

Показатель, тыс. т.	В р-ны Крайнего Севера Хабаров- ского края		В Магаданскую область		На Сахалин		На Курильские о-ва		В Камчатский край		На Чукотку и в Восточную Арктику	
	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.
Прямой каботаж всего:	252,5 124,4	100,0 100,0	1099,4 1027,8	100,0 100,0	2012,2 1867,3	100,0 100,0	36,0 135,7	36,0 135,7	1406,6 1036,5	100,0 100,0	155,1 117,5	100,0 100,0
– в т.ч. отправлено су- хогрузов (генеральные, насыпные, лесные)	218,2 99,4	86,5 80,0	526,2 496,3	47,8 48,3	1600,4 1436,8	79,5 76,9	32,7 131,2	90,8 96,7	700,6 727,6	49,8 70,2	87,0 68,8	56,1 58,5
– из них в контейнерах	2,7 4,3	1,0 3,4	389,6 404,8	35,4 39,3	530,0 694,3	26,3 37,2	3,9 28,9	10,8 21,3	549,5 602,9	39,1 58,1	54,0 33,2	34,8 28,2
– в т.ч. навалочных гру- зов	24,7 3,0	9,8 2,4	266,2 309,9	24,2 30,1	7,6 0,9	404,2 429,6	0,5 1,3	1,4 0,9	220,6 152,7	15,6 14,7	0,0 0,0	0,0 0,0
– в т.ч. наливных грузов	9,6 22,0	3,7 17,6	307,0 221,6	28,0 21,5	0,4 0,00	20,1 23,1	2,8 3,2	7,8 2,4	485,4 156,2	34,6 15,1	68,1 48,7	43,9 41,5

Таблица 7

Структура грузопотоков обратного каботаж по направлениям в итогах 2012 и 2014 гг.

Показатель, тыс. т.	Из р-нов Крайнего Севера Хабаров- ского края		Из Магаданской области		Из Сахалина		Из Курильских о-вов		Из Камчатского края		Из р-нов Чукотки и в Восточной Аркти- ки	
	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.	тыс. т.	проц.
Обратный каботаж всего:	14,7 0,0	100,0 100,0	117,4 119,1	100,0 100,0	561,1 549,6	100,0 100,0	11,7 18,3	100,0 100,0	169,1 187,2	100,0 100,0	14,7 69,3	100,0 100,0
– в т.ч. отправлено су- хогрузов (генеральные, насыпные, лесные)	14,7 0,0	100,0 0,0	115,2 119,1	98,1 100,0	557,6 544,9	99,4 99,1	11,7 18,3	100,0 100,0	169,1 187,2	100,0 100,0	14,7 37,8	100,0 54,6
– из них в контейнерах	0,0 0,0	0,0 0,0	63,5 64,7	54,1 54,3	61,5 137,8	10,9 25,1	0,0 0,3	0,0 1,6	162,2 105,5	95,9 56,3	7,9 4,7	53,7 6,8
– в т.ч. навалочных грузов	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 31,5	0,0 45,4
– в т.ч. наливных грузов	0,0 0,0	0,0 0,0	2,2 0,0	1,9 0,0	3,5 4,7	0,6 0,9	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0

Примечание к таблицам 6 и 7: числитель – данные 2012 г., знаменатель – данные – 2014 г. Источник: [1].

Таблица 8

**Внутрибассейновые грузоперевозки на Дальнем Востоке
в итогах 2012 и 2014 гг.**

Показатель, тыс. т	Назначение						
	Все- го:	- в р-ны Крайнего Севера Хабаров- ского края	- в Магадан- скую область	- на Саха- лин	- на Ку- рильские о-ва	- в Камчат- ский край	- на Чукот- ку и в Вос- точную Арктику
Отправление, всего:	<u>566,3</u> 443,6	<u>50,4</u> 1,1	<u>7,0</u> 0,6	<u>72,2</u> 67,4	<u>18,6</u> 25,0	<u>45,6</u> 39,2	<u>371,5</u> 310,3
– из р-нов Крайнего се- вера Хаба- ровского края	<u>47,8</u> 0,0	<u>47,4</u> 0,0	<u>0,4</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0
– из Магадан- ской области	<u>5,9</u> 1,7	<u>0,0</u> 1,1	<u>5,9</u> 0,6	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0
– из Сахалин- ской области	<u>155,2</u> 110,5	<u>3,0</u> 0,0	<u>0,7</u> 0,0	<u>60,6</u> 60,2	<u>13,9</u> 24,8	<u>3,1</u> 25,5	<u>72,9</u> 0,0
– из Куриль- ских остро- вов	<u>16,3</u> 7,4	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>11,6</u> 7,2	<u>4,7</u> 0,2	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0
– из Камчат- ского края	<u>42,5</u> 13,7	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>42,5</u> 13,7	<u>0,0</u> 0,0
– из Чукотки и Восточной Арктики	<u>298,6</u> 310,3	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>298,6</u> 310,3

Примечание: в числителе – данные 2012 г., в знаменателе – данные 2014 г. Источник: [1].

В приведенных примерах наибольший объем внутрибассейновых перевозок приходится на акватории Чукотки и Восточной Арктики, составившие в 2012 г. 298,6 тыс. т., в 2014 г. – 310,3 тыс. т. Из них большая часть грузопотока на «уголь и каменный кокс», в примерах 2014 г. составивший 282,8 тыс. т., отправленных с чукотских (Анадырь – 135,7 тыс. т., Беринговский – 60,8 тыс. т.) и якутских (Тикси – 86,3 тыс. т.) месторождений. Вывоз нефтепродуктов в этом году (15,1 тыс. т.), равно как и других грузов в этом регионе направлен на снабжение местных поселений.

Иной устоявшийся угольный грузопоток исходит из сахалинских Шахтерска и Углегорска (в совокупности 2014 г. 53,8 тыс. т.) и направляется потребителям Сахалина (26,3 тыс. т., 2014 г.), Усть-Камчатска (25,7 тыс. т., 2014 г.) и Курил (1,8 тыс. т., 2014 г.). Перевалка угля осуществляется и в порту Холмска (29,9 тыс. т., 2014 г.) для получателей на Камчатке (25,7 тыс. т., 2014 г.), Сахалине и Курилах.

Оставшиеся объемы внутрибассейновых перевозок на Дальнем Востоке представлены «потребительской разноросортицей», т.е. набором грузов, предназначенных для снабжения местных населения и хозяйства.

Несомненно, между более удаленными регионами (например, между Камчатским краем и Магаданской областью или Сахалином и районами Крайнего Севера Хабаровского края) имеется морское транспортное сообщение. Однако показатели данных сообщений не нашли отражения в использованной нами статистической базе. Поэтому допускаем, что объемы данных грузопотоков количественно незначительны¹.

¹ Данный вывод во многом обусловлен низко дееспособным транспортным флотом, припи-

Рассмотрим влияние грузовой базы на работу дальневосточного транспортного флота, введя в аналитический оборот коэффициент покрытия прямого каботажного обратным грузопотоком¹. Расчет выполним в таблице 9 на примерах 2012 и 2014 гг.

Таблица 9

Коэффициент покрытия прямого каботажного обратным грузопотоком, по дальневосточному бассейну (проценты) в итогах 2012 и 2014 гг.

Направление	Сухогрузы (генеральные, насыпные, лесные)		Навалочные грузы	Наливные грузы
	всего:	– в т.ч. контейнерные		
Грузопотоки в р-нах Крайнего Севера Хабаровского края	$\frac{5,8}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$
Грузопотоки Магаданской области	$\frac{22,3}{24,0}$	$\frac{16,3}{16,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$
Грузопотоки Сахалинской области	$\frac{27,9}{38,2}$	$\frac{11,6}{19,8}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,8}{1,1}$
Грузопотоки Курильских о-вов	$\frac{32,5}{13,9}$	$\frac{0,0}{1,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$
Грузопотоки Камчатского края	$\frac{12,0}{25,7}$	$\frac{23,1}{17,5}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$
Грузопотоки Чукотки и Восточной Арктики	$\frac{9,5}{54,9}$	$\frac{0,0}{14,1}$	$\frac{0,0}{*}$	$\frac{0,0}{0,0}$

Примечание: в числителе – данные 2012 г., в знаменателе – данные 2014 г. Содержание символа «*» – см. ниже по тексту. Источник: данные таблиц 6 и 7.

Как следует из приведенных данных, сложившаяся грузовая база обеспечивает покрытие прямого каботажного обратным грузопотоком:

– на основных направлениях (Магаданская и Сахалинская области, Камчатский край): по сухогрузам в целом – от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ грузоподъемности судов, по контейнерным грузам – от 16 до 20 процентов;

– на Курильском направлении: по сухогрузам в целом – 13,9%, по контейнерным грузам – 1,0%.

По навалочным и наливным грузам по всем направлениям, равно как и из районов Крайнего Севера Хабаровского края, обратный грузопоток дальневосточного каботажного флота практически отсутствует.

Отличающийся «от нормы» показатель покрытия прямого каботажного обратным грузопотоком для Чукотки и Восточной Арктики (54,9%, 2014 г.) по нашему мнению имеет временное явление, т.к. обусловлено вывозом на материк в этом году 10,0 тыс. т. металлолома и 10,9 тыс. прочих сухогрузов, что не имело места в предшествующие годы рассматриваемого периода. Иной «отличный от нормы» факт этого года – этот вывоз из Певека на материк 31,5 тыс. т. руды (в таблице 9 отмечено символом «*»), хотя в предшествующие годы таких отправок не было. В итоге можно сказать, что в 2010–2013 гг. сложившаяся грузовая база Чукотки и Восточной Арктики обеспечивала покрытие прямого каботажного обратным грузопотоком для сухогрузов в целом на 15–16%, для контейнерных грузов – 9–12 процентов [1].

санным к портам упомянутых регионов. К примеру, по данным «Российского регистра судоходства» в 2014 г. к порту Магадан было приписано 33 судна, из которых сухогрузными были 5 самоходных плашкоутов совокупным дедвейтом 825 тонн.

¹ Определено как процентное отношение величин обратного и прямого грузопотоков.

В итоге выполненного обзора можно сказать, что характерными чертами грузовой базы Дальнего Востока России являются:

- устоявшийся в объемах и структуре прямой грузопоток, осредненно – порядка 4,5 млн. т. в год,
- устоявшийся в объемах и структуре обратный грузопоток, осредненно – порядка 0,9 млн. т. в год, и
- устоявшиеся в объемах и структуре внутрибассейновые перевозки, осредненно – порядка 0,5 млн. т.

Иная характерная черта – это низкая степень покрытия прямого каботажного обратным грузопотоком для сухогрузов и контейнерных грузов, и практическое отсутствие обратных наливных и навалочных грузопотоков. Несомненно, данный фактор имеет как объективный характер проявления, так и существенно удорожает работу дальневосточного транспортного флота.

Список литературы:

- [1] Дальневосточный научно-исследовательский институт морского флота. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dniimf.ru/>
- [2] Гулев Я.Ф., Лебединский П.К. Основные показатели и измерители работы транспорта: справочник / Я.Ф. Гулев, П.К. Лебединский. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.
- [3] Регистровая книга / Российский морской регистр судоходства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rs-class.org/ru/>

MODERN CARGO BASE OF THE FAR EASTERN CABOTAGE AND ITS IMPACT ON THE TRANSPORT FLEET OPERATION

J.V. Vedernikov, D.J. Vedernikov

Key words: *freight base, direct cabotage, reverse cabotage, in-basin transportation.*

The article is aimed at the study of the current status of the short sea cargo base in the Far East in Russia. The work is based on the statistical data formed by the OJSC «DNIIMF».

Статья поступила в редакцию 18.01.2017 г.

УДК 659.62

В.А. Лобанов, профессор, доцент, д.т.н., ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

ТОРМОЗНЫЕ КАЧЕСТВА ВИНТОРУЛЕВОЙ КОЛОНКИ ВО ЛЬДАХ

Ключевые слова: *судно, движительно-рулевой комплекс, винторулевая колонка, тормозная сила, ледовые качества, ледовые условия, САЕ-системы, конечно-элементное моделирование.*

В работе с применением САЕ-технологий исследован реверсивный режим работы винторулевой колонки в условиях чистой воды, в мелкобитых и тёртых льдах различной толщины и сплочённости. Проведены количественные оценки чистого гидродинамического сопротивления и ледовых нагрузок на комплексе. Получены кривые тормозной силы комплекса в исследованных ледовых условиях. Выявлены качественные осо-

бенности характера и соотношения тормозной силы комплекса во льдах и в условиях чистой воды.

Введение

Уровень, условия и характер взаимодействия судового корпуса с водолеяной средой далеко не в полной мере определяют основные ледовые качества судна – ходкость и маневренность. Значимым аргументом при оценках этих характеристик являются пропульсивные возможности движительно-рулевого комплекса (ДРК) судна во льдах.

Следует отметить, что современные полуаналитические методы расчёта названных ледовых качеств базируются на прогнозе «чистых» ледовых нагрузок [1–9]. При этом априорно принята гипотеза о независимости ледового и гидродинамического влияния на судно и ДРК. В рамках этой гипотезы гидродинамические нагрузки во льдах и на чистой воде равны при эквивалентных режимах эксплуатации судна (скорости хода, частоте вращения винтов, угле перекладки ДРК). Однако эта гипотеза пока не подтверждена экспериментально из-за невозможности на данном этапе *раздельно* измерить ледовые и гидродинамические силы на корпусе судна и элементах его ДРК [10–12].

В задачах чисто *эксплуатационного* характера решения на основе «гипотезы независимости» допустимы ввиду значительного превышения уровня ледовых нагрузок над гидродинамическими. Поэтому даже приближённый учёт последних не приведёт к ощутимым погрешностям в прогнозе результирующих корпусных сил. Но такой подход вряд ли можно считать корректным при оценке пропульсивных качеств ДРК ввиду сопоставимости уровней ледового и гидродинамического воздействия на комплекс. Кроме того неприемлемо пренебрежение различиями в характере обтекания движителя жидкостью в ледовых условиях и на чистой воде, которые, безусловно, сказываются на его тяговых возможностях.

Научная деятельность автора связана с прогнозом ледовых качеств судов внутреннего и смешанного река-море плавания. Многие серии этих судов имеют ледовые категории по нормативам Российских Регистров (морского и речного). При этом ряд из них оборудован винторулевыми колонками с насадками (ВРК) в качестве ДРК [13, 14], что потребовало адекватных методов анализа пропульсивных характеристик подобных ДРК во льдах.

Авторский опыт показывает, что при отсутствии надёжных аналитических решений эти потребности могут быть вполне удовлетворены при использовании САЕ-технологий [10–15]. Ниже это дополнено и продемонстрировано итогами очередной серии САЕ-испытаний традиционно расположенной ВРК при её работе в реверсивных режимах в ледовых условиях.

Моделирование

Приведённый ниже анализ реализован по результатам САЕ-моделирования нескольких десятков вариантов движения ВРК в различных динамических и ледовых условиях. Натурные наблюдения за ледовой работой флота показали, что наиболее неблагоприятные эксплуатационные условия для винтов в насадках наблюдаются в сильносплочённых тёртых льдах и ледяной каше. Такие среды способствуют интенсивному «забиванию» льдом ДРК и значительному снижению тяги вплоть до её полной потери. Поэтому в настоящей работе набор численных экспериментов обусловлен варьированием ледовых условий в границах этих сред.

В расчётных вариантах изменялась скорость движения комплекса (0–5 м/с), толщина тёртых льдов (0,2–0,6 м), их сплочённость в районе комплекса (3–9 баллов). Модели материалов, типы и формулировки конечных элементов, алгоритмы контактного взаимодействия тел описаны в работе [10].

Пример исходной модели движения ВРК в тёртых льдах обозначены на рис. 2 и объяснены в табл. 1.

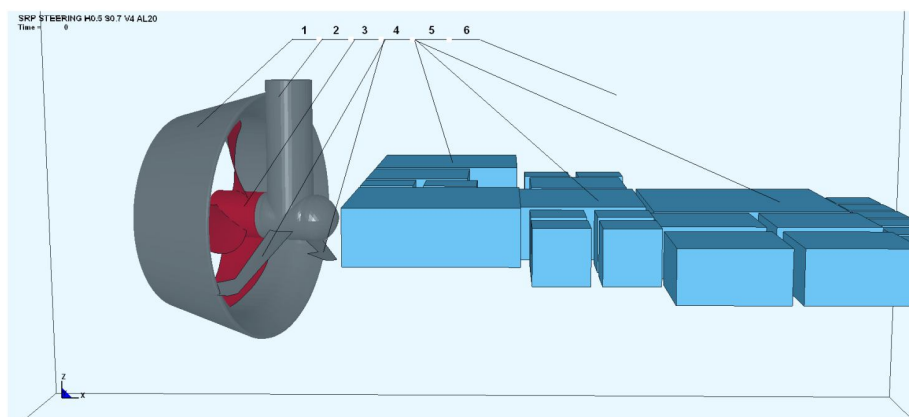


Рис. 1. Пример исходной модели движения ВРК в тёртых льдах:
(1 – насадка; 2 – баллер-редуктор; 3 – гребной винт;
4 – кронштейн-стабилизатор; 5 – тёртые льды; 6 – бассейн с водой)

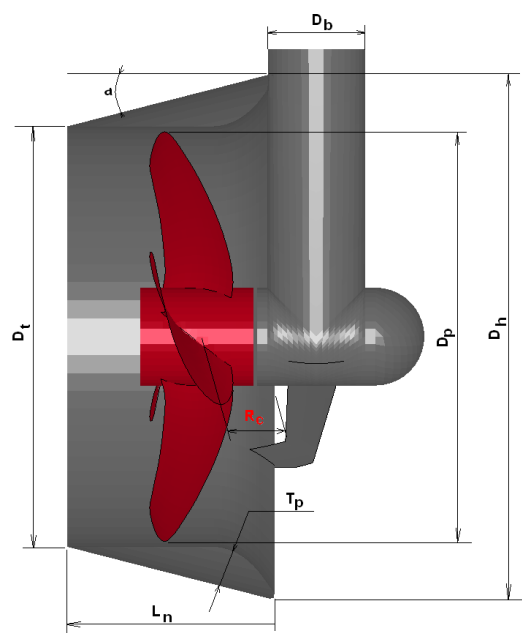


Рис. 2. Параметры ВРК

Чистая вода

Оценка вероятных изменений тормозной силы винторулевой колонки в исследованных льдах потребовала предварительного изучения движения комплекса в условиях чистой воды с целью определения скоростной кривой этой силы.

Гидродинамическая «неустойчивость» движителя в реверсивных режимах при постоянном крутящем моменте на валу (см. табл. 1) потребовала отработки закона регулирования этого момента. Установленный закон обеспечил следующее: максимальная частота вращения винта не должна превышать 10% от номинального значе-

ния (см. табл. 1); при падении частоты вращения ниже номинальной величины должен быть увеличен крутящий момент на валу, но не более чем на 10% от номинала (см. табл. 1).

Таблица 1

Расчётные характеристики ВРК

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Величина
Диаметр входного сопла насадки	D_h	мм	2474
Диаметр выходного сопла насадки	D_t	мм	2000
Угол наклона образующей насадки	α	градус	14
Длина насадки	L_n	мм	990
Максимальная толщина профиля насадки	T_p	мм	178
Расстояние между началом образующей лопасти винта и передней кромкой насадки	R_c	мм	368
Диаметр гребного винта	D_p	мм	1970
Диаметр баллера-редуктора	D_b	мм	466
Угол раствора кронштейнов-стабилизаторов		градус	120
Крутящий момент на гребном валу		кН·м	35
Номинальная частота вращения гребного винта		рад/с	27,0
**Расчётный шаг винта		мм	2110
**Угол наклона образующей лопасти		градус	7
**Количество лопастей			4
**Суммарная площадь лопастей		м ²	1,734
**Дисковое отношение			0,552

Примечания: Прототипом модельного ДРК явилась ВРК модели «SRP-1012 FP» фирмы Schottel [13, 14]. ** – дополнительные контрольные параметры.

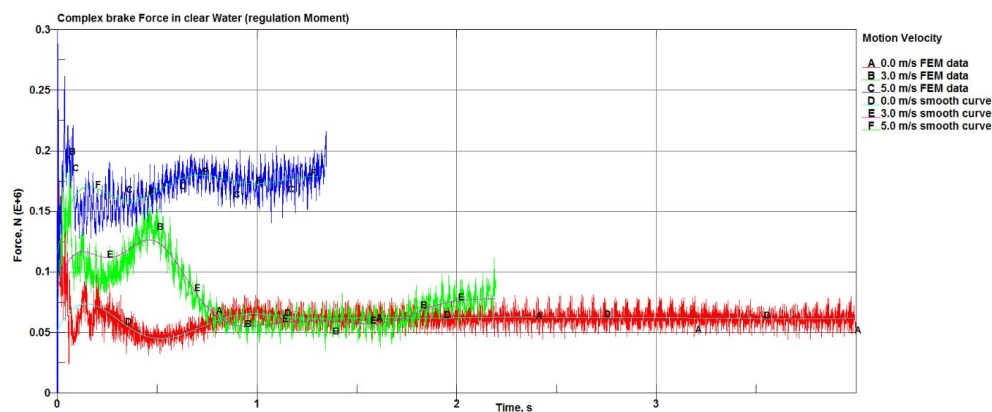


Рис. 3. Временные зависимости тормозной силы ВРК в чистой воде при установленном законе регулирования крутящего момента (кривые А-С – результаты численного моделирования; кривые D-F – сглаженные значения)

Для выбранного закона регулирования в качестве примера на рис. 3 приведены фрагменты осциллограмм тормозной силы ВРК для ряда скоростей хода. Частота

вращения гребного винта при этом стабилизировалась в пределах 26,5–27,6 рад/с (рис. 4).

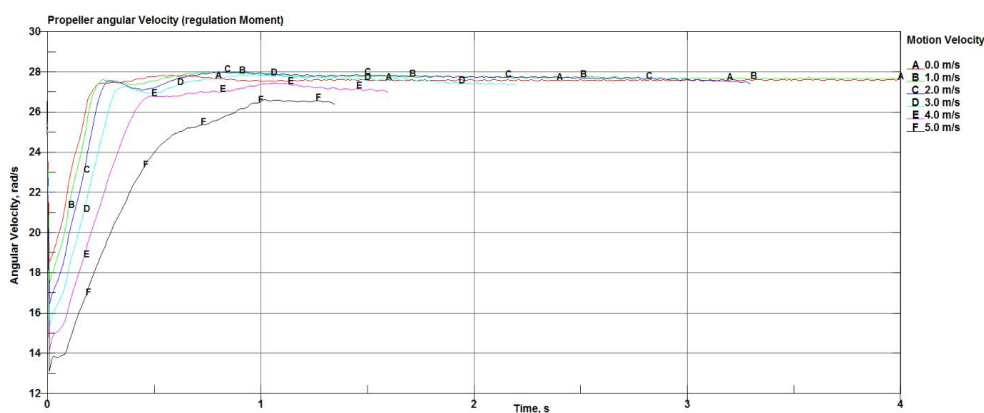


Рис. 4. Характер стабилизации частоты вращения винта при заданном законе регулирования крутящего момента

Конечно-элементное моделирование показало, что в общем балансе тормозной силы ДРК значимо влияние насадки. При этом на малых скоростях хода насадка демпфирует тормозные качества винта, так как характер обтекания оказывает «подгоняющее» действие на комплекс. С ростом скорости движения знак продольной силы на насадке меняется, что приводит к увеличению результирующей тормозной силы комплекса. В качестве примера это можно подтвердить данными рис. 5, на котором приведены продольные составляющие гидродинамических нагрузок на комплексе при его движении в условиях чистой воды со скоростью 1,0 м/с и 5,0 м/с.

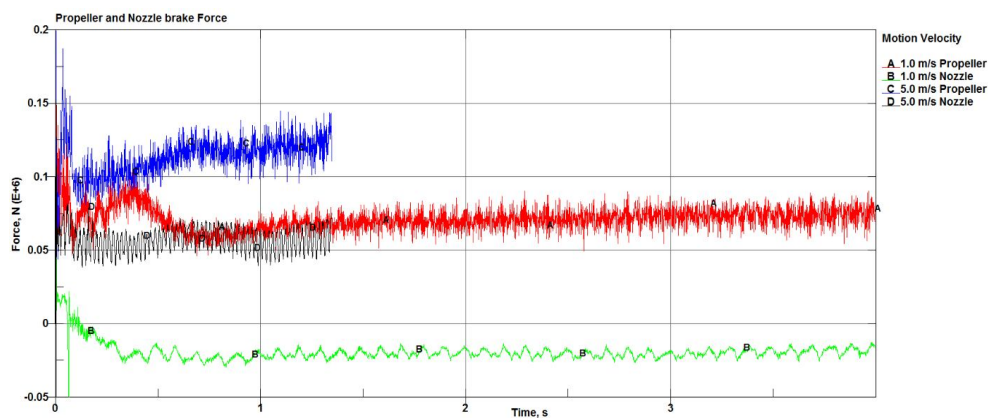


Рис. 5. Временные зависимости продольных гидродинамических нагрузок на винте и насадке в чистой воде (кривые А, В – скорость движения 1,0 м/с; кривые С, D – скорость движения 5,0 м/с)

Итоговая скоростная зависимость тормозной силы комплекса в чистой воде (рис. 6) получена по результатам обработки осциллограмм (см. рис. 3). При этом сглаживание экспериментальных данных полиномом третьей степени с коэффициентом корреляции свыше 0,95 показывает хорошую статистическую связь тормозной силы со скоростью движения ДРК в чистой воде.

Качественное поведение кривой (см. рис. 6) с имеющимся минимумом в исследованном диапазоне скоростей сходно с аналогичной зависимостью для комплекса

«гребной винт – руль» [16]. Но этот минимум для ВРК существенно смещён влево по оси скорости (в интервал «самого малого хода») и характеризуется заметно меньшей выраженностью. Однако из-за ограниченности количества поставленных численных экспериментов автор не берётся утверждать об однозначности такого вида скоростной кривой тормозной силы винторулевых колонок с насадками. На данном этапе справедливым будет признать приближённый (дискуссионный) характер полученной зависимости в отношении ВРК с иными конструктивными особенностями насадок.

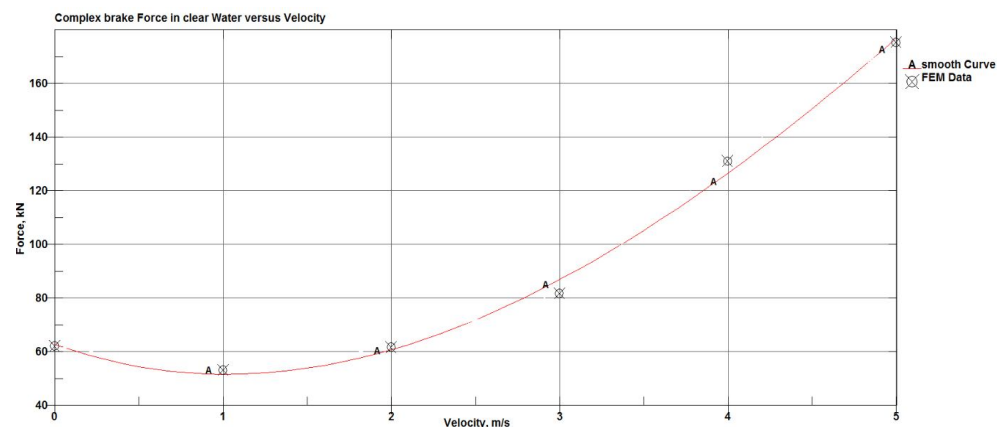
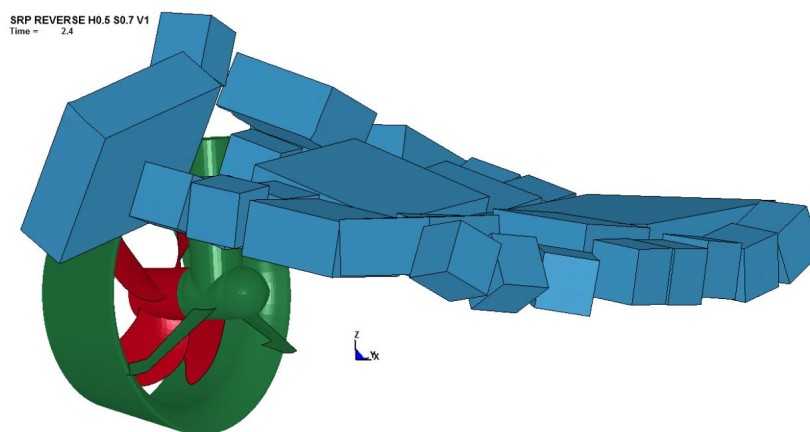


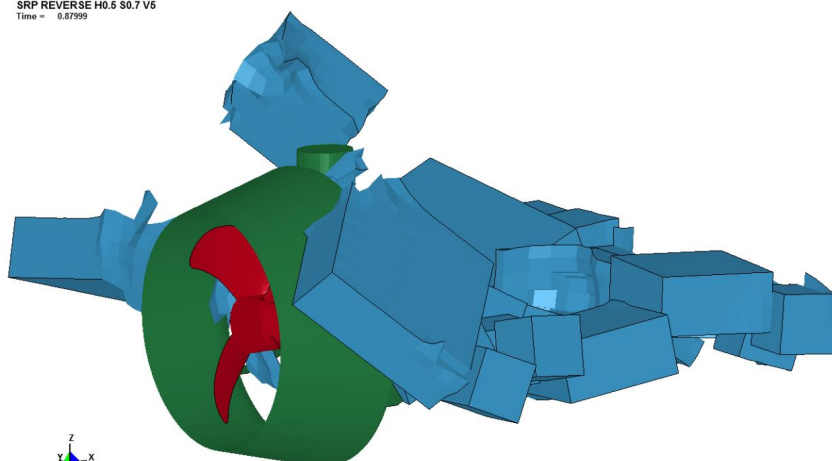
Рис. 6. Кривая тормозной силы ВРК в чистой воде

Ледовые условия

Виртуальное моделирование движения ВРК в мелкобитых и тёртых льдах при реверсивной работе винта показало, что скоростной режим комплекса определяет характер и уровень ледовых нагрузок на нём. Низкие скорости хода (не выше самого малого) позволяют движителю «размыть» собственной струёй даже толстую сплочённую ледяную среду, минимизируя вероятность непосредственного ледового контакта. Для более высоких скоростей движения интенсивность ледового взаимодействия комплекса существенно увеличивается. Качественно и количественно это продемонстрировано на рис. 7 и 8 примерами движения ВРК в сплочённых тёртых льдах толщиной 0,5 м.



а

SRP REVERSE H0.5 S0.7 V5
Time = 0.87999

б

Рис. 7. Качественный характер взаимодействия ВРК со сплочёнными тёртыми льдами (а – толщина льда 0,5 м, скорость хода 1,0 м/с; б – толщина льда 0,5 м, скорость хода 5,0 м/с)

Так, например, в тёртых льдах толщиной 0,5 м и начальной сплочённостью в районе комплекса около 7–8 баллов увеличение скорости хода с 1,0 м/с до 4,0 м/с обеспечивает пятикратный прирост ледовых нагрузок (рис. 8, сглаженные кривые С и D). Следует отметить, что на низких скоростях движения ледяная среда может оказывать малозначимое «подгоняющее» воздействие на ВРК.

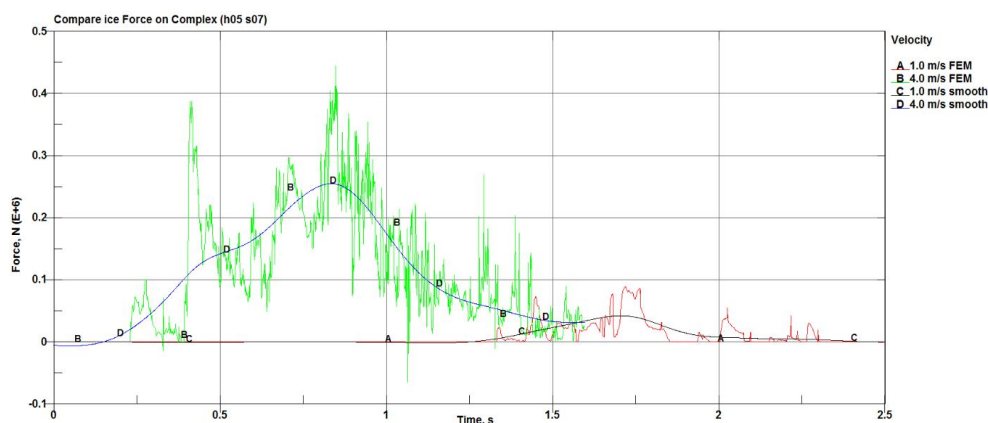


Рис. 8. Временной характер ледовых нагрузок на комплексе в сплочённых тёртых льдах

Гидродинамическая и чисто ледовая составляющие *полного* ледового сопротивления комплекса зависят от толщины преодолеваемых льдов, их сплочённости и раздробленности, а также скорости взаимодействия ВРК с водоледающей средой. Это наглядно демонстрируют графики, приведённые на рис. 9.

Так разреженные (при начальной сплочённости в районе комплекса менее 5–6 баллов) тонкие льды (не толще 0,2 м) незначимо сказываются на уровне полного ледового сопротивления ВРК, доминирующую часть в которое вносит гидродинамическая составляющая (рис. 9, а).

С повышением толщины, протяжённости, сплочённости льдов и скорости движения комплекса существенно возрастает уровень чисто ледовых нагрузок в балансе

полного ледового сопротивления винторулевой колонки. При этом следует отметить увеличение степени временной неустойчивости результирующих нагрузок на ВРК (рис. 9, б). Это обусловлено как случайностью чисто ледового взаимодействия, так и тем, что в такой среде при выбранном законе регулирования крутящего момента на гребном валу двигателю не всегда хватает мощности для поддержания частоты вращения винта в пределах номинального режима (рис. 10). Последнее приводит к потерям гидродинамической составляющей тормозной силы по сравнению с условиями чистой воды. Кроме того, наличие льдов вносит изменения в характере обтекания комплекса жидкостью, что дополнительно снижает его тормозные возможности.

Полное ледовое сопротивление винторулевой колонки допустимо отождествлять с результирующей тормозной силой. Расчётной точкой для конкретного варианта ледовых и динамических условий при статистической обработке данных являлась средняя величина тормозной силы комплекса (в примере, приведённом на рис. 9, – это уровень прямой D). По результатам анализа был получен набор сглаженных скоростных зависимостей тормозной силы ВРК в различных ледовых условиях.

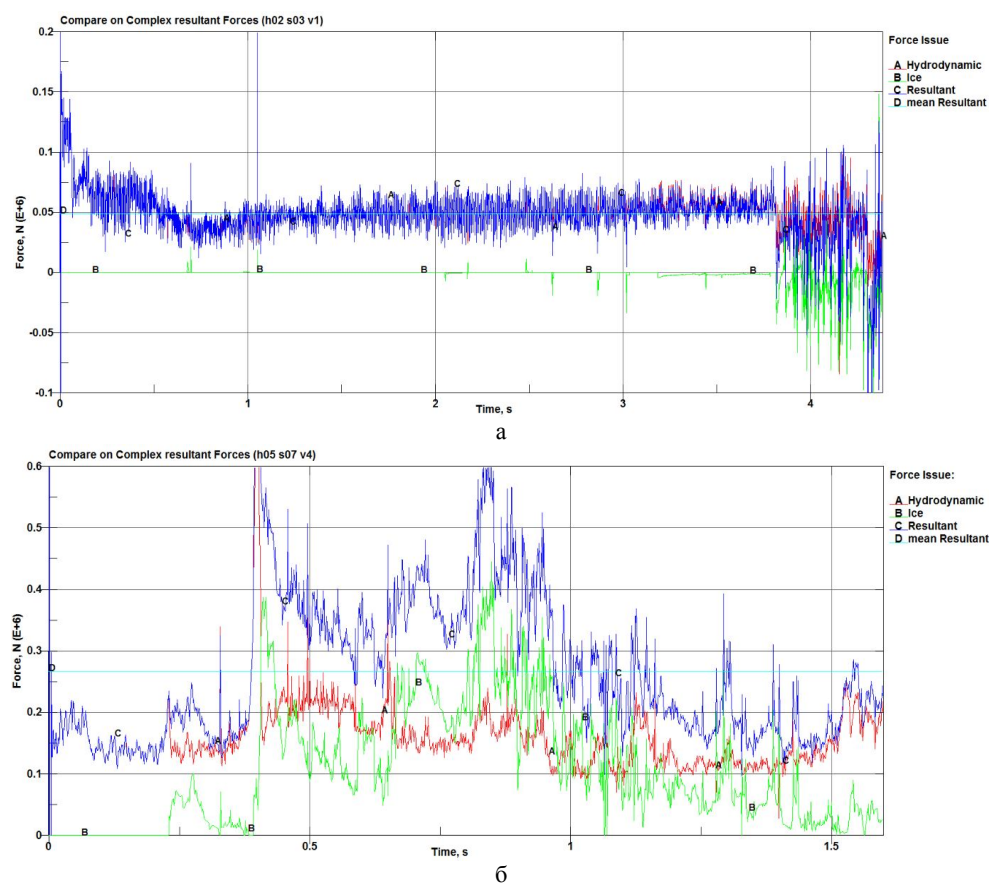


Рис. 9. Сравнение составляющих полного ледового сопротивления ВРК в различных условиях (а – толщина льда 0,2 м, сплочённость льда 3–4 балла, скорость хода 1,0 м/с; б – толщина льда 0,5 м, сплочённость льда 7–8 баллов, скорость хода 4,0 м/с)

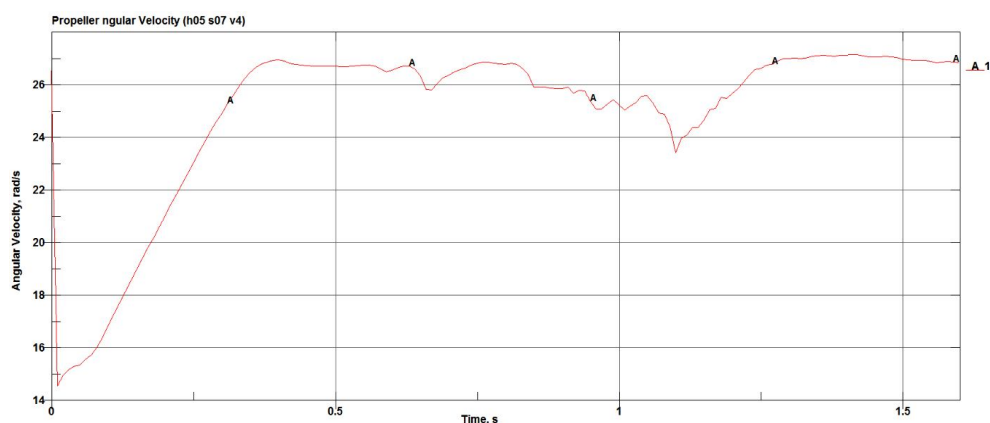


Рис. 10. Временной характер частоты вращения двигателя в тёртых льдах (толщина льда 0,5 м, сплочённость льда 7–8 баллов, скорость хода 4,0 м/с)

Пример подобных кривых для тёртых льдов толщиной 0,2 м и 0,5 м при их различной начальной сплочённости в районе ВРК приведён на рис. 11.

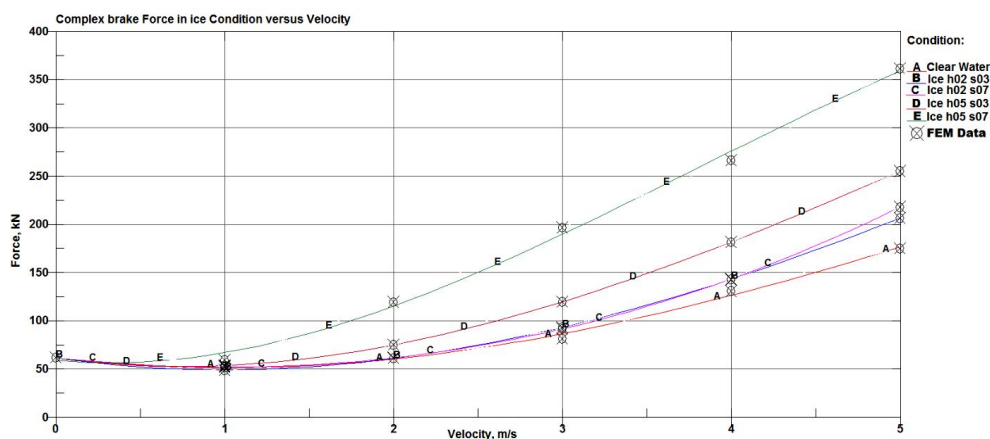


Рис. 11. Кривые тормозной силы ВРК в тёртых льдах

Анализ результатов численных экспериментов выявил следующее:

В исследованных ледовых условиях характер скоростной зависимости тормозной силы ВРК со слабо выраженным минимумом сохраняется аналогичным условиям чистой воды (Рис. 11, сравнение поведения кривых В - Е с кривой А).

В диапазоне скоростей движения «швартовный режим – самый малый ход» (рис. 11, интервал $\approx 0,0 - 1,5$ м/с) ледяная среда может оказывать малозначимое «попутное» воздействие на комплекс, частично снижая гидродинамическую составляющую его тормозной силы.

Существенный (20% – 100%) прирост тормозной силы за счёт чисто ледового сопротивления ВРК наблюдается на скоростях её взаимодействия с ледяной средой выше уровня «малого хода» (рис. 11, сравнение кривых В - Е с кривой А в интервале $\approx 2,0 - 5,0$ м/с).

В интервале скоростей движения более «малого хода» ($\approx 2,0 - 5,0$ м/с) тормозная сила ощутимо зависит от размеров и сплочённости льдов в районе комплекса (Рис. 11, сравнение кривых D, E с кривыми В и С).

Необходимо отметить, что сплочённость и раздробленность льдов как значимые аргументы результирующей тормозной силы ВРК зависят не только от естественного

состояния водолеяной среды. На эти характеристики льдов в месте расположения комплекса влияет форма корпуса судна, его осадка и посадка. Поэтому применение зависимостей, аналогичных показанным на рис. 11, требует обязательного учёта характера обтекания конкретного судна ледяной средой. В свою очередь это требует дополнительного моделирования его движения в исследуемых льдах.

Список литературы:

- [1] Андрияшин А.В. Теория взаимодействия гребного винта со льдом. Обеспечение эксплуатационной прочности элементов пропульсивного комплекса судов ледового плавания и ледоколов: диссертация ... доктора технических наук: специальность 05.08.01 – теория корабля и строительная механика. – СПб., 2006. – 254 с.
- [2] Ионов Б.П., Грамузов Е.М. Ледовая ходкость судов. 2 издание, исправл. – СПб.: Судостроение, 2014. – 504 с.
- [3] Караулин Е.Б., Караулина М.М., Беляшов В.А., Белов И.М. Оценка периодических нагрузок, действующих на гребной винт при взаимодействии со льдом // Научн.-техн. сборник Российского Морского Регистра Судоходства. Вып. 31. – СПб.: РМРС, 2008. – С. 93–106.
- [4] Каштелян В.И., Позняк И.И., Рывлин А.Я. Сопротивление льда движению судна. – Л.: Судостроение, 1968. – 238 с.
- [5] Рывлин А.Я., Хейсин Д.Е. Испытания судов во льдах. – Л.: Судостроение, 1980. – 208 с.
- [6] Сазонов К.Е. Управляемость судов во льдах: методы определения ледовых сил, действующих на движущийся по криволинейной траектории корпус, и зависимости показателей поворотливости судов от характеристик корпуса и внешних условий : диссертация ... доктора технических наук : Специальность 05.08.01 – теория корабля и строительная механика / Гос. науч. центр РФ. – Санкт-Петербург, 2004. – 285 с.
- [7] Сандаков Ю.А. Об определении полного ледового сопротивления речных судов в битых льдах // Тр. ГИИВТА. Судовождение на внутренних водных путях. – Горький, 1971. Вып. 116. ч. 2. – С. 85–89.
- [8] Сливаев Б.Г. Обеспечение безопасной эксплуатации судов ледового плавания при ударном взаимодействии гребных винтов со льдинами: диссертация ... кандидата технических наук: специальность 05.22.19 – эксплуатация водного транспорта, судовождение, 05.08.04 – технология судостроения, судоремонта и организация судостроительного производства. – Владивосток, 2001. – 178 с.
- [9] Тронин В.А. Повышение безопасности и эффективности ледового плавания судов на внутренних водных путях: диссертация ... доктора технических наук: специальность 05.22.16 – Судовождение. – Горький, 1990. – 414 с.
- [10] Лобанов В.А. Оценка ледовых качеств судов с применением САЕ-систем: монография / В.А. Лобанов. – Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2013. – 296 с.
- [11] Лобанов В.А. Пропульсивные качества комплекса винт-насадка во льдах // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №1 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/36TVN115.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/36TVN115
- [12] Лобанов В.А. Численные оценки ледовых качеств гребных винтов // Интернет-журнал «Наукоеведение». 2012 №4 (13) [Электронный ресурс]. – М. 2012. – С. 1–15. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/51tvn412.pdf>, свободный – Загл. с экрана.
- [13] Лобанов В.А. Ледовая ходкость сухогруза смешанного плавания // Интернет-журнал «Наукоеведение». 2013 №4 (17) [Электронный ресурс]. – М. 2013. – С. 1–12. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/72tvn413.pdf>, свободный – Загл. с экрана.
- [14] Лобанов В.А. Ледовая ходкость танкера река-море плавания с нетрадиционными носовыми обводами // Интернет-журнал «Наукоеведение». 2013 №1 (14) [Электронный ресурс]. – М. 2013. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/55tvn113.pdf>, свободный – Загл. с экрана.
- [15] Hallquist J.O. LS-DYNA 950. Theoretical Manual. Livermore Software Technology Corporation. LSTC Report 1018. Rev. 2. USA, 2001. – 498 p.
- [16] Лобанов В.А. Тормозные качества комплекса «гребной винт-руль во льдах // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 50. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2017. – С. 225–235.

BRAKE QUALITIES OF THE AZIMUTH COLUMN IN THE ICE

V.A. Lobanov

Key words: ship, propulsion - steering complex, the azimuth column, brake force, ice qualities, ice conditions, CAE systems, finite element modeling.

In the operation with the use of CAE technologies the authors researched reverse operation of the azimuth column in clean water, in finely broken and grated ice of different thickness and cohesion. A quantitative assessment of the net hydrodynamic resistance and ice loads on the complex was conducted. The braking force curves of the complex in the studied ice conditions were obtained. The qualitative features of the nature and the ratio of the braking force of the complex in ice and clean water conditions were revealed.

Статья поступила в редакцию 09.03.2017 г.

УДК 629.12.001.2: 656.66.

М.Н. Покусаев, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «АГТУ»

А.А. Хмельницкая, аспирант, ФГБОУ ВО «АГТУ»

414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 16

ИСПЫТАНИЯ ПОДВЕСНЫХ МОТОРОВ МАЛОМЕРНЫХ СУДОВ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ С ОТРАБОТАВШИМИ ГАЗАМИ

Ключевые слова: маломерные суда, подвесные моторы, вредные выбросы, отработавшие газы, оксид углерода и углеводорода, газоанализатор «Инфракар-А».

В 2016 году нами были проведены эксперименты по измерению вредных выбросов оксида углерода (СО) и углеводорода (СН) для маломерных судов с подвесными моторами зарубежного производства. Согласно ГОСТ 28556-16 «Моторы лодочные подвесные. Общие требования безопасности» и Техническому регламенту таможенного союза ТР ТС 026/2012 «О безопасности маломерных судов», и методике 770020000 ПМ 28, предельно допустимое содержание СО в отработавших газах не должен превышать 4,8%, а СН – 6000 млн⁻¹ (ппм).

В Астраханской области на учете по данным Государственной инспекции по маломерным судам (ГИМС) МЧС России по Астраханской области в 2016 году маломерных судов составило 53613 штук – лодок и катеров с мощностью двигателей и подвесных моторов от 3 л.с. до 375 л.с.

Если брать статистику по подвесным моторам, то в навигацию 2016 года эксплуатировалось подвесных моторов по разным видам 18982 шт., по видам представлено на рис. 1.

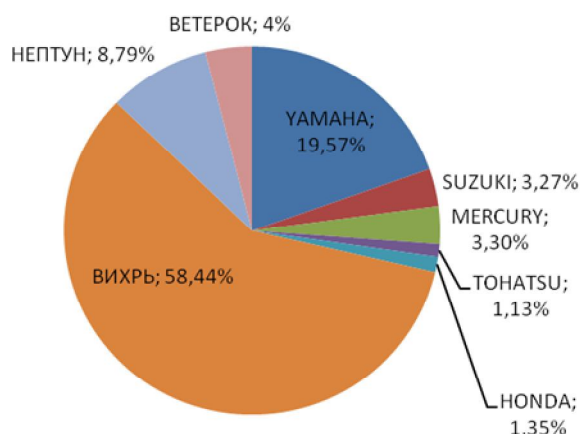


Рис. 1. Количество подвесных лодочных моторов в Астраханской области в навигации 2016 года.

Таким образом, самое большое количество составляет моторный ряд отечественного подвесного мотора типа «Вихрь» – 58,44% и зарубежного мотора производителя «Yamaha» – 19,57%, остальные марки имеют долю менее 10% от общего объема и суммарно 21,99% от общего количества. Так же еще есть подвесные моторы марок HDX, SEA PRO, WATERN суммарная численность которых не насчитывают и 1 %.

Распределение по мощности подвесных моторов марки «Вихрь» представлено в Таблице 1.

Таблица 1

Распределение по мощностям подвесных моторов марки «Вихрь»

Мощность, л.с.	Количество, шт.	Количество, %
20	1017	9,17
25	5405	48,72
30	4671	42,10
Итого	11093	100

Таким образом, в Астраханской области преобладают моторы марки «Вихрь» с мощностью 25 и 30 л.с. Распределение по мощности подвесных моторов марки «Yamaha» представлено очень широко от 9,9 л.с. до 350 л.с. Наиболее часто встречающиеся мощности – подвесные моторы марки «Yamaha» 15 л.с., 30 л.с., 40 л.с.

В 2016 году нами были проведены эксперименты по измерению вредных выбросов оксида углерода (CO) и углеводорода (CH) для маломерных судов с подвесными моторами зарубежного производства.

Замеры вредных выбросов производились газоанализатором «Инфракар-А», который имеет одобрение ГИМС МЧС России для проведения такого рода измерений, по методике 770020000 ПМ 28 [1], согласно которой предельно допустимое содержание СО в отработавших газах не должен превышать 4,8%, а СН – 6000 млн⁻¹ (ппм).

Прибор «Инфракар-А», заводской номер 20, внесенный в Государственный реестр под № 22487-08, по результатам поверки ФГУ «Ростест Москва» (ГМС 064936611) признан годным и допущен к применению. Предельное содержание оксида углерода в 4,8% для лодочных моторов также приводится в ГОСТ 28556-16 «Моторы лодочные подвесные. Общие требования безопасности» [2], и Техническом регламенте таможенного союза ТР ТС 026/2012 «О безопасности маломерных судов» (Технический регламент) [3].

В связи с тем, что в Техническом регламенте нет методики, программы измерений вредных выбросов, поэтому за основу был взят ГОСТ 52408-2014 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Измерение в условиях эксплуатации». Этот стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 8178-2:2008 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания. Часть 2. Измерение выбросов газов и частиц на месте» («Reciprocating internal combustion engines- Exhaust emission measurement- Part 2: Measurement of gaseous and particulate exhaust emissions under field conditions (NEQ)») [4]. ГОСТ 52408-2014 гласит:

- средства измерений ВВ должны иметь свидетельства о государственной поверке;
- перед началом измерений газоанализаторы прогревают. Газоанализатор «Инфрак-А» прогрели в течение 5–10 минут, продули (согласно инструкции прибора);
- отсчет показаний газоанализатора проводили для каждого режима трижды с интервалом не менее 1 минуты, причем первый отсчет выполняют не ранее чем через 2 минуты после смены режима испытаний. За результат измерений принимают среднеарифметическое значение трех отсчетов.

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на стандарт ГОСТ 30574-98 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ и дымность отработавших газов. Циклы испытаний» [5], согласно ему:

- измерение и оценку выбросов отработавших газов следует проводить с использованием циклов испытаний, соответствующих назначению двигателя;
- подготовка двигателя должна исключить влияние отложений в выпускной системе после эксплуатации на измерения выбросов вредных веществ;
- двигатель прогреть на номинальной мощности, используемой в данном цикле испытаний, для стабилизации параметров мотора в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Далее выбираем цикл – Е4 применяют при испытаниях двигателей с искровым зажиганием (Таблица 2).

Таблица 2

Е4 применяют при испытаниях двигателей с искровым зажиганием

Номер режима	Частота вращения	Частота вращения в %
1	Номинальная (далее номинал.)	100
2	Промежуточная (далее промежут.)	80
3		60
4		40
5	Минимальная (далее миним.)	Холостой ход

Далее, согласно программе и методике 770020000 ПМ 28 (методика по которой должны проводить измерение вредных выбросов (ВВ) сотрудники ГИМС), подсоединить зонд газоанализатора к выхлопу (или отверстию в верхней части дейдвуда) – схема подключения прибора на рис. 2. Для того чтобы подключить тахометр приходилось снимать «кожух» мотора.

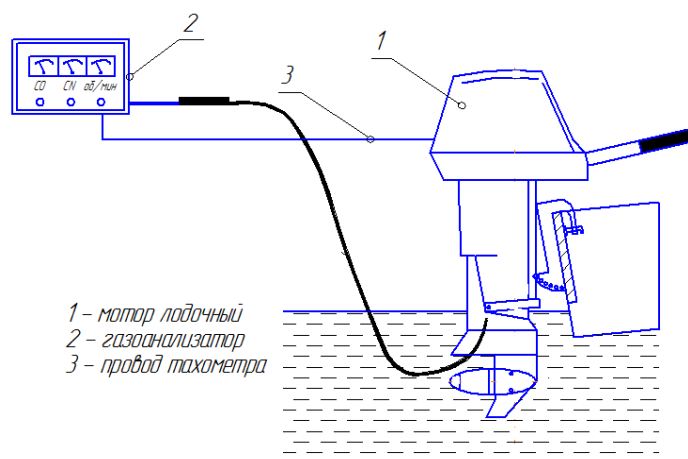


Рис. 2. Схема подключения прибора

Занесли полученные данные измерений в отчет по результатам испытаний.

Эксперименты производились на разных точках размещения маломерных судов (рыболовные и туристические базы), на подвесных моторах с разной степенью эксплуатации, мощности и года выпуска. Результаты экспериментов по измерению уровня вредных выбросов с подвесными моторами зарубежного производства представлены на рисунках 3, 4, 5, 6, 7.

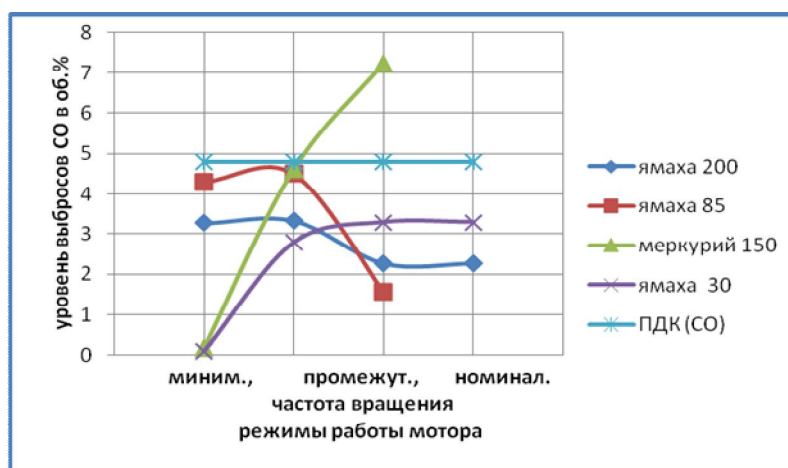


Рис. 3. Уровень выбросов CO (об.%) 2-х тактных двигателей

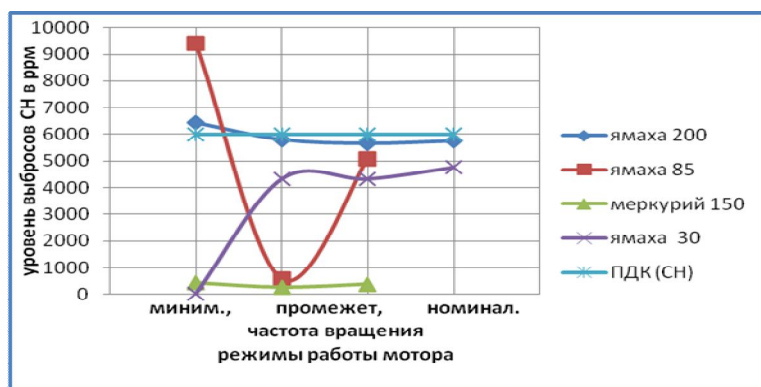


Рис. 4. Уровень выбросов СН (ppm) 2-х тактных двигателей

На рисунках 3,4 наблюдается превышение допустимого уровня СО подвесного мотора «Меркурий» (мощность 150 л.с.), превышение по СН наблюдалось у 2-х подвесных моторов фирмы «Ямаха» мощностью 200 л.с. и 85 л.с, причем превышение по СН и СО не совпадает у одних и тех же моторов.

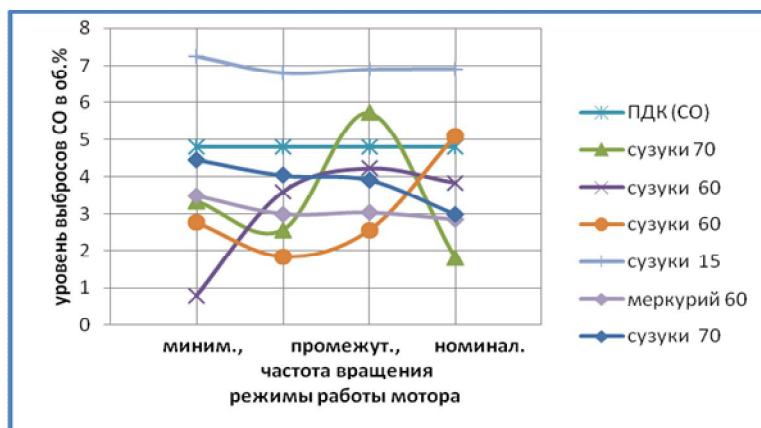


Рис. 5. Уровень выбросов СО (об.%) 4-х тактных двигателей с мощностью двигателей до 100 л.с.

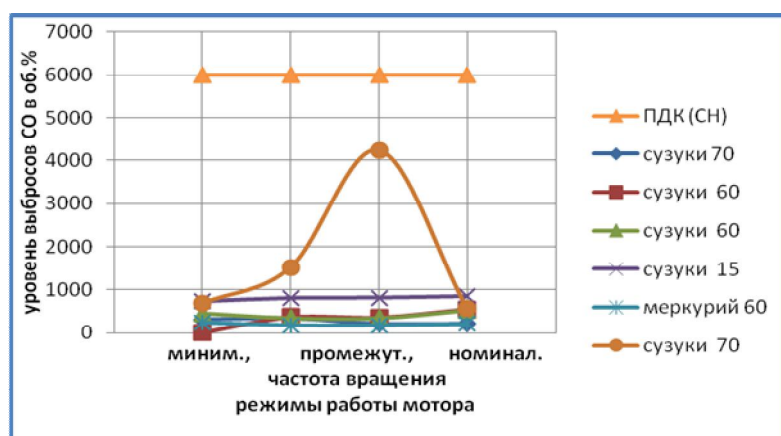


Рис. 6. Уровень выбросов СН (ppm) 4-х тактных двигателей с мощностью двигателей до 100 л.с.

На рисунках 5, 6 наблюдается превышение допустимого уровня СО подвесного мотора «Сузуки» (мощность 15,60,70 л.с.), превышение по СН не наблюдалось у 4-х подвесных моторов мощностью до 100 л.с.

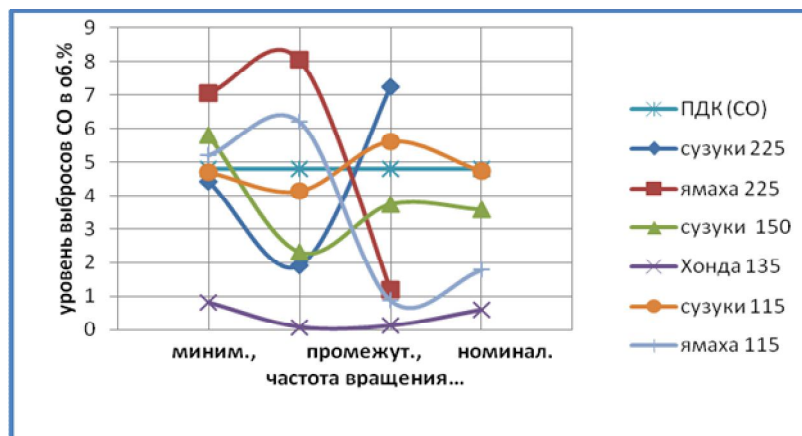


Рис. 7. Уровень выбросов СО (об.%) 4-х тактных двигателей с мощностью двигателей свыше 100 л.с.

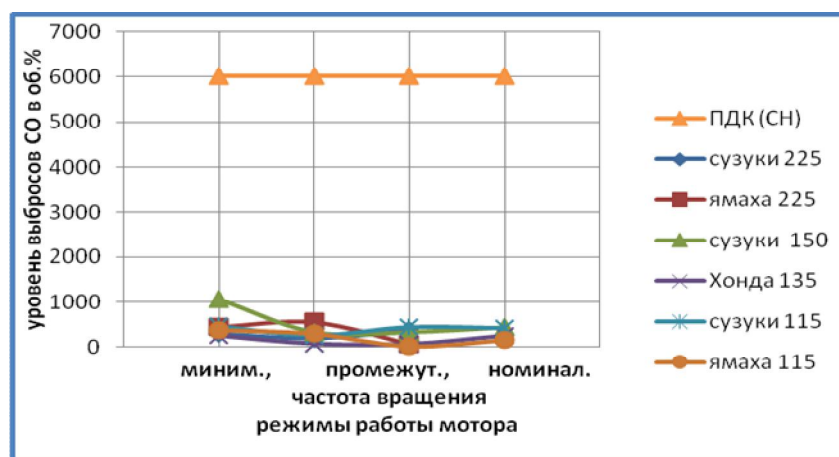


Рис. 8. Уровень выбросов СН (ppm) 4-х тактных двигателей с мощностью двигателей свыше 100 л.с.

На рисунках 7,8 наблюдается превышение допустимого уровня СО подвесных моторов мощностью свыше 100 л.с. практически у всех, кроме мотора «Хонда», превышение по СН не наблюдалось у 4-х подвесных моторов мощностью свыше 100 л.с.

Выводы по проведенному эксперименту:

1. Среди зарубежных подвесных моторов выявлено 50% с превышением по СО и 12,5% с превышением по СН.

2. Марки подвесных моторов, которые были исследованы и часто применяемые — являются зарубежные «Ямаха» и «Сузуки», причем для марки «Ямаха» число моторов, не соответствующих требованиям составляет 40%, а для «Сузуки» 75%.

3. Год выпуска не имеет существенного влияния в качестве критерия возможного превышения уровня вредных выбросов.

Основная важность проведенного эксперимента состоит в том, что в нашей стране ни один из нормативных актов не предусматривает измерение вредных выбросов или

даже только СО в условиях эксплуатации подвесных моторов на различных режимах работы.

Список литературы:

- [1] Моторы лодочные. Программа и методика измерения объемных долей оксида углерода (СО) и суммы углеводородов (СН) в отработавших газах моторов лодочных при проведении технического освидетельствования. 770020000 ПМ 28. – М., 2001. – 8 с.
- [2] ГОСТ 28556–16 «Моторы лодочные подвесные. Общие требования безопасности. – М.: Стандартиформ, 2016. – 11 с.
- [3] Технический регламент таможенного союза ТР ТС 026/2012 «О безопасности маломерных судов». 2012. – 38 с.
- [4] ГОСТ 52408–2014 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Измерение в условиях эксплуатации». – М.: Стандартиформ, 2015. – 18 с.
- [5] ГОСТ 30574–98 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ и дымность отработавших газов. Циклы испытаний». Минск: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 6 с.

TESTING OF MINOR VESSELS SUSPENDED MOTORS IN MEASURING HARMFUL DISCHARGE GASES

M.N. Pokusaev, A.A. Khmel'nitskaya

Key words: minor vessels, suspended motors, harmful discharge, discharge gases, carbon and hydrocarbon oxide, gas-analyzer «Infracar-A».

In 2016 we have conducted experiments in measuring harmful carbon oxide (CO) and hydrocarbon (CH) discharge for minor vessels with suspended motors of foreign origin. According to national standard number 28556-16 «Suspended boat motors. General Safety Requirements», Technical Regulation of Customs Union TR CU 026/2012 «Minor Vessels Safety» and methods 770020000 PM 28, maximum permissible burden of CO in discharge gases must not excess 4,8%, CH no more than 6000 mln⁻¹(ppm).

Статья поступила в редакцию 20.04.2017 г.

Раздел VI

**Эксплуатация судового
энергетического оборудования**



Section VI

Operation of ship power equipment

УДК 621.431

М.Н. Новосельцев, инженер-конструктор, Самарский филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
443020, г. Самара, ул. Ленинградская, 75

О.П. Шураев, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

А.Г. Чичурин, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЯ СТЕНДА С ДВИГАТЕЛЕМ 6L160PNS И ГИДРОТОРМОЗОМ

Ключевые слова: испытания дизелей, испытательный стенд, гидротормоз, контроль крутящего момента, рабочий процесс дизеля, вредные выбросы с отработавшими газами

В статье описываются особенности создания многоцелевого испытательного стенда на базе гидротормоза и проведенные с его помощью исследования рабочего процесса дизеля 6L160 PNS (6 ЧН 16/22.5). Особое внимание уделено разработке собственной конструкции гидротормоза. В ходе испытаний проверялась работоспособность испытательного стенда. В частности уточнялась фактическая нагрузочная характеристика гидротормоза, совместимость выходных параметров дизеля и гидротормоза в рабочем диапазоне, возможность отвода поглощаемой энергии, а также способность дизеля устойчиво работать на любом эксплуатационном режиме и соответствие выбросов вредных веществ в отработавших газах действующим нормам.

Введение

Практически все учебные заведения, занимающиеся подготовкой специальностей, связанных с проектированием, ремонтом и эксплуатацией ДВС располагают использующимися в качестве наглядных пособий двигателями. К сожалению, только незначительная их часть оснащается нагрузочными устройствами. Это объясняется как низкой доступностью, так и значительной стоимостью данных агрегатов. Вместе с тем, сложно представить себе полноценное изучение рабочего процесса ДВС и особенностей его эксплуатации без возможности задания двигателю реальных нагрузок.

С другой стороны, в рамках планируемой совместной деятельности Самарского филиала университета и региональных структур ГО и ЧС приобрели актуальность практические задачи, связанные с проведением послеремонтных испытаний и выполнением доводочных работ по силовым установкам робототехнических комплексов специального назначения.

Еще одной предпосылкой к созданию испытательного стенда явились выполняемые филиалом НИОКР, касающиеся непосредственного измерения крутящего момента главных и вспомогательных судовых двигателей.

С целью решения данной проблемы авторами статьи был изготовлен и испытан многоцелевой стенд с судовым дизелем «Шкода» 6L160PNS (6 ЧН 16/22.5) номинальной мощностью 140 кВт при частоте вращения 750 мин⁻¹. Предлагаемая статья является попыткой обобщения полученного в процессе создания стенда опыта, и, по мнению авторов, в аналогичной ситуации может оказаться полезной.

1. Формирование технического задания на разработку стенда

Процесс создания тормозного стенда был начат с анализа тематики лабораторных и практических работ по курсу ДВС согласно учебному плану. В результате обозначился первоначальный круг решаемых задач, с учетом которых определился функционал стенда, а также ряд основных параметров, например требуемая точность оп-

ределения крутящего момента, длительность работы под нагрузкой, необходимый ресурс, а также предельно допустимые массогабаритные показатели. Оценивалась возможность изготовления нагрузочного устройства собственными силами с ограниченным привлечением производственных мощностей судоремонтного участка. Выбор окончательного варианта определился с учетом следующих приоритетов:

1. Максимально возможное использование отечественных комплектующих минимальной стоимости.
2. Погрешность задания нагрузки во всем мощностном диапазоне менее 2%.
3. Повышенные требования к безопасности эксплуатации стенда, связанные с присутствием студентов.
4. Простота эксплуатации.
5. Высокая надежность, ремонтпригодность и достаточный срок службы (более 50% от аналогичного параметра дизеля).
6. Наличие свободного участка гребного вала длиной не менее 700 мм, предназначенного для монтажа тензометрической оснастки для проведения работ по НИОКР.
7. Наглядность отображения величины крутящего момента.

В результате были отобраны несколько вариантов решения, выполнены эскизные проекты и проведено моделирование некоторых узлов. Так, рассматривались:

1. Колодочное тормозное устройство с фрикционным узлом жидкостного трения.
2. Ленточный вариант агрегата аналогичной концепции.
3. Аэродинамическая схема на базе винта изменяемого шага В-530ТА-Д35 с регулятором нагрузки Р-2, устанавливаемого на самолеты Як-52 с двигателем М-14П.
4. Гидротормозное нагрузочное устройство.

Для проведения краткосрочных (до 10–15 с) нагрузочных режимов с последующими длительными перерывами приемлемыми, по нашему мнению, являются варианты фрикционных агрегатов. В варианте колодочного тормоза весьма привлекательно выглядит возможность применения доступных и бюджетных автомобильных комплектующих. В режиме тормозного устройства были испытаны колодочные и барабанные тормоза отечественных автомобилей ВАЗ 2110, ЗиЛ-157, КамАЗ, показавшие ограниченную применимость их к решению поставленной задачи.

Самого серьезного внимания, на наш взгляд, заслуживает схема аэродинамического тормозного устройства, выполненного с применением воздушного винта. Известны балансировочные стенды на базе винтомоторной группы поршневых авиационных двигателей, в частности АИ-14Р, М-14П, АИШ-62 и других. Задание величины снимаемого момента производится изменением шага винта при помощи штатного гидромеханического привода. Постоянство нагрузочного режима обеспечивается регулятором шага винта.

С другой стороны, следует отметить различие режимов работы авиационного и судового двигателей. В конкретном примере максимальная частота вращения коленчатого вала двигателя 6L160PNS составляет 750 мин^{-1} при аналогичном параметре воздушного винта В-530 ТА-Д 35 $n = 2500 \text{ мин}^{-1}$. Решение в этом случае видится в использовании конструктивной схемы, представленной на рис. 1.

Двигатель 1 закрепляется неподвижно на фундаментной раме и связывается валом 2 с угловым редуктором (в рассматриваемом случае - мультипликатором) 7, имеющим необходимое передаточное отношение. Корпус редуктора смонтирован на подшипниковых опорах 6, обеспечивающих его угловое перемещение вместе с воздушным винтом относительно оси первичного вала. Винт 3 закреплен на выходном валу и размещен в сферической камере 5, причем центр сферы находится в точке пересечения осей валов редуктора. Воздушный поток отводится вертикально вверх, причем в канале могут быть размещены и эффективные глушители шума.

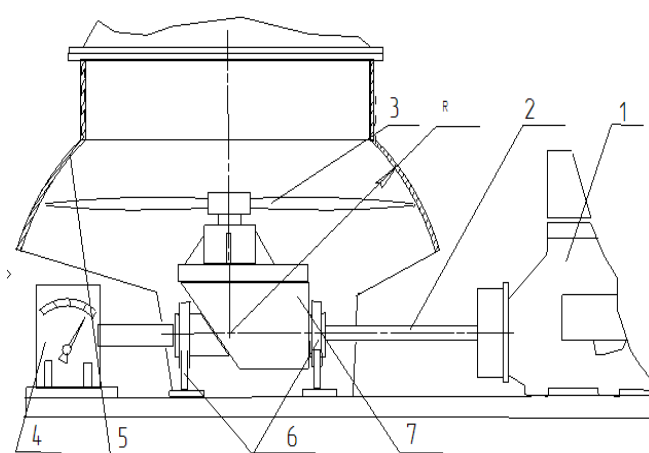


Рис. 1. Принципиальная схема тормозного стенда на базе воздушного винта изменяемого шага: 1 – дизель; 2 – вал; 3 – воздушный винт; 4 – измерительное устройство; 5 – сферическая камера; 6 – опоры подшипниковые; 7 – угловой редуктор

Достоинством данной схемы является (при соответствующем расположении двигателя и наличии других необходимых условий) возможность размещения собственно аэродинамического тормозного устройства вне помещения, к примеру, на стене здания. Таким образом, решаются вопросы безопасной эксплуатации, экономятся полезные площади, а также появляется возможность обеспечить эффективное шумоподавление.

2. Особенности гидродинамического расчета гидротормоза

Особые условия и требования, предъявляемые к стенду, а также невысокие производственные возможности не позволили авторам применить общепринятые конструкторские методики. В частности, ограничение габаритов стенда по длине заставило отступить от классических пропорций рабочих камер. С другой стороны, было необходимо сохранить приемлемое удельное соотношение полезного объема последних к поглощаемой мощности с целью минимизации неизбежных кавитационных процессов, а также во избежание чрезмерных пульсаций потока, и, как следствие, возникновения вибраций элементов конструкции. Исходя из этого, в качестве прототипа расчетной модели был выбран центробежный насос с размерами, максимально допустимыми по условиям компоновки. Характеристики режима определялись из условия нулевого расхода жидкости при тупиковом давлении. Гидродинамика проточной части рассчитывалась по классической методике, в частности были использованы источники [1, 2]. Кавитационный запас вычислялся, исходя из предположения о максимально (60-70% от рассматриваемого объема) развитой вихревой зоне и полном преобразовании поглощаемой механической энергии в теплоту. В расчетах брался приток холодной воды из сети не более 10% рабочего объема в минуту. Теплоотвод через внешние поверхности корпуса гидротормоза во внимание не принимался и шел в запас.

Предполагаемая поглощаемая мощность определялась как сумма энергий вихревой области, работы сил трения пограничных слоев жидкости о корпус, а также работы противодействия тангенциальных встречных потоков, формируемых направляющим аппаратом корпуса, вращению ротора. Использование последних спровоцировало достаточно интенсивную тряску на максимальных режимах при наличии предельных температур рабочей жидкости, но в условиях ограниченности габаритных размеров гидротормоза явилось вынужденной мерой.

Полученные аналитически результаты экспериментально подтверждены моделированием фрагмента проточной части с закрепленными неподвижно лопатками, имеющими параметры, соответствующие расчетным. Передняя крышка макета была выполнена прозрачной, из ударопрочного оргстекла марки ПН. Поток создавался внешним центробежным насосом, имелся как регулируемый слив, так и долив свежей воды. Расчетная температура рабочего тела поддерживалась вручную. Картина обтекания визуализировалась при помощи цветных синтетических нитей, закрепленных на входе в макет проточной части, а также введением в поток пластиковых цветных шариков диаметром 2,2 мм.

Проведенные модельные исследования позволили глубже изучить рабочий процесс, а также убедиться в достаточной точности выполненных расчетов и внести необходимые поправки в геометрию как ротора, так и направляющего аппарата уже на стадии проектирования.

3. Конструктивная схема тормозного стенда

По результатам проведенного анализа для реализации был окончательно выбран вариант гидротормозного нагрузочного устройства. Применена независимая схема подвески, допускающая снижение общей жесткости конструкции. Основным аргументом в пользу данного решения послужила перспектива возможной реализации аналогичного стенда в мобильном варианте и необходимость обеспечения работоспособности его без установки на фундамент. Компонировка стенда (рис. 2) определялась с учетом уже имеющихся узлов и агрегатов, а также из условий обеспечения свободного подхода и размещения группы студентов в процессе проведения лабораторных занятий.

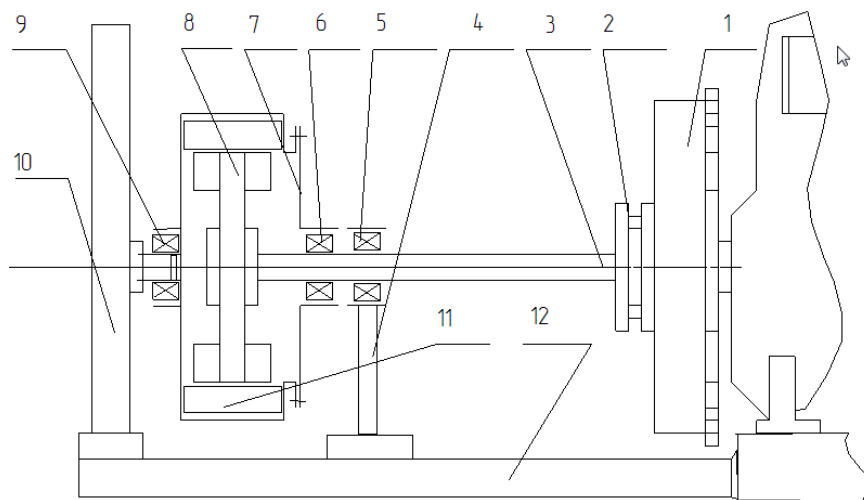


Рис. 2. Принципиальная схема тормозного стенда: 1 - маховик двигателя, 2 – муфта, 3 - главный вал, 4 - стойка подшипниковой опоры, 5 - опорный подшипник, 6 - передний подшипник корпуса гидротормоза, 7 - крышка корпуса гидротормоза, 8 – крыльчатка, 9 - задний подшипник корпуса гидротормоза, 10 – пиллерс, 11 - пластины статора, 12 - рама основания

Конструктивные элементы стенда в компонованы на П-образной раме 12, объединенной с фундаментом двигателя. В задней части рамы имеется пиллерс 10, приваренный внизу к поперечине рамы, а вверху к металлоконструкциям потолочного перекрытия помещения лаборатории. Крыльчатка гидротормоза 8 жестко закреплена на главном валу 3, базирующемся в свою очередь на внутреннем посадочном диаметре

маховика 1 и опорном подшипнике 5, расположенном на стойке 7. Корпус гидротормоза смонтирован на подшипниках 6 и 9, расположенных соответственно на главном валу 3 и пиллерсе 10. Подвеска корпуса является независимой и допускает несоосность главного вала и строительной оси корпуса, возникающую как в результате деформаций, неизбежно сопровождающих процесс работы, так и полученную вследствие неточности монтажа. Как показала практика, данное конструктивное решение полностью оправдало себя и, по мнению авторов, может быть рекомендовано к применению во всех подобных агрегатах.

4. Технология изготовления и доводки стенда

4.1. Изготовление крыльчатки гидротормоза. Крыльчатка изготовлена сварной. Заготовка диска диаметром 705 мм вырезалась гидроабразивным методом из листовой стали толщиной 30 мм, после чего производилось растачивание отверстия под ступицу диаметром 126 мм и обработка прилегающей поверхности дочиста на диаметр 130 мм. Ступица запрессовывалась вхолостую с натягом порядка 0,03 мм, после чего обваривалась ручной электросваркой, сплошным швом с катетом 4 мм. Далее производилось сверление 22 радиальных отверстий диаметром 5 мм по периферии диска, предназначенных для позиционирования оснастки в процессе приварки лопаток к диску. Операция выполнялась на токарном станке при помощи ручной электродрели, по закрепленному в резцедержателе кондуктору. Угол поворота заготовки задавался делительной головкой, установленной на продольном суппорте.

Лопатки (рис. 3) выполнены с помощью ручного гибочного станка, из листовой стали толщиной 7 мм, и состоят из прямого и цилиндрического участков. Нарезка заготовок (22 шт.) в размер 128 × 255 мм производилась на гильотине, после чего они были обработаны пакетом по 2-м смежным сторонам на вертикально-фрезерном станке с целью получения технологической базы для гибки и последующей точной приварки к диску.

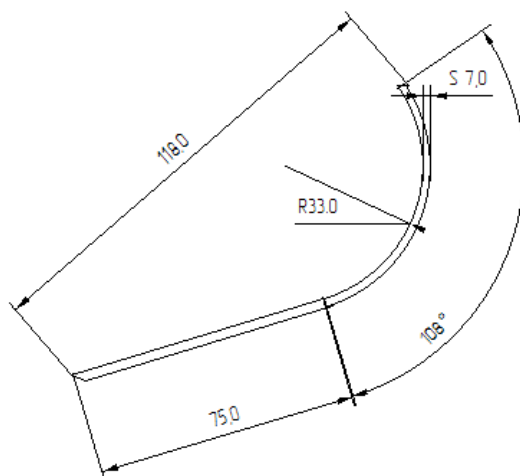


Рис. 3. Геометрия модернизированного по результатам макетных испытаний профиля лопатки

Точное позиционирование лопатки (рис. 4) выполнялось с помощью кондуктора 2, установленного на диске 1 посредством штифтов и ранее упоминавшихся технологических отверстий. Необходимое угловое положение кондуктора и ориентирование его вместе с закрепленной лопаткой 3 в плоскости диска 1 обеспечивалось двумя цилиндрическими опорами с выполненными на них проточками, взаимодействующими с периферийными поверхностями диска.

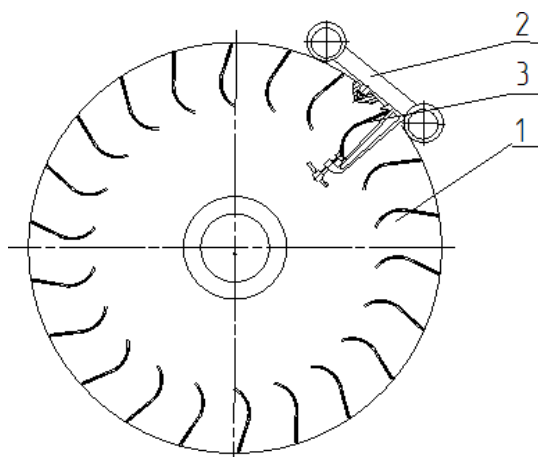


Рис. 4. Схема закрепления лопаток в кондукторе для прихватывания к диску

После прихватки всех лопаток (рис 5) выполнялась окончательная проварка участками не более 10 мм, с чередованием сторон диска при каждой последующей операции. С целью равномерного распределения внутренних напряжений сварка производилась с шагом в 8 позиций (лопаток). При монтаже удалось предельно минимизировать разбалансировку крыльчатки. Ее максимальное радиальное биение перед окончательной шлифовкой, измеренное в диапазоне частот вращения 30...120% номинала, не превысило 0,3 мм. После окончательной обработки вибрация отдельно вращающейся крыльчатки не ощущалась ни на одном из режимов.



Рис. 5. Крыльчатка гидротормоза

Завершающей операцией изготовления крыльчатки стала обработка лопаток по наружному диаметру и торцевым поверхностям. Операция была выполнена при помощи электрической угловой шлифовальной машины, оснащенной лепестковым диском диаметром 150 мм и закрепленной в поперечном суппорте токарного станка 1А62. Вращение заготовки и регулирование частоты вращения осуществлялось непосредственно дизелем 6L160PNS. Опытным путем была окончательно выбрана частота 550 мин⁻¹ при аналогичном параметре шлифовального круга 6000 мин⁻¹. Глубина

шлифования приблизительно равнялась 0,1-0,3 мм, подача регулировалась посредством суппорта вручную и составляла 1-3 мм/с.

4.2. *Изготовление корпуса и направляющего аппарата гидротормоза.* Корпус гидротормоза сварной, выполнен из стального листа толщиной 7 мм и представляет собой цилиндр с крышкой, закрепляемой на торцевой поверхности посредством 32 шпилек М8. Изнутри по периферии к внутренним торцевым поверхностям приварены 15 пластин (рис. 6), обеспечивающие торможение, а также реверсирование потока и, в конечном итоге, создание нагрузочного момента.

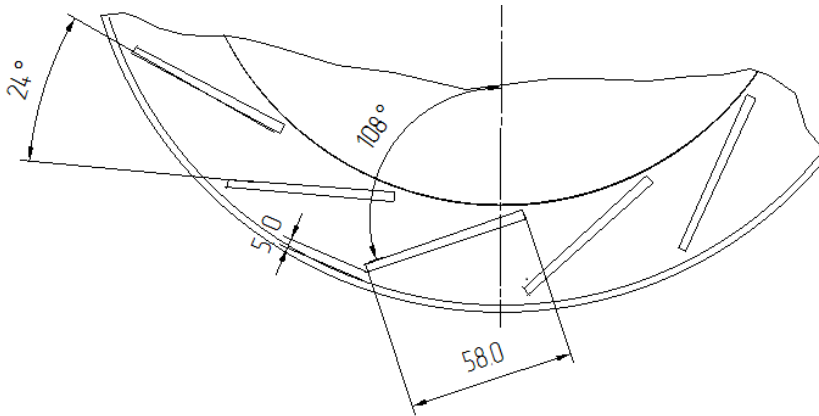


Рис. 6. Схема приварки лопаток к внутренним торцевым поверхностям корпуса

В крышке располагается подшипниковая опора с закрытым однорядным шариковым подшипником 60216, служащим для базирования корпуса на главном валу стенда. Сальниковое уплотнение отсутствует, вместо него применяется отсечной диск с лабиринтной проточкой и гребнем, закрепленный на валу. Герметизация стыка корпуса и крышки осуществляется посредством уплотнения, в качестве которого использован армированный пластиковый шланг диаметром 25 мм. Концы шланга состыкованы «на ус» и дополнительно покрыты автомобильным силиконовым герметиком. Практика показала достаточную надежность данного соединения.

4.3. *Некоторые аспекты выполнения сборочных операций.* Основные затруднения в процессе сборки были вызваны значительным весом основных сборочных единиц при минимальной обеспеченности средствами механизации, а также стесненными условиями.

В лаборатории был оборудован сборочный стапель, на котором выставлялись в горизонтальном положении крыльчатка соосно с крышкой гидротормоза. Крыльчатка располагалась на монтажной оправке, закрепленной в свою очередь на штоке ручного гидравлического домкрата. Главный вал с заранее напрессованным опорным подшипниковым узлом вывешивался над стапелем при помощи ручной тали и окончательно позиционировался посредством оттяжек. Вал опускался до соприкосновения с подшипником крышки, уточнялось и окончательно корректировалось взаимное положение вала и крышки, после чего выполнялась запрессовка. Операция производилась тремя талрепами, установленными на корпусе под углом 120°. Набивка талрепов выполнялась синхронно. Ими же осуществлялась и фиксация вала относительно корпуса при последующих операциях.

Монтаж крыльчатки осуществлялся с помощью домкрата. После окончания напрессовки под крыльчатку устанавливались технологические опоры, домкрат убирался, на вал наворачивалась и затягивалась динамометрическим ключом фиксирующая гайка. Монтаж крыльчатки и крышки в корпус производился также посредством тали и затруднений не вызвал.

Соосность коленчатого вала двигателя и главного вала гидротормоза достигалась вертикальным и горизонтальным перемещением подшипниковой опоры с помощью технологических упорных болтов. После выверки окончательного положения вала были установлены прокладки и засверлены по месту отверстия под фиксирующие штифты.

5. Пуско-наладка

В процессе доводки стенда (рис. 7) был проведен комплекс мероприятий по обслуживанию и регулировке систем двигателя в целом, а также ряд их доработок. Система охлаждения выполнена одноконтурной и присоединена к водопроводной сети здания. Выключен из работы водо-водяной охладитель, поддержание необходимой температуры производится регулированием расхода охлаждающей жидкости напро- ток. Насос внутреннего контура отключен от магистрали и работает вхолостую.

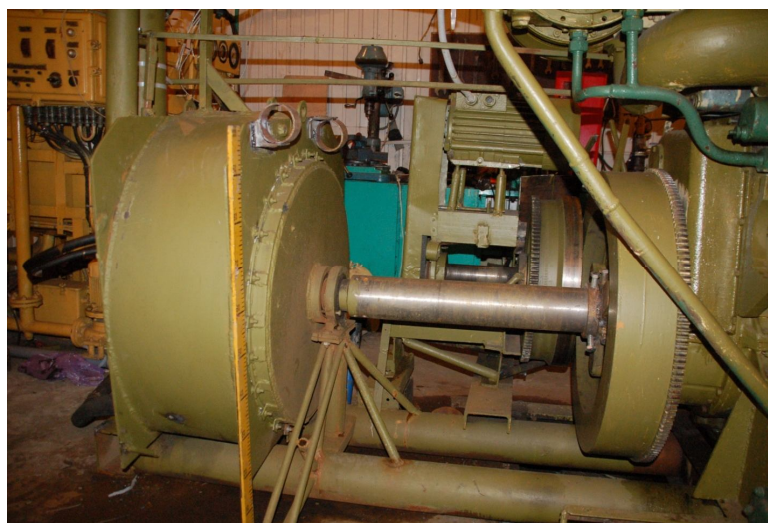


Рис. 7. Гидротормоз в сборе

Ввиду невозможности использования штатного электростартера был разработан и изготовлен инерционный пусковой агрегат на базе имеющихся в наличии серийных узлов. Так, в составе агрегата используются:

1. Маховик двигателя 3Д12;
2. Сцепление в сборе от автомобиля ВАЗ 2121 «Нива»;
3. Электродвигатель с фазным ротором, трехфазный, 380 В; мощностью 2,1 кВт при $n = 750 \text{ мин}^{-1}$;
4. Штатный бендикс электростартера двигателя 6L160PNS.

За время эксплуатации поломок и отказов стартера не наблюдалось. Пуск двигателя происходит с первой попытки при любых условиях. В ряду достоинств следует отметить удобство пользования, а также отсутствие подготовительных мероприятий (зарядка аккумуляторов, накачивание воздуха в баллоны) перед запуском. Несомненным плюсом является возможность использования стартера в качестве валоповоротного устройства. Вместе с тем, некоторые неудобства представляет значительная длительность процесса запуска за счет продолжительного времени раскручивания инерционного маховика (до 2 мин).

В целом процесс ввода в эксплуатацию двигателя после продолжительного бездействия затруднений не вызвал.

Доводка гидротормоза свелась к следующему:

1. Устранение высокочастотных колебаний во всем диапазоне оборотов и поглощаемых мощностей. Исходя из предположения, что причина вибрации заключается во взаимодействии концевых вихрей на лопатках крыльчатки с направляющим аппаратом корпуса, были удалены угловые фрагменты лопаток ($15 \times 45^\circ$). Ротор заново отбалансирован. Колебания снижены до минимального уровня.

2. Ликвидация прорывов рабочей жидкости через уплотнение крышки корпуса.

Увеличена жесткость фланца крышки за счет усиливающих косынок. В 2 раза увеличено число крепежных шпилек М8. В качестве уплотняющего элемента применен шланг ПВХ диаметром 20 мм. Место стыка залито автомобильным силиконовым герметиком. Прорывов более не наблюдается.

3. С целью снижения инерционных колебаний на режимах высоких оборотов вместо маятникового нагрузочного узла установлен пружинный автомобильный амортизатор с гидростабилизатором. Впоследствии дополнительно установлены еще 2 гидроамортизатора. Результат удовлетворительный.

4. Податливость главной муфты оказалась велика, что привело к появлению резонансных крутильных колебаний главного вала и крыльчатки. Повышена жесткость демпфирующих элементов муфты. С этой целью резиновые элементы заменены на аналогичные полиуретановые.

5. Смонтирован крупногабаритный показывающий прибор, предназначенный для демонстрации студентам во время лабораторных занятий.

6. В настоящее время производится отработка автоматической системы регулирования объема рабочей жидкости в гидротормозе с целью поддержания заданной нагрузки. Намечена также установка электронной системы визуализации повышенной точности. Продолжается разработка прибора для определения фактического расхода топлива.

После всесторонней отработки конструкции стенда в стационарном варианте и создания рабочей технологии проведения испытаний двигателей применительно к нему работы будут продолжены в направлении реализации мобильного многоцелевого агрегата. В настоящее время проводится эскизное проектирование стыковочных узлов и системы позиционирования, исследуется отечественная элементная база, а также приобретаются необходимые комплектующие.

В начальном этапе находится разработка принципиально новой технологии измерения крутящего момента и эффективной мощности судовых двигателей, выполняемая при помощи данного стенда.

6. Проведение испытаний

Для подтверждения возможностей стенда были организованы теплотехнические испытания с одновременным анализом состава отработавших газов и дымности дизеля. Целью теплотехнического контроля согласно руководству [3] являются: обнаружение и устранение недостатков в работе двигательной установки; поддержание нормальных заданных режимов работы двигателей; подготовка рекомендаций по модернизации двигательных установок. В основе методики экологических испытаний руководство Российского Речного Регистра [4].

Вообще говоря, гидротормоз позволяет при нагружении дизеля воспроизвести любой режим в пределах рабочей области в координатах «мощность – частота вращения коленчатого вала». Но, наиболее интересным, позволяющим достаточно полно оценить работоспособность стенда, режимом, является нагружение по номинальной винтовой характеристике. Тогда, для замера вредных выбросов в отработавших газах и их дымности были назначены режимы 0,25; 0,5; 0,75; 1,0 номинальной мощности согласно испытательному циклу Е3 [4]. Теплотехнические измерения обычно выполняются при номинальной частоте вращения коленчатого вала, что при работе по винтовой характеристике соответствует номинальной мощности дизеля. Однако, учиты-

вая возможность не выхода на высоконагруженные режимы, измерения давления в рабочих цилиндрах проводились на каждом из режимов цикла ЕЗ.

Поскольку штатные приборы при хранении дизеля были утрачены, а система мониторинга параметров дизеля еще не смонтирована, основные измерения проводились переносными приборами кафедры ЭСЭУ. Запись индикаторных диаграмм осуществлялась при помощи системы диагностирования Depas Handy 4.0H, разработанной лабораторией «Мониторинг СДВС» [5] Одесского национального морского университета. Контроль отработавших газов проводился с помощью газоанализатора ДАГ-510 MB, который делал запись состава газовой среды и ее температуры каждые 20 с в автоматическом режиме. Для его подключения в выпускном трубопроводе было просверлено отверстие на расстоянии 1220 мм от выпускного фланца дизеля. А на расстоянии 1520 мм в выпускной трубопровод до его середины вварен патрубок из трубы 1", в который вставлялась приемная трубка дымомера МЕТА-01 МП 0.2Т. Установка частоты вращения коленчатого вала производилась по штатному тахометру с контролем по переносному тахометру АК ИП-9202, закрепленному на струбцине. Контроль параметров окружающей среды осуществлялся по термогигробарометру testo 622.

Нагружение дизеля производилось по винтовой характеристике в сторону возрастания мощности. После установления соответствующей частоты вращения коленчатого вала выполнялась запись индикаторных диаграмм и другие необходимые измерения, затем дизель разгонялся до частоты вращения следующего режима. Такой способ нагружения позволяет получить изменение параметров при последовательно возрастающей температуре отработавших газов на каждом из режимов, в том числе и во время переходных процессов. В дальнейшем, переходные режимы с одной стороны исключаются из анализа, регламентированного руководствами [3, 4], а с другой могут являться предметом специального изучения.

Измерение расхода топлива, ввиду отсутствия специальных средств измерения с одной стороны, и относительно небольшого часового расхода с другой, производилось с помощью переносного бака, установленного на электронные весы. Масса топлива в баке измерялась в начале и конце каждого режима. Из этой разности вычиталась масса отсечного топлива, и полученное значение делилось на время между замерами.

7. Результаты испытаний

7.1. Анализ отработавших газов. В процессе работы двигателя на каждом из испытательных режимов согласно [4] контролировалась эмиссия монооксида углерода CO, оксидов азота NO и NO₂, углеводородов C_xH_y в отработавших газах, а также их дымность. Процесс выхода на режим 0.25 $Pe_{ном}$ сопровождался снижением концентрации NO и CO, и повышением концентрации NO₂. На режиме 0.25 $Pe_{ном}$ концентрация CO оставалась стабильной на уровне 350...450 ppm, концентрация NO сохранялась в пределах 1050...1150 ppm, а концентрация NO₂ была около 100 ppm. Режим 0.5 $Pe_{ном}$ также характеризовался устойчивыми показателями эмиссии: CO плавным снижением с 345 до 260 ppm, NO на уровне 960...1080 ppm, а NO₂ – 85...90 ppm. Режим 0.75 $Pe_{ном}$, напротив, отличается существенными колебаниями значений вредных выбросов от замера к замеру, что можно объяснить колебаниями частоты вращения коленчатого вала. Диапазон изменения концентрации CO составил 170...400 ppm, концентрации NO – 1090...1270 ppm с эпизодическими провалами до 935 ppm, и лишь концентрация NO₂ оставалась на уровне 62...75 ppm. На режиме номинальной мощности эмиссия NO стабилизировалась в диапазоне 970...1070 ppm, эмиссия NO₂ колебалась в пределах 45...60 ppm, а концентрация CO характеризовалась значительной неустойчивостью, изменяясь от 250 до 650 ppm. Концентрация C_xH_y на всех режимах кроме номинального сохранялась в пределах 50...250 ppm, а на номинальном вышла за нижний порог чувствительности датчика газоанализатора.

Осредненные значения концентрации CO, C_xH_y, NO и NO₂ (с учетом трансформации в атмосфере NO в NO₂) и дымности (натуральный показатель ослабления светового потока K , м⁻¹; и коэффициент ослабления N , %) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты измерения вредных выбросов в отработавших газах

Параметр		Размерность	Режим			
			Ре _{ном}	0.75 Ре _{ном}	0.5 Ре _{ном}	0.25 Ре _{ном}
Концентрация NO (измеренная)		млн ⁻¹	1047	1122	1048	1085
Концентрация NO ₂ (измеренная)		млн ⁻¹	52.2	69.5	88.7	99.9
Концентрация NO _x (приведенная)		млн ⁻¹	1654	1786	1692	1760
Концентрация NO (трансформация)		млн ⁻¹	215	232	220	229
Концентрация NO ₂ (трансформация)		млн ⁻¹	1323	1429	1354	1408
Концентрация CO		млн ⁻¹	407	265	334	433
Концентрация CO ₂		%	6.0	5.6	5.3	5.3
Концентрация O ₂		%	12.8	13.5	13.8	13.9
Концентрация CH		млн ⁻¹	1.3	207.0	147.5	117.2
Дымность	K	м ⁻¹	0.4	0.26	0.3	0.13
	N	%	15.9	10.7	12.1	5.5

Удельные выбросы вредных веществ на каждом из контролируемых режимов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Удельные выбросы вредных веществ, г/(кВт · ч)

Вредный компонент	Режим			
	Ре _{ном}	0.75 Ре _{ном}	0.5 Ре _{ном}	0.25 Ре _{ном}
NO _x	7.87	10.05	11.58	19.35
CO	1.47	1.13	1.74	3.62
CH	0.00	0.44	0.38	0.48

С учетом весовых коэффициентов каждого из режимов испытательного цикла ЕЗ [4] получены удельные средневзвешенные выбросы с отработавшими газами каждого вещества (таблица 3). Именно они регламентируются национальными [6, 7] и международными [8] нормами, поэтому в таблице 3 приведено сравнение результатов измерений с предельно-допустимыми значениями для данного двигателя.

Таблица 3

**Сравнение результатов испытаний
и предельно-допустимых значений выбросов вредных веществ**

Параметр	NO _x	CO	CH	Дымность	
	г/(кВт · ч)	г/(кВт · ч)	г/(кВт · ч)	K , м ⁻¹	N , %
Предельно-допустимые значения	16.15	7.2	3.0	1.43	46
Результат испытаний	11.24	1.67	0.35	0.4	15.9

Следует отметить, что согласно [4, 6, 7] и аналогичным международным нормам предельно-допустимые выбросы NO_x (в приведении к NO) зависят от номинальной частоты вращения коленчатого вала. Поэтому, покажем измеренное значение эмиссии на диаграмме в координатах e_{NO_x} - n по отношению к регламентированным значениям (рис. 8).

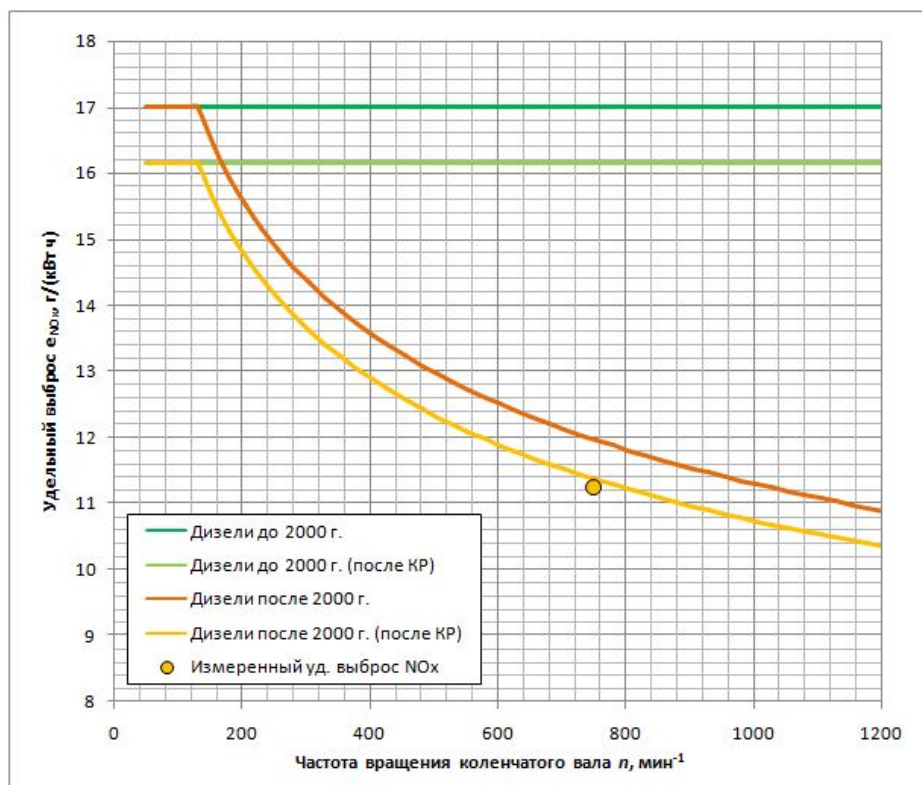


Рис. 8. Соответствие удельного выброса NO_x действующим в России нормативам

Из анализа таблицы 3 и рис. 8 следует, что дизель удовлетворяет не только требованиям, предъявляемым к дизелям, построенным до 2000 г., но и к дизелям, построенным после 2000 г.

7.2. Анализ индикаторных диаграмм и вибродиаграмм. Диагностический комплекс Deras Handy записывает не только зависимость давления в рабочем цилиндре от угла поворота коленчатого вала, но и уровень вибрации в зоне установки вибродатчика PS-20, имеющего магнитное крепление, которое позволяет установить его практически в любую точку дизеля. При осуществлении описываемых испытаний вибродатчик размещался на площадке форсунки, непосредственно у входа трубки высокого давления. Такое размещение датчика позволяет зафиксировать вибросигнал, вызываемый подъемом и посадкой форсуночной иглы, то есть определить момент начала и окончания подачи топлива в рабочий цилиндр, а также продолжительность впрыска [9]. На некоторых дизелях удается «услышать» и вибросигнал от подъема и посадки клапанов.

Deras Handy при каждом индицировании записывает последовательность значений давления для трех рабочих циклов, из которых один выбирался для последующего анализа. Для повышения достоверности результатов испытаний каждый цилиндр индицировался дважды.

Индикаторные диаграммы и вибродиаграммы впрыска топлива (рис. 9), снятые на номинальном режиме, позволяют оценить протекание рабочего процесса в каждом цилиндре:

Цилиндр 1. Давление конца сжатия p_c несколько ниже паспортного и невнятная (и, вдобавок, запоздалая) подача топлива, тем не менее, не сказались на характере кривой и параметрах процесса сгорания. Также особенностью этого цилиндра является резкое изменение давления в цилиндре при 60 °п. к. в. после ВМТ.

Цилиндр 2. Рабочий процесс в этом цилиндре можно признать эталоном для регулировки остальных цилиндров.

Цилиндр 3. Несколько запоздалая подача топлива компенсируется достаточно четкими началом и концом подачи топлива, что обеспечивает параметры сгорания топлива, близкие к паспортным.

Цилиндр 4. Вероятно, цикловая подача топлива несколько ниже необходимой, отчего максимальное давление в цилиндре ниже паспортного для номинального режима, и, следовательно, этот цилиндр развивает меньшую индикаторную мощность.

Цилиндр 5. Для этого цилиндра характерно низкое давление конца сжатия p_c , причиной которого может быть негерметичность камеры сжатия и/или нарушение фаз газораспределения. Невыразительная подача топлива в сочетании с большой продолжительностью приводят к переносу сгорания на линию расширения, следствием чего является снижение максимального давления цикла и значительный рост температуры отработавших газов.

Цилиндр 6. В этом цилиндре практически не регистрируются моменты подъема и посадки иглы форсунки, но, так как максимальное давление цикла лишь немного ниже паспортного значения, можно предположить, что пружина форсунки недостаточно затянута и игла открывает форсуночные отверстия в самом начале хода плунжера ТНВД. Это приводит к ухудшению смесеобразования и сдвигу процесса сгорания на линию расширения, что вызывает повышение температуры отработавших газов.

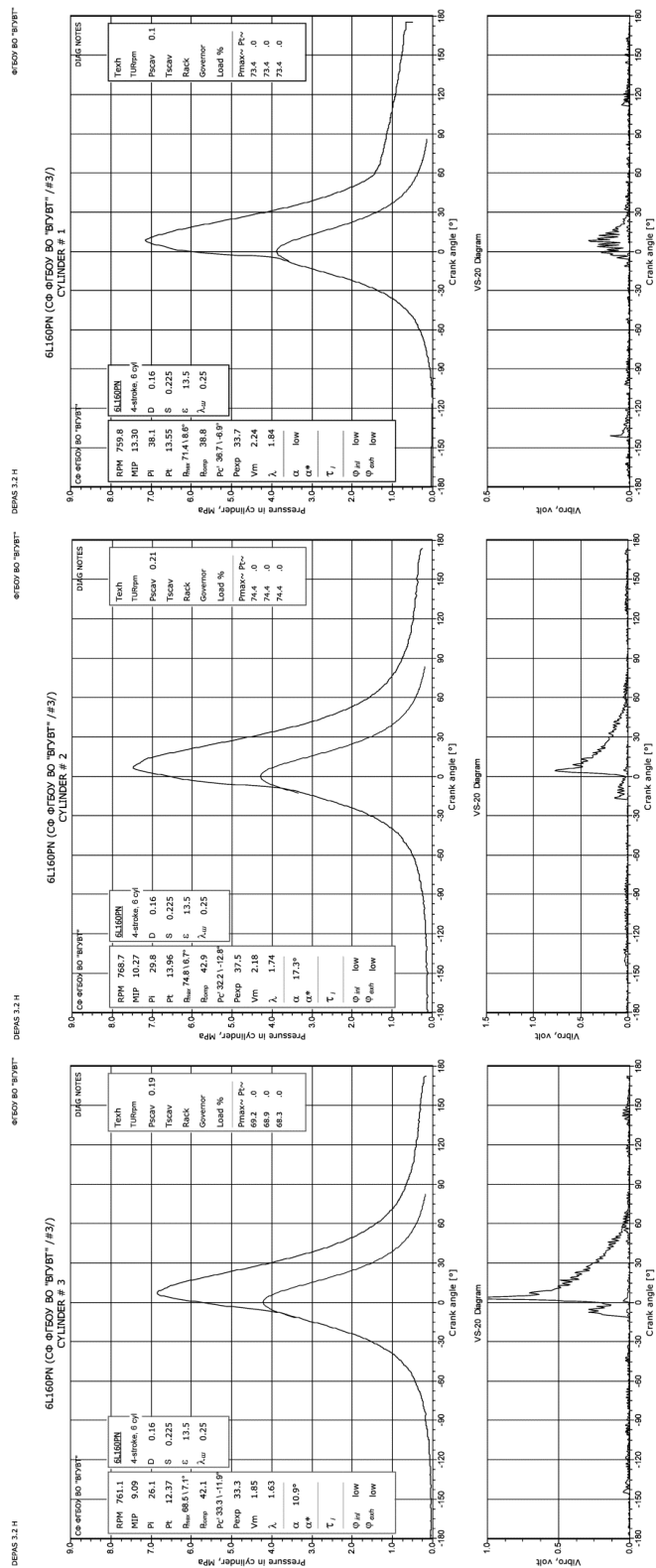
Заключение. Следует отметить проведенный большой объем работ по созданию и вводу в эксплуатацию стенда, состоящего из дизеля 6L160PNS (6 ЧН 16/22.5) и гидротормоза. В дальнейшем стенд может использоваться для широкого круга исследований, в том числе в области тензометрии элементов судовых двигателей, валопроводов и корпусных конструкций.

Гидротормоз стенда работоспособен во всем диапазоне рабочих мощностей и частот вращения коленчатого вала дизеля. Вместе с тем, отмечены крутильные колебания гидротормоза на режимах работы дизеля, близких к номинальному.

Дизель совместно с гидротормозом во всем диапазоне частот вращения коленчатого вала работал устойчиво, колебания частоты вращения на каждом из режимов не превышали 10 мин⁻¹. Дизель удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51249-99, ГОСТ Р 51250-99 и Российского речного регистра по эмиссии вредных веществ в отработавших газах.

В части организации рабочего процесса в цилиндрах дизеля было установлено:

1. Давление конца сжатия в 1-м, и, особенно, 5-м цилиндре существенно ниже установленного заводом-изготовителем.
2. Максимальное давление цикла в 5-м цилиндре на 20% меньше среднего по цилиндрам.
3. Температура отработавших газов на выходе из 5-го цилиндра на 12 % выше средней по цилиндрам, что свидетельствует о догорании топлива на линии расширения.
4. Угол опережения подачи топлива меньше рекомендованного заводом-изготовителем дизеля.



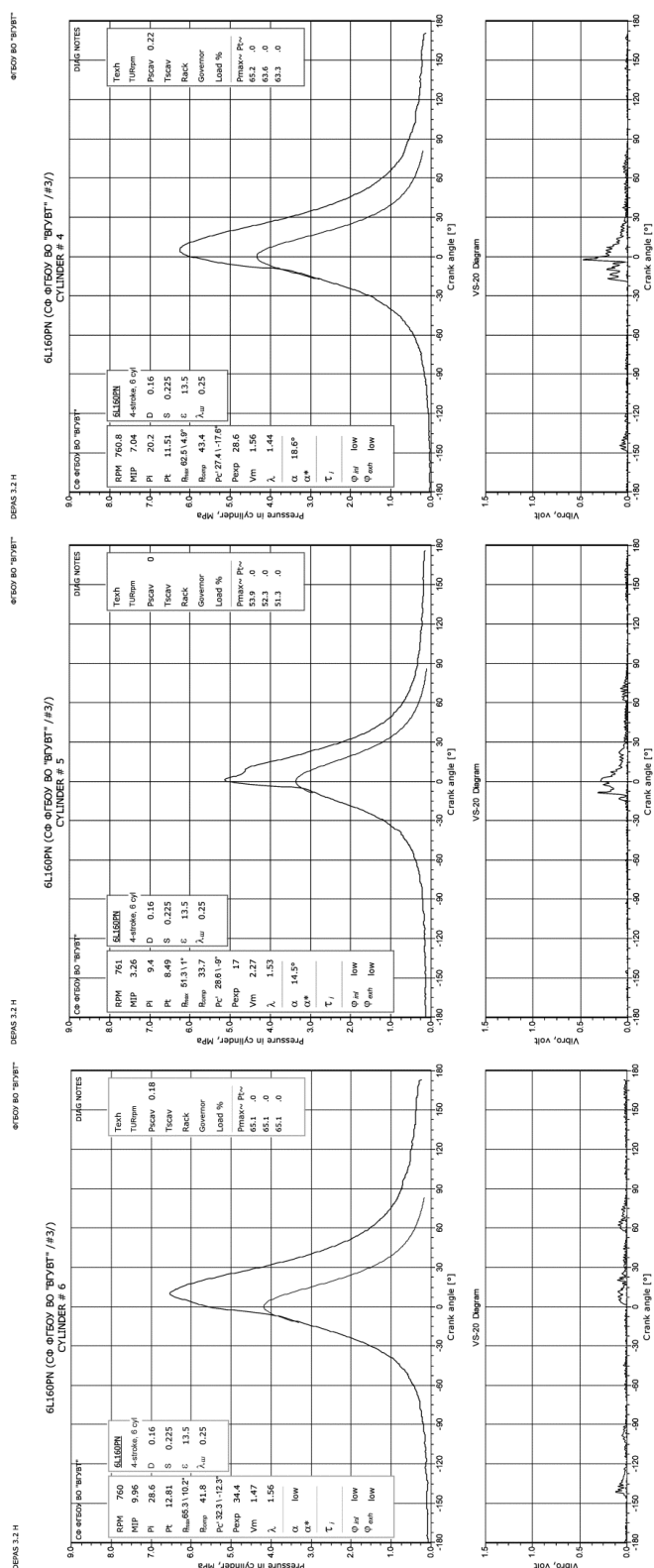


Рис. 9. Индикаторные диаграммы и вибродиаграммы процесса впрыска топлива по цилиндрам

По результатам проведения испытаний намечены дальнейшие пути развития испытательного стенда:

1. Проведение ревизии, отладка и регулировка топливной аппаратуры дизеля.
2. Дооснащение стенда комплексом контрольно-измерительной аппаратуры.
3. Разработка и установка автоматизированных систем стабилизации нагрузочных режимов.
4. Увеличение проходного сечения трубопроводов подвода и отвода воды в гидротормоз, с целью обеспечения необходимого температурного режима.
5. Монтаж системы контроля расхода топлива дизелем.
6. Разработка и установка более точной системы индикации действующего крутящего момента.
7. Разработка и установка демпфера крутильных колебаний гидротормоза.

Указанные мероприятия позволят использовать рассматриваемый стенд для проведения как научно-исследовательских работ самого широкого диапазона, так и лабораторных занятий со студентами.

Список литературы:

- [1] Смирнов И.Н. Гидравлические турбины и насосы // М.: Высшая школа, 1969. 400 с.
- [2] Андреев В.Б. Справочник по гидротурбинам // М.: Машиностроение, 1984. 498 с.
- [3] Руководство по теплотехническому контролю серийных теплоходов // М. Транспорт, 1980. 424 с.
- [4] Временное руководство по техническому наблюдению за судовыми двигателями при их изготовлении, капитальном ремонте и эксплуатации в целях предотвращения загрязнения атмосферы с судов // Руководство Р.031-2009. М. Российский речной регистр, 2010.
- [5] DEPAS D4.0H: URL: http://depas.od.ua/pdf/DEPAS_Handy_brochure_rus_print.pdf.
- [6] ГОСТ Р 51249-99. Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения. М.: ИПК Издательство стандартов, 1999, 2005.
- [7] ГОСТ Р 51250-99. Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Дымность отработавших газов. Нормы и методы определения. М.: ИПК Издательство стандартов, 1999, 2005.
- [8] МАРПОЛ. Книга III, пересмотренное Приложение VI к МАРПОЛ «Правила предотвращения загрязнения воздушной среды с судов», издание ЗАО «ЦНИИМФ», 2012.
- [9] Варбанец Р.А., Беленький П.Н., Яровенко В.А., Ваганов А.И., Александровская Н.И. Определение основных параметров рабочего процесса и результаты диагностики главных дизелей теплохода «Greifswald» // Вестник АГТУ. Сер.: Морская техника и технология. 2015. №2. С. 31- 41.

DEVELOPMENT AND TESTING STAND WITH ENGINE 6L160PNS AND HYDRAULIC BRAKE

M.N. Novoseltzev, O.P. Shurayev, A.G. Chichurin

Keywords: testing of diesel engines, the test stand, hydraulic brake, torque monitoring, the working process of a diesel engine, emissions from the exhaust gases

This article describes the features of a test stand's development with a diesel engine 6L160PNS and a hydraulic brake. Special attention is was paid to the development of the own hydraulic brakes design. The operability of the test stand was verified during the tests. Particularly the actual load characteristic of hydraulic brake, the compatibility of the output parameters of the diesel engine and hydraulic brake in the operating range, the possibility the consumed energy's dissipation, as well as the diesel engine's ability to work steadily on any operating mode and the accordance of the harmful substances emissions in the exhaust gases to the valid standards were refined.

Статья поступила в редакцию 09.03.2017 г.

Раздел VII

***Информационные технологии
и развитие образования***

Section VII

***Information technology
and the education development***

УДК 32.019.51

А.В. Тихонов, доцент, канд. политических наук, ФГБОУ ВО «ВГУВТ».
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОЛИТИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ НА ПРИМЕРЕ ВЫБОРОВ В США В 2016 ГОДУ

Ключевые слова: *политические технологии, выборы, средства массовой информации, интернет-маркетинг, социальные сети.*

В данной статье проводится анализ спектра предвыборных информационных технологий, использованных на выборах Президента США в 2016 году. Особая роль отводится изучению эффективности использования традиционных и новых методов политической коммуникации в рамках предвыборного противостояния кандидатов.

Текущий этап развития общества характеризуется глобальной информатизацией всех сфер жизни человека. Информационная среда, окружающая жизнедеятельность человека, представляет собой сложный набор информационных каналов и полей. Степень овладения человеком информационными каналами во многом определяет темпы его социализации, перспективы профессионального развития и карьерного роста. Многочисленные информационно-коммуникационные каналы обеспечивают быстрый доступ человека к информации и иным ресурсам, что обеспечивает его всестороннюю мобильность. С другой стороны, сама информационная среда уже сейчас формирует «повестку дня» человека, определяет критерии успеха, ценности и нормы. Таким образом информация превращается в важнейший ресурс жизнедеятельности человека, а технологии ее эффективного использования становятся наиболее востребованными.

Возрастающая роль информационных технологий неизбежно нашла отражение и в политической сфере. Сегодня практически невозможно представить популярного политика, который не использует современные информационные технологии при освещении своей профессиональной деятельности. Кроме того, победы многих политиков на выборах в последнее время связывают именно с использованием новейших информационных технологий. Актуальным примером являются результаты последних выборов Президента США, где победу одержал кандидат от республиканской партии Дональд Трамп, который сделал упор на работе в социальных сетях. При этом его оппонент и кандидат от демократов Хиллари Клинтон, сосредоточившись на агитацию в печатных и телевизионных СМИ, не только уступила в предвыборной гонке, но и потратила значительно больше финансовых ресурсов. Многие российские и западные эксперты отметили, что победа Дональда Трампа стала победой «интернета над телевидением» [1].

Известный американский политический обозреватель Ван Джонс, комментируя победу Дональда Трампа, провел хорошую аналогию с историческими событиями, особо отметив значение социальных сетей. Джонс высказал мнение, что кандидаты, которые способны эффективно использовать новые коммуникационные технологии, часто побеждают в своих гонках. Эту закономерность он показал на примерах из истории: инновационные успехи Франклина Д. Рузвельта с радио, Джона Кеннеди с телевидением и Обамы с интернетом. Джонс полагает, что именно эффективное использование Трампом социальных медиа помогло ему попасть в Овальный кабинет, преодолев саркастические насмешки как внутри партии, так и со стороны демократов [2].

Сам Дональд Трамп считает, что именно социальные сети помогли ему победить на выборах. Об этом он заявил в интервью телеканалу CBS: «Я правда верю в это, я действительно верю в то, что у меня есть сила, которая выражается в количестве (подписчиков) в Facebook, Twitter, Instagram и так далее. Я думаю, это помогло мне в этих состязаниях, на которые они (оппоненты) тратили намного больше денег, чем я» [3].

Победа Дональда Трампа вопреки всем предварительным социологическим опросам обозначила наступление «сетевой революции» и нового этапа в развитии политических технологий. Глубокое исследование информационно-коммуникационных технологий стало одной из самых актуальных и перспективных задач современной политической науки.

В нашем исследовании мы последовательно проанализируем технологии, которые использовали кандидаты на выборах Президента США, определим степень их эффективности, а также представим типологию этих технологий в рамках политического процесса. Итак, сравнительный анализ расходов кандидатов на предвыборную кампанию демонстрирует явный перевес Хиллари Клинтон над Дональдом Трампом (897,7 млн. против 408,2 млн. долларов США). При этом на рекламу кандидат от демократической партии потратила в 3,5 раза больше денежных средств, чем оппонент. Трамп же потратил больше своего оппонента только по двум незначительным показателям: «аудиовизуальные услуги» и «консультации по организации мероприятий» [4]. Расходы на рекламу почти всегда подразумевают работу с информацией, которая включает классические и новые приемы. К числу традиционных информационных ресурсов относятся печатные, телевизионные и электронные средства массовой информации. Рассмотрим отношение американских СМИ к обоим кандидатам.

Еще на этапе первых праймериз демократической партии, где Хиллари Клинтон пришлось противостоять Берни Сандерсу выяснилось, что Клинтон поддерживают многие крупные корпорации и банки, а Сандерса в основном общественные организации и профсоюзы. С учетом того, что подавляющее большинство американских СМИ находится под контролем крупнейших корпораций и вынуждены соблюдать так называемую «корпоративную цензуру» у них не осталось выбора, как поддержать Хиллари Клинтон. Практически сразу о поддержке Клинтон заявили такие крупные печатные издания как The New York Times, Boston Globe, Houston Chronicle и др. Кроме того, избегая любой возможной конфронтации с журналистами, она больше полугода не давала пресс-конференций и ограничивалась лишь подготовленными и согласованными интервью.

Совершенно иная картина взаимоотношений с печатными СМИ сложилась у Дональда Трампа. В самом начале своей предвыборной кампании будущий кандидат от республиканской партии и президент США оказался лишен поддержки прессы США. А в скором времени из-за своего эксцентричного поведения и отсутствия поддержки со стороны элиты республиканской партии был вынужден часто противостоять многим СМИ.

Такое положение дел привело к закономерному результату. По данным исследования выяснилось, что в период предвыборной гонки Трамп опережал Клинтон по частоте упоминаний (27% против 20%), но в трех из четырех случаев тональность высказываний была негативной. В лидерах критики оказались газеты Wall Street Journal, телеканалы NBC и CNN. Для сравнения за тот же период времени количество позитивных упоминаний Клинтон составило 44%, а негативных – 56%. Чаще всего негативно отзывалось о Клинтон газета Washington Times – 81% ее публикаций в той или степени были критическими (соответственно 19% – положительными). На втором месте с приличным отставанием был телеканал Fox News (60%) [5].

Между тем такая ситуация во многом пошла на пользу Трампу, который проигрывал по результатам всех социологических опросов, но фактически интересовал СМИ больше Клинтон. Стратегия Трампа, подразумевающая яркий, прямолинейный, эксцентричный стиль поведения, привела к росту внимания со стороны СМИ, а затем и к росту его популярности.

В свою очередь команда Клинтон допустила ошибку, с одной стороны, используя шаблонный подход к работе со СМИ, с другой стороны, делая ставку преимущественно на традиционные СМИ. Так, по мнению директора Российской ассоциации электронных коммуникаций Сергея Плуготаренко: «В случае с Клинтон было задемпировано саморегулирование традиционных массмедиа, публикации как бы бесплатно прошли по статьям пиара. Клинтон понадеялась на то, что газеты, телевидение и

электронные СМИ и так самостоятельно включатся в поддержку любимого кандидата. Не хочется говорить, что это на уровне промывания мозгов, но, наверное, где-то близко к этому. А в результате получилось все наоборот» [6].

Но по-настоящему революционный подход Дональд Трамп использовал при работе с нетрадиционными информационными ресурсами. Его команда разработала уникальную технологию продвижения, фактически срастив интернет-маркетинг с политическим менеджментом. В отличие от поверхностной маркетинговой стратегии продвижения кандидата от демократической партии в интернете, команда Трампа сделала ставку на работу с электоратом именно в этом информационном поле. Давайте последовательно проанализируем интернет-стратегии обоих кандидатов.

В основу стратегии интернет-маркетинга Хиллари Клинтон легли сразу три продукта, разработанные командой профессиональных программистов и маркетологов. Первым таким продуктом стал «landing page», превратившийся в веб-платформу для благотворительности. Традиционный landing page в маркетинге представляет собой автономную интернет-страницу, на которую потенциальный клиент попадает после клика по рекламному объявлению или в результате поиска. Главное отличие landing page от традиционного веб-сайта – совершение посетителем конкретного (целевого) действия. С помощью такой веб-платформы Хиллари Клинтон удалось привлечь для реализации целей своей предвыборной кампании почти 2 млн. пожертвований. Следующим информационным продуктом команды Клинтон стало мобильное приложение «Commit to Vote». Данное мобильное приложение позволяет его пользователям демонстрировать поддержку кандидату и готовность проголосовать за него на выборах. С помощью данного приложения также можно увидеть местонахождение всех пунктов для голосования по всей территории США. Благодаря специальному алгоритму приложение определяет местонахождение избирателя и выдает релевантные его местонахождению рекомендации. Третьим базовым продуктом команды Клинтон стал мессенджер «Balloon», нацеленный на рассылку электронной почты для сбора пожертвований и общения с электоратом.

Команда Дональда Трампа взяла за основу digital маркетинг (цифровой маркетинг) с упором на работу в социальных сетях (Facebook, Twitter, Instagram). Положительный эффект, которого добилась команда Трампа, работая с социальными сетями, обуславливается тем, что последние представляют собой одновременно и экспериментальную и практическую платформу для сбора данных об интересах и предпочтениях электората. Страницы пользователей социальных сетей сообщают не только их социально-демографические характеристики, но и позволяют отслеживать местоположение. Имея данные об интересах, предпочтениях и местоположении представителей электората можно точно транслировать контент определенного типа, а также использовать геотаргетинг. Такая механика работы по сути и была использована командой Трампа. Так, например, по словам директора по рекламе республиканского штаба Гари Коби: «Его команда каждый день размещала 40–50 тыс. различных вариантов одного и того же сообщения в соцсетях, проверяя, как на них реагируют пользователи в зависимости от формата платформы и выбранной риторики. Во время третьих дебатов между кандидатами команда Коби разместила 175 тыс. вариаций сообщений, чтобы, как говорит специалист, хотя бы одно достигло своего потенциального адресата [6].

Еще одним ядром стратегии цифрового маркетинга Дональда Трампа стала разработанная его командой уникальная аналитическая модель обработки данных «Battleground Optimizer Path to Victory». Эта модель позволила постоянно отслеживать ситуацию в штатах, данные по которым говорили об их критической важности для получения победных 270 голосов выборщиков. С помощью этой модели Трампу удалось провести точечную идеологическую работу в «проблемных» штатах и перетянуть у Клинтон часть электората.

Благодаря новому подходу работы с избирателями, сочетающему Big Data, психометрию и таргетированную (целевую) рекламу, команде Дональда Трампа несмотря

на все прогнозы удалось не только увеличить количество лояльных избирателей, но и привлечь на свою сторону часть «сомневающегося электората», и даже удержать от голосования часть избирателей-демократов.

Анализ технологий, используемых кандидатами во время последней предвыборной гонки в США, позволяет сделать следующие выводы:

1. Историческая победа республиканца на выборах Президента США вопреки всем прогнозам и ожиданиям обозначила наступление нового этапа в развитии политических технологий, когда кластерная реклама, ориентированная на определенные группы избирателей, уступает место точечной работе с каждым избирателем. На данный момент инструментом такой точечной работы стали социальные сети.

2. Традиционные СМИ теряют свою эффективность и уходят на второй план, уступая место инструментам прямой коммуникации избирателей (социальные сети, мессенджеры и др.). Так, по данным Американского института изучения общественного мнения Gallup большинство американских граждан больше не доверяют национальным СМИ. Лишь 32 процента населения доверяют журналистам в вопросе освещения событий, происходящих в мире и внутри страны. К примеру, в ходе предыдущего опроса этот показатель составлял 40 процентов [7].

3. Современные политические технологии сражаются с эффективными элементами бизнес-стратегий. Одним из таких эффективных элементов стал интернет-маркетинг, сочетающий обработку большого количества данных, психометрию и таргетированную рекламу. Комплексный анализ предвыборной интернет-стратегии Дональда Трампа, в свою очередь, позволяет говорить, что он использовал лучшие достижения цифрового маркетинга на данный момент.

Список литературы:

- [1] Интернет победил телевизор. Как интернет и соцсети помогли Трампу победить Клинтон. – Режим доступа: www.gazeta.ru/tech/2016/11/09/10318019/internetvstv.shtml#page3
- [2] Как социальные сети помогли Трампу стать Президентом. – Режим доступа: www.cossa.ru/152/145969/
- [3] Трамп рассказал о роли соцсетей в его победе. – Режим доступа: <https://russian.rt.com/world/news/332732-tramp-socseti-vybory>
- [4] Клинтон или Трамп: вся кампания в фактах и цифрах. – Режим доступа: www.rbc.ru/politics/07/11/2016/581736d69a794798635041d1
- [5] Выборы в США: за кого болеют американские СМИ? – Режим доступа: https://ria.ru/us_elections2016/20161102/1480508054.html
- [6] Счастливая цифра Трампа. – Режим доступа: www.gazeta.ru/politics/2016/11/20_a_10350779.shtml#page3
- [7] Americans' Trust in Mass Media Sinks to New Low. – Режим доступа: www.gallup.com/poll/195542/americans-trust-mass-media-sinks-new-ow.aspx?g_source=Media&g_medium=search&g_campaign=tiles

THE USE OF NEW INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE POLITICAL PROCESS ON THE EXAMPLE OF THE US ELECTIONS IN 2016

A.V. Tikhonov

Key words: political technologies, elections, mass media, Internet marketing, social networks.

In this article the authors present the analysis of the spectrum of election information technologies used in the US presidential elections in 2016. A special role is given to the study of the efficiency of traditional and new methods of political communication in the election candidates opposition.

Статья поступила в редакцию 17.04.2017 г.

Раздел VIII

**Актуальные проблемы права
и государства**

Section VIII

Actual problems of law and state

УДК 67.412 (076.5)

С.А. Соколов, к.ю.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ».
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

МЕЖДУНАРОДНОЕ УГОЛОВНОЕ ПРАВО КАК КОМПЛЕКСНАЯ (ПОЛИВАЛЕНТНАЯ) И ИНТЕГРАТИВНАЯ ОТРАСЛЬ ПРАВА И НАУКИ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРАВА

Ключевые слова: международное уголовное право, отрасль права, юридическая наука, учебная дисциплина.

В статье раскрываются ключевые вопросы теории и практики международного уголовного права – одной из наиболее актуальных и перспективных тем научного исследования. Комплексный подход к исследованию феномена международного уголовного права объясняется молодостью самой системы международного уголовного права, которая относительно недавно стала выделяться из структуры международного публичного права. Международное уголовное право является самостоятельной комплексной (поливалентной) и интегративной отраслью международного права. С другой стороны оно является одной из отраслей науки международного публичного права и самостоятельной учебной дисциплиной.

«...признавая, что эти тяжчайшие преступления
угрожают всеобщему миру,
безопасности и благополучию,
подтверждая, что самые серьезные преступления,
вызывающие озабоченность всего международного сообщества,
не должны оставаться безнаказанными и,
что их действенное преследование должно быть обеспечено как мерами,
принимаемыми на национальном уровне,
так и активизацией международного сотрудничества,
будучи преисполнены решимости положить конец безнаказанности лиц,
совершающих такие преступления,
и тем самым способствовать предупреждению подобных преступлений,
напоминая, что обязанностью каждого государства
является осуществление его уголовной юрисдикции над лицами,
несущими ответственность за совершение
международных преступлений...».

*Прембула Римского статута
Международного уголовного суда.*

Глубокий научный интерес к изучению проблем теории и практики международного уголовного права можно считать показателем уровня развития юридического знания на современном этапе. Отметим, что определенная традиция теоретического осмысления и научного исследования проблем международного уголовного права как комплексной и весьма специфичной отрасли международного публичного права в нашей стране уже сложилась. Подтверждением тому служат работы по вопросам соотношения международного и внутригосударственного уголовного и уголовно-процессуального права и международного сотрудничества по вопросам борьбы с преступностью таких авторов, как И.Ю. Белый, О. Ведерникова, Л.Н. Галенская, И.В. Гетьман-Павлова, С.В. Глотова, П.С. Дагель, Р.А. Елисеев, Г.А. Есаков, Л.В. Иногамова-Хегай, Л. Камаровский, И.И. Карпец, А.Р. Каюмова, А.Г. Кибальник, Н.М. Коркунов, П.И. Костенко, С.А. Лобанов, И.И. Лукашук, Ф.Ф. Мартенс, А.В. Наумов,

И.Ю. Оськаина, В.П. Панов, А.И. Полтораки, П.С. Ромашкин, Г.А. Русанов, А.Н. Трайнин, Е.Н. Трикоз, Ю.В. Трунцевский, В.Н. Фисенко, М.Д. Шаргородский и др.

В числе зарубежных специалистов по международному уголовному праву следует отметить такие имена, как М.Ш. Бассиоуни (*Bassiouni M.Ch.*), Х.Д. Вабрес (*Vabres H.D.*), М.Ш. Гальво (*Galvo M.Ch.*), Д.Х.А. Дерби (*Derby D.H.A.*), Й. Динштейн (*Dinstein Y.*), Г. Шварценбергер (*Schwarzenberger C.*) и др.

В XIX в. под международным уголовным правом понимали совокупность норм, которые касаются взаимной помощи государств по уголовным делам, в частности вопросов экстрадиции и пространственного действия уголовных законов [8], [11]. В начале XX в. появляются сторонники трактовки международного уголовного права как совокупности внутренних уголовных законов, действие которых распространяется за пределы территории данного государства (наличие иностранного элемента) [12]. После Второй мировой войны содержание международного уголовного права стало меняться и приобрело новые характеристики, базировавшиеся на запрете применения силы или угрозы силой, на международно-правовой ответственности государств за нарушения норм международного права и особой международной уголовной ответственности физических лиц за наиболее тяжкие из этих правонарушений (*англ. – core crimes*), признании юридической силы за принципами, изложенными в уставах и приговорах Нюрнбергского и Токийского международных военных трибуналов [21]. На современном этапе развития юридической науки и правоприменительной практики за международным уголовным правом признан статус самостоятельной отрасли права, чему в немалой степени способствовали успехи в деле его кодификации [11] и учреждение постоянного Международного уголовного суда (г. Гаага, Нидерланды) [20]. Римский статут Международного уголовного суда (A/CONF. 183/9), с изм. на основе протоколов от 10 ноября 1998 г., 12 июля 1999 г., 30 ноября 1999 г., 8 мая 2000 г., 17 января 2001 г. и 16 января 2002 г. вместе с «Пособием для ратификации и имплементации...» был принят в г. Риме 17 июля 1998 г. Дипломатической конференцией полномочных представителей под эгидой ООН по учреждению Международного уголовного суда. В работе конференции принимали участие 160 государств, 33 межправительственные организации и коалиция из 236 неправительственных организаций. Документ вступил в силу 1 июля 2002 г. Подписан 139 и ратифицирован 113 государствами.

Россия подписала данный документ 13 сентября 2000 г., но не ратифицировала. Поэтому с 8 сентября 2000 г. до 16 ноября 2016 г. Российская Федерация выступала в качестве государства-сигнатария и наблюдателя на Ассамблее государств-участников [18].

По предложению Минюста Российской Федерации, согласованного с МИДом России и другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, с Верховным Судом Российской Федерации, Генеральной прокуратурой Российской Федерации и Следственным комитетом Российской Федерации, 16 ноября 2016 г. МИД России направил Генеральному секретарю ООН соответствующее уведомление о намерении Российской Федерации не стать участником Римского статута Международного уголовного суда [17].

Сегодня российская правовая наука и практика демонстрируют готовность адекватно воспринимать объективный процесс интернационализации уголовного права и постепенного сближения уголовно-правовых систем различных стран мира. Термин «международное уголовное право» становится привычным и для слуха российских студентов, обучающихся по юридической специальности, и для отечественных юристов, на практике сталкивающихся с вопросами противодействия международной преступности. Хотя существует точка зрения, что международное уголовное право, как «комплексная отрасль» – это не столько элемент системы международного права, сколько отрасль науки международного права, поэтому не имеет объективного харак-

тера, не совпадает с системой права и, как правило, отражает воззрения автора, излагающего эту систему [6].

По мнению профессора М.Ш. Бассиоуни, комплексный («поливалентный») характер международного уголовного права проявляется в том, что оно состоит из нескольких компонентов, находящихся в функциональной взаимосвязи, а именно международного права, национального уголовного права, сравнительного уголовного права и процесса, международной и сравнительной криминологии, международного и регионального права прав человека [1–4].

Заметим далее, что современное международное уголовное право представляет собой систему общепризнанных международно-правовых принципов [19] и норм [9], регулирующих сотрудничество между субъектами международного права по предупреждению и пресечению преступности, установлению и привлечению к ответственности виновных в совершении международных преступлений лиц, проведению расследования, уголовного преследования и судебного разбирательства, применению и исполнению мер наказания, обжалованию и пересмотру судебных решений, межгосударственному сотрудничеству и оказанию правовой помощи по уголовным делам.

Комплекс норм и принципов отрасли международного уголовного права имеет целью защиту международного правопорядка, как от международных преступлений, так и от преступлений международного характера, наказуемых согласно международным учредительным актам (уставам, статутам) либо соглашениям, заключенным между государствами, и в соответствии с принципами и нормами регионального, субрегионального и национального уголовного, уголовно-процессуального, уголовно-исполнительного, оперативно-розыскного и судостроительного права.

Международное уголовное право призвано противодействовать преступности в области международного гуманитарного права (военные преступления, другие массовые грубейшие нарушения законов и обычаев, применимые в международных вооруженных конфликтах и вооруженных конфликтах немеждународного характера), международного морского права (пиратство), международного воздушного права (угон самолетов и другие преступления, посягающие на безопасность гражданской авиации), дипломатического права (преступления, посягающие на безопасность лиц, пользующихся дипломатической защитой), международного экономического права (подделка денежных знаков (фальшивомонетничество), легализация (отмывание) доходов от преступной деятельности, незаконное использование чужого товарного знака, знака обслуживания и наименования места происхождения товара, контрабанда и проч.).

В составе международного уголовного права можно выделить две основные группы правовых норм. В первую группу входят нормы, устанавливающие взаимные правомочия и обязательства государств и международных межправительственных и неправительственных организаций в сфере их сотрудничества в борьбе с преступностью, обеспечению действия принципа неотвратимости наказания и оказанию правовой помощи. Вторую группу норм образуют те, которые характеризуют статус и действия индивида как субъекта международного преступления или преступления международного характера. Проект Кодекса преступлений против мира и безопасности человечества был принят в 1954 г. на VI сессии Комиссии международного права ООН [13].

В 1989 г. по инициативе стран Карибского бассейна, которые были крайне озабочены ситуацией с незаконным оборотом наркотиков в их регионе, была принята Резолюция ГА ООН 44/39, в которой Комиссии международного права было предложено рассмотреть вопрос о создании Международного уголовного суда или другого международного механизма с юрисдикцией в отношении преступлений, предусмотренных в проекте Кодекса. Это привело к рекодификации проекта и созданию его обновленной версии, которая 12 июня 1991 г. была направлена в ГА ООН под названием «Кодекс преступлений против мира и безопасности человечества 1991 г.». Спустя пять лет проект Кодекса был снова обновлен и доработан с учетом положений Уста-

вов международных трибуналов по бывшей Югославии (1993 г.) и Руанде (1994 г.), в которых была закреплена новая, уточненная классификация международных преступлений: преступления против человечности; агрессия; геноцид; военные преступления. Так появилась на свет последняя, третья по счету редакция данного документа – «*Кодекс преступлений против мира и безопасности человечества 1996 г.*». Спустя два года Кодекс был объединен со Статутом Международного уголовного суда в виде международной конвенции, принятой на Дипломатической конференции полномочных представителей под эгидой ООН в Риме 17 июля 1998 г.

Наиболее важной особенностью системы международного уголовного права, обусловленной его комплексным характером, особой сферой правового регулирования и спецификой юридических источников, является то, что оно объединяет принципы и нормы, относящиеся не только к международному материальному уголовному праву, но и к международному уголовно-процессуальному, международному уголовно-исполнительному, международному оперативно-розыскному и международному судоустройственному праву.

Наличие в международном уголовном праве специфических средств обеспечения надлежащего поведения субъектов права позволяет говорить о формировании материальной и процессуальной подотраслей права. Сегодня уже не вызывает сомнения, что процессуальные и процедурные нормы выполняют важную роль в эффективном функционировании всей международной уголовно-правовой системы. В этой связи в научной литературе предлагаются иные наименования рассматриваемой отрасли права: «международная уголовная юстиция», «международное уголовное правосудие», «международное уголовное судопроизводство», «международное право по уголовным делам», «международное сотрудничество по вопросам борьбы с преступностью» и др.

Следовательно, можно смело утверждать, что международное уголовное право, как комплексная (поливалентная) и интегративная отрасль права состоит из следующих подсистем:

- *международное уголовное материальное право*, которое представляет собой совокупность принципов и норм, устанавливающих преступность и наказуемость опасных для мира и безопасности человечества деяний, а также регламентирующих вопросы назначения наказания, основания освобождения от международной уголовной ответственности и (или) наказания;

- *международное уголовное процессуальное право*, которое представляет собой совокупность принципов и норм, регламентирующих вопросы деятельности органов международной уголовной юстиции, осуществляющих предварительное производство (расследование международных преступлений и преступлений международного характера), судебное разбирательство (рассмотрение данных дел в международных уголовных трибуналах *ad hoc*, в постоянно действующем Международном уголовном суде), а также вопросы экстрадиции и правовой помощи по делам о международных преступлениях и преступлениях международного характера;

- *международное уголовное исполнительное (пенитенциарное) право*, которое представляет собой совокупность принципов и норм, регламентирующих правовой статус осужденных, устанавливающих международные стандарты и правила исполнения различных видов наказания, а также регулирующих вопросы международного сотрудничества в пенитенциарной сфере;

- *международное оперативно-розыскное право*, которое представляет собой совокупность принципов и норм, регламентирующих вопросы предупреждения, пресечения и раскрытия международных преступлений и преступлений международного характера, задержания лиц, подозреваемых в подготовке или совершении данных преступлений, а также международного сотрудничества в сфере борьбы с преступностью;

- *международное судоустройственное право*, которое представляет собой совокупность принципов и норм, регламентирующих судоустройство органов междуна-

родной уголовной юстиции в их совокупности и каждого из них в отдельности, их взаимодействие и взаимное сотрудничество с международными организациями, национальными органами уголовной юстиции.

Здесь уместно вспомнить положение крупного английского логика XIX в. С. Джевонса, который утверждал: при построении любой системы «классификация есть не только начало, но и высшая точка и конец человеческого знания» [7]. Поэтому, аналогично можно рассматривать международное уголовное право применительно к научному знанию как отрасль юридической науки и, следовательно, как самостоятельную учебную дисциплину международно-правового цикла.

Предварительно можно констатировать, что современное состояние и тенденции развития международного уголовного права заключаются, во-первых, в обособлении и оформлении его как комплексной (поливалентной) отрасли международного публичного права, во-вторых, стремительном расширении и непосредственном применении в национальной юрисдикции, в-третьих, прогрессивном развитии и кодификации.

Крайне важным моментом является то, что современное состояние правового регулирования международного судоустройства и судопроизводства органов международной уголовной юстиции, устранение противоречивости, пробельности и фрагментарности в этой области детерминируют необходимость разработки научно обоснованных представлений и знаний о международном уголовном праве именно на концептуальном уровне, объективированном в международных правовых актах и документах, правотворческой и правоприменительной деятельности.

Очевидна взаимосвязь международного уголовного права как комплексной отрасли международного публичного права с другими отраслями (международным гуманитарным правом (правом войны и вооружённых конфликтов), международным правом прав человека, правом международной безопасности, правом международной ответственности и др.), сравнительным уголовным правом, региональным, субрегиональным и национальным уголовным правом, уголовно-процессуальным, уголовно-исполнительным (пенитенциарным), оперативно-розыскным и судоустройственным правом.

Таким образом, международное уголовное право, как *комплексная отрасль права, наука и юридическая дисциплина* имеет тесную связь с иными отраслями международного публичного права, науками и учебными дисциплинами антикриминального цикла (уголовное право, уголовно-процессуальное право, уголовно-исполнительное право, криминология и т.д.), а также с такими юридическими науками и учебными дисциплинами, как теория государства и права, сравнительное правоведение и др.

В заключении отметим, что как *учебная дисциплина* «Международное уголовное право» сравнительно недавно и пока весьма медленно закрепляется в учебных планах по направлению подготовки 40.03.01 – «Юриспруденция» (уровень бакалавриата) [22] и по направлению подготовки 03.04.01 – «Юриспруденция» (квалификация (степень) «магистр») [23]. Это происходит либо в качестве включения отдельной темы в базовой части дисциплин (модулей) «Международное право», «Уголовное право», либо в лучшем случае в качестве вариативного части блока 1 (дисциплины по выбору студентов) «Криминология», «Уголовно-исполнительное право».

Автор статьи в годы активного участия в преподавании перечисленных учебных дисциплин всегда включал в тематику занятия такие проблемные вопросы как «Преступления против мира и безопасности человечества», «Международный уголовный процесс», «Органы международной уголовной юстиции», «Международное уголовное судопроизводство», «Международный уголовный суд: теория и практика», «Международное правосудие», «Международная правовая помощь по уголовным делам», «Международное право в деятельности судебных и правоохранительных органов Российской Федерации» и др. [24].

Считаем, что давно назрела необходимость внесения соответствующих корректив в учебно-образовательный процесс подготовки юристов в нашем университете, т.к. в

результате изучения полного курса «Международное уголовное право» наши студенты получают целостное и детальное представление о международном уголовном праве [23]. Несомненно, это поспособствует расширению общего кругозора и повышению компетентности и профессионализма будущих юристов. Объяснить эффективно и интересно можно только с помощью систематизированных знаний. «Где же, нет системы, там не только нет «объяснения», но и вообще нет науки» [5]. Объяснение одна из фундаментальных функций науки, которая наиболее эффективно и профессионально реализуется в системе преподавания.

Полагаем, что данная публикация в виду отсутствия методических рекомендаций (указаний) и иных разработок по затронутой нами проблематике (несмотря на то, что в последнее десятилетие отдельные отечественные исследователи периодически разрабатывали и обновляли монографии и учебные пособия по отдельным компонентам учебного курса «Международное уголовное право» [14–16]) поможет профессорско-преподавательскому составу Института экономики, управления и права ФГБОУ ВО «ВГУВТ» в проведении аудиторных занятий, а для самих студентов-юристов, затронутые в статье вопросы, послужат методическими указаниями (рекомендациями) в подготовке к лекциям, семинарам, практическим занятиям и соответственно в более глубоком изучении теоретических и процессуально-процедурных основ международного уголовного права.

Список литературы:

- [1] Bassiouni M.Ch. Treatise on International Criminal Law. Springfield, Illinois, 1973.
- [2] Bassiouni M.Ch. An Appraisal of the Growth and Development of International Criminal Law // Review International de Droit Penal. 1974. – № 45. – P. 405.
- [3] Bassiouni M.Ch. Characteristics of International Criminal Law Conventions // International Criminal Law. N.Y., 1986.
- [4] Bassiouni M. Ch. Introduction to International Criminal Law. N. Y., 2003. – P. 1, 6.
- [5] Берг А.С. Наука, её содержание, смысл и классификация. – М., 1923. – С. 11.
- [6] Галенская Л. Н. О понятии международного уголовного права // Советский ежегодник международного права. 1969. – М., 1970. – С. 247–260.
- [7] Джевонс С. Основы науки. Трактат о логике. СПб., 1881 – С. 628.
- [8] Камаровский Л.А. Из докторской диссертации "О международном суде" (Москва, 1881; переведена Вестманом на фр. яз. в 1887 г.).
- [9] Кибальник А.Г., Соломоненко И.Г., Шибко О.Н. Принципы и нормы международного права как источники уголовного права. Ставрополь, 2000.
- [10] Кодекс преступлений против мира и безопасности человечества. Проект. Принят в 1954 г. на VI сессии Комиссии международного права ООН // Международное публичное право. Сборник документов. – Т. 2. – М.: БЕК, 1996. – С. 35–36.
- [11] Коркунов Н. М. Опыт конструкции международного уголовного права // Журнал уголовного и гражданского права. – 1889. – № 1. – С. 106–142.
- [12] Мартенс Ф. Современное международное право цивилизованных народов. 5-е изд. – СПб., 1905. – Т. 2. – С. 387–480.
- [13] Международное публичное право. Сборник документов. – Т. 2. – М.: БЕК, 1996. – С. 35–36.
- [14] Международное уголовное право: учеб. пособие / Под общ. ред. В.Н. Кудрявцева. – 2-е изд., перераб. и доп. М., 1999.
- [15] Международное уголовное право и национальное уголовное право // Уголовное право. Практический курс. Учебно-практическое пособие / Р.А. Адельханяна, Д.И. Аминов, А.В. Боков и др.; под общ. ред. Р.А. Адельханяна; под науч. ред. А.В. Наумова. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: Волтерс Клувер, 2004.
- [16] Наумов А.В., Кибальник А.Г., Орлов В.Н., Волосюк П.В. Международное уголовное право. – М., 2013.
- [17] О намерении Российской Федерации не стать участником Римского статута Международного уголовного суда: Распоряжение Президента Российской Федерации от 16. 11. 2016 г. № 361-рп. Вступило в силу со дня его подписания 16 ноября 2016 г. // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 16.11.2016; Российская газета (далее – Рос. газ.). – № 262, 18.11.2016; СЗ РФ, 21.11.2016. – № 47. – Ст. 6630.

- [18] О подписании Римского статута Международного уголовного суда: Распоряжение Президента Российской Федерации от 08.09.2000 г. № 394-рп // Собрание законодательства Российской Федерации (далее – СЗ РФ). – 11.09.2000. – № 37. – Ст. 3710.
- [19] Подтверждение принципов международного права, признанных Статутом Нюрнбергского трибунала: Резолюция 95(1) Генеральной Ассамблеи ООН. Принята 11.12.1946 г. на 55-м пленарном заседании Генеральной Ассамблеи ООН. // Резолюции, принятые Генеральной Ассамблеей на второй части первой сессии с 23 октября – 15 декабря 1946 г. – Лейк Соксес, Нью-Йорк: Объединенные Нации, 1947. – С. 139–140; Resolutions adopted by the General Assembly during the second part of its first session from 23 October to 15 December 1946. – Lake Success, New-York: United Nations, 1947. – P. 188.
- [20] Римский статут Международного уголовного суда от 17 июля 1998 г. (A/CONF. 183/9), с изм. на основе протоколов от 10 ноября 1998 г., 12 июля 1999 г., 30 ноября 1999 г., 8 мая 2000 г., 17 января 2001 г. и 16 января 2002 г. Вместе с «Пособием для ратификации и имплементации...» // Документ опубликован не был. Справочная правовая система «Консультант Плюс»: <http://www.consultant.ru/>
- [21] Соколов С.А. Международно-правовые итоги и значение Нюрнбергского и Токийского трибуналов (к 70-летию их учреждения) // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Вып. 45. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГАВТ», 2015. – С. 28–41.
- [22] Соколов С.А. Международное право: метод. рекомендации (указания) для студ. оч. и заоч. обуч. по направлению подготовки 030900.62 – «Юриспруденция» (бакалавр) / сост. С.А. Соколов. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2015. – С. 25–26.
- [23] Соколов С.А. Учебная дисциплина «Международное право» в системе подготовки юридических кадров ВГАВТ // Вестник ВГУВТ. Вып. 40. – Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2014. – С. 21–27.
- [24] Соколов С.А. Международное право: метод. рекомендации (указания) для студ. оч. и заоч. обуч. по направлению подготовки 030501 – «Юриспруденция» / сост. – С.А. Соколов. – Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. – С. 23–24.

INTERNATIONAL CRIMINAL LAW AS A COMPLEX (POLYVALENT) AND INTEGRATIVE BRANCH OF LAW AND INTERNATIONAL LAW SCIENCE

S.A. Sokolov

Key words: international criminal law, branch of law, legal science, an academic discipline.

The article reveals the key issues of the theory and practice of international criminal law – one of the most important and promising topics of scientific research. A complex approach to the study of the international criminal law phenomenon is due to the youth of the international criminal law system, which was allocated from the public international law structure not long ago. International criminal law is an autonomous complex (polyvalent) and integrative branch of international law. On the other hand it is one of the branches of international public law science and an independent academic discipline.

Статья поступила в редакцию 28.02.2017 г.

УДК 34

Ф.С. Сосенков, к.ю.н., доцент НА МВД России.

603950, г. Нижний Новгород, Анкудиновское шоссе, 3.

СОВРЕМЕННАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ СОЦИАЛ-ДЕМОКРАТИЯ О ЕДИНСТВЕ РОССИИ И ПРОТИВОДЕЙСТВИИ СЕПАРАТИЗМУ: ПОЛИТИКО-ПРАВОВЫЕ ПОЗИЦИИ ПАРТИИ «СПРАВЕДЛИВАЯ РОССИЯ»

Ключевые слова: политическая партия «Справедливая Россия», С.М. Миронов, Н.В. Левичев, государственное единство, территориальная целостность, центробежные силы, сепаратизм, централизация власти.

Рассмотрены вопросы государственного единства в идеологии современной российской социал-демократии (на примере политической партии «Справедливая Россия») и политико-правовых воззрениях её лидеров. Автор приходит к выводу, что единство России не является ведущей программной установкой партии «Справедливая Россия», вместе с тем позиции относительно рассмотренной проблемы у партийного руководства выражены достаточно отчетливо. Россия видится лидерам партии как единое федеративное государство.

Для многих стран современного мира со всей актуальностью встает вопрос сохранения государственного единства. Данная проблема возникает в государствах независимо от их принадлежности к тому или иному континенту, главенствующего экономического уклада или политического режима. В юридической литературе государственное единство понимается как отказ от каких-либо проявлений сепаратизма, то есть такой политики в отдельных частях государства, которая не учитывает интересов всего государства, противопоставляя им местные интересы [1, с. 144]. Также отмечается, что государственное единство предполагает весьма значительный объем и высокий уровень согласованных позиций, интересов и отношений между институтами государственности, взаимосвязанных с политической и правовой системами, а также с гражданским обществом на основе взаимодействия в разрешении конкретных проблем общественного развития, что обеспечивает устойчивую структуру власти и властных отношений в государстве, его территориальную целостность [2, с. 13]. Как можно заметить, вопрос территориальной целостности является ключевым в проблеме государственного единства, в этой связи данные термины зачастую используются в одном и том же контексте.

Россия в силу своего многонационального, поликонфессионального и мультикультурного характера практически на всех этапах своего исторического развития вынуждена была решать задачу сохранения своего единства. В этой связи различными политическими силами, отечественными государствоведами, писателями и государственными деятелями накоплен значительный теоретический и практический опыт. В рамках данной статьи попытаемся обобщить и проанализировать политико-правовые воззрения на вопросы государственного единства и противодействия сепаратизму современных российских социал-демократов (на примере политической партии «Справедливая Россия»).

Партия «Справедливая Россия», основанная в 2006 году и стоящая на социал-демократических позициях, в большей мере ориентирована на социальные вопросы. Вместе с тем проблемы государственного единства и противодействия сепаратизму так или иначе имеют место в её программе и политико-правовых воззрениях лидеров партии.

Так, партийная программа «Справедливой России» отмечает, что Россия – страна множества национальностей, а «её способность включать в себя разные народы, религии и культуры всегда была основой её могущества» [3]. Председатель Совета Палаты депутатов партии «Справедливая Россия», в прошлом возглавлявший партию, *Н.В. Левичев* (р. 1953 г.) не так давно высказался, что Россия по своей природе защищена от сепаратизма в его западном понимании: «...для России это невозможно, потому что ... народы, составляющие многонациональный народ России, понимают, что они веками жили и будут жить вместе. Это наше конкурентное преимущество, мы одна огромная страна, это единство в многообразии» [4, с. 49–50]. Вместе с тем в более ранних работах *С.М. Миронов* неоднократно указывал на угрозы целостности государства.

О культурных особенностях России и возможности их использования для обеспечения государственного единства в партийных документах и работах лидеров партии вообще говорится достаточно много. Согласно партийной позиции «культура и просвещение – главное средство борьбы с экстремизмом» [5; 6, с. 243].

Так, одной из таких мер является формирование так называемой «политической нации»: «Распространять просветительские программы, формирующие общероссийскую гражданскую идентичность («Мы – единый народ!»)» [3]. *Н.В. Левичев* отмечает в этой связи положительную динамику: «Выработка национальной идентичности – процесс сложный, долгий и болезненный. Наше государство существует меньше двух десятилетий, поэтому многие просто не успели привыкнуть к тому, что они россияне. Однако ... людей, называющих себя именно россиянами, становится больше. И я считаю это позитивным процессом» [7, с. 131]. Формирование гражданской (политической) нации – не стихийный процесс, – в этой связи её создание должно сопровождаться культивированием правовой культуры и гражданского самосознания [8, с. 152].

Характерно, что «Справедливая Россия» достаточно осторожно подходит к так называемому «русскому вопросу». Данная тема менее популярна, чем, к примеру, у КПРФ [9, с. 235–237; 10, с. 41–48] или тем более ЛДПР. «Я считаю, – отмечает *Н.В. Левичев*, – что в определенном смысле русский народ унижает появление такого рода защитников...» [11, с. 119; 7, с. 130]. В программных документах не отражается идея русского народа как государствообразующего, однако, руководство партии упоминает об этом [12, с. 112; 13, с. 134–135]. В отличие от своих политических оппонентов *Н.В. Левичев* говорит, что этот принцип требует конституционного закрепления: «...нужно разрабатывать, вносить и принимать федеральный закон о национальной политике. И в этом законе ... сформулировать, что русский народ является государствообразующим народом. ... Мы считаем, что можно не залезать в Конституцию ... и вполне достаточно на данном этапе было бы начать с того, чтобы эту нехитрую истину зафиксировать федеральным законом...» [11, с. 200]. *С.М. Миронов* же и вовсе высказался в том смысле, что Конституция России уже содержит обсуждаемый тезис: «Разве мало сказано самим названием государства – «Российская Федерация»? Тут, на мой взгляд, уже выражена вся диалектика нашей государственности: понятие «Федерация» отражает её многонациональный характер, определение «Российская» совершенно ясно указывает на фундаментальную, объединяющую роль русского народа» [12, с. 115]. Одновременно русский язык и русская культура безусловно признаются средством обеспечения единства России: «Разнообразие проживающих в России народов, объединенных русским языком...» [3]; «Защита русского языка – основа национального единства, интеграции этнических групп в единую гражданскую нацию» [5; 4, с. 50; 12, с. 111, 113; 14, с. 128].

Проблема государственного единства зачастую сводится к проблеме осуществления взвешенной национальной политики. В этой связи партия традиционно критикует действующее руководство страны: «Политика в области национальных отношений, которую проводила власть в последние годы, полностью провалилась. Рост экстремизма, национализма и насилия в обществе достиг угрожающих размеров! Дальней-

шее развитие этих процессов может привести к гражданской войне и развалу страны» [5]. Среди предложений партии по оптимизации регулирования указанных процессов следует отметить создание специального органа исполнительной власти, ответственного за формирование и реализацию национальной политики [3; 15, с. 322], а также, как было отмечено выше, разработку и принятие базового федерального закона об основах национальной государственной политики [5; 12, с. 120].

В связи с многонациональным характером России вполне обоснованным С.М. Миронову представляется «принцип федерализма, лежащий в основе нашей государственности, принципы равенства наций и недопустимости межнациональной розни» [12, с. 112]. В одном из интервью С.М. Миронов рассуждал, что как федерация Россия сильнее, чем как унитарное государство [15, с. 322]. По его представлениям федерация не создает угрозы государственному единству и вместе с этим позволяет учесть своеобразие различных регионов: «...Россия – уникальное государство и нет такого аналога, чтобы такое количество народов и национальностей в разные периоды Российской империи, российского государства пришли в Россию, остались там со своей культурой, со своим языком, со своими традициями и обычаями. ... Поэтому федерация и федеративное устройство – наша сила» [15, с. 322].

Вместе с тем С.М. Миронов явно выступает за устранение некоторых особенностей Российской Федерации, ставящих её регионы в неравное положение (к примеру, практики установления договорных отношений между субъектами и Федерацией) [15, с. 323–324], а также за унификацию наименований региональных государственных органов [15, с. 323]. Одобрение вызывают у С.М. Миронова также процессы укрупнения субъектов Российской Федерации, однако, определяющим для него, судя по выступлениям, остается желание населения регионов [16, с. 30]. В среднесрочной перспективе (через несколько десятков лет) при условии учета мнения населения политик допускает также возможность сменить статус республик на какой-либо иной [15, с. 324]. Вероятно причина в том, что статус республики в составе другой республики создает некоторую двусмысленность в представления о единстве России.

Свою основную идеологическую установку, заложенную в самом названии, – социальную справедливость, партия связывает в том числе и с межнациональными проблемами, вопросами государственного единства и территориальной целостности. Так, залогом сохранения межнационального мира является принцип равенства перед законом: «Если закон будет одинаков для всех граждан нашей страны, независимо от их этнической принадлежности, социального статуса и личных связей, то многие факторы, порождающие межнациональные конфликты, исчезнут сами собой» [17, с. 148]. Важное значение имеют также развитие промышленности и сельского хозяйства и, как следствие, сокращение безработицы, повышение оплаты труда [17, с. 147–148; 7, с. 130–131].

«Справедливая Россия» отмечает такой неочевидный для других отечественных политических сил фактор единства государства, как её равномерная заселенность. Н.В. Левичев увидел угрозу территориальной целостности в ликвидации малых городов: «...Если между крупными городами возникнет экономическая и социальная пустыня, мы потеряем ... всю страну. Давайте вспомним, что развал СССР начался с ликвидации «неперспективных деревень». В начале 90-х в ходу было сочетание «неперспективные поселения». Теперь появляются «неперспективные города». Что дальше? Дальше мы доживем до неперспективной страны» [18, с. 109].

Идеологический фактор играет немаловажную роль как в объединении государства, так и в выработке сепаратистской стратегии. Стройная общегосударственная идеология может длительное время нейтрализовывать центробежные тенденции. Лидеры партии, вероятно, имея в виду статью 13 Конституции РФ, не произносят термина «государственная идеология». Однако С.М. Миронов считает, что «очень полезно было бы найти и сформулировать емкую, понятную всем национальную идею, ко-

торая звала бы к высоким целям и отвечала чаяниям всех народов Российской Федерации» [12, с. 122].

Таким образом, видна разница в подходах к обеспечению государственного единства и противодействию сепаратизму С.М. Миронова и Н.В. Левичева. Первый более активно рассуждает на тему русского народа как государствообразующего в Российской Федерации, второй политик больший упор делает на развитие регионов, подъем экономики и максимальную занятость населения. В целом можно заключить, что, хотя единство России не является ведущей программной установкой партии «Справедливая Россия», вместе с тем позиции относительно рассмотренной проблемы у партийного руководства выражены достаточно отчетливо. Россия видится лидерам партии как единое федеративное государство.

Список литературы:

- [1] Конституционное право. Энциклопедический словарь / Отв. ред. С.А. Авакьян. – М.: Изд-во «НОРМА», 2001. – 688 с.
- [2] Левакин И.В. Государственное единство России: теоретико-правовое исследование: дис. ... докт. юрид. наук. – М., 2003. – 304 с.
- [3] Программа партии «Справедливая Россия». – Режим доступа: <http://spravedlivo.ru/547916.html> (дата обращения – 19.08.2015).
- [4] Интервью телеканалу TSN. Портал ACTUALITATI.MD // Миронов С.М. Россия станет справедливой: избранные статьи, выступления, интервью Председателя Политической партии «Справедливая Россия» (2014) / С.М. Миронов; [отв. ред. В.Н. Шевченко]. – М.: Ключ-С, 2015. – С. 41–64.
- [5] Предвыборная программа партии «Справедливая Россия» 2011 г. – Режим доступа: <http://188.127.236.217/files/pf54/047572.pdf> (дата обращения – 19.08.2015).
- [6] Миронов С.М. Культура – ресурс развития России в XXI веке // Миронов С.М. Россия станет справедливой: избранные статьи, выступления, интервью Председателя Политической партии «Справедливая Россия» (2014) / С.М. Миронов; [отв. ред. В.Н. Шевченко]. – М.: Ключ-С, 2015. – С. 238–243.
- [7] Левичев Н.В. О национальной политике // Левичев Н.В. ПРОполитику. Статьи, выступления, интервью Председателя Политической партии «Справедливая Россия» Н.В. Левичева, 2009 – 2011; отв. ред. В.Н. Шевченко. – М.: Ключ-С, 2011. – С. 129–131.
- [8] Левичев Н.В. Вступительное слово на круглом столе «Базовые ценности гражданской идентичности (нормативно-правовые аспекты)» // Левичев Н.В. ПРОполитику. Статьи, выступления, интервью Председателя Политической партии «Справедливая Россия» Н.В. Левичева, 2009 – 2011; отв. ред. В.Н. Шевченко. – М.: Ключ-С, 2011. – С. 146–152.
- [9] Сосенков Ф.С. Противодействие сепаратизму в системе политико-правовых взглядов Г.А. Зюганова // Инновационная наука. – 2015. – №9. – С. 235–237.
- [10] Сосенков Ф.С. Вопросы государственного единства в идеологии КПРФ и политико-правовых воззрениях Г.А. Зюганова // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – 2015. – №45. – С. 41 – 48.
- [11] Н.В. Левичев в программе «Время гостей» на «Радио Свобода» 3 ноября 2011 года // Левичев Н.В. Политика: modus vivendi. Статьи, выступления, интервью Председателя Политической партии «Справедливая Россия» Н.В. Левичева, 2011 – 2012 [отв. ред. В.Н. Шевченко]. – М.: Ключ-С, 2013. – С. 198 – 216.
- [12] Миронов С.М. Вселенная по имени Россия // Миронов С.М. Жить честно и по справедливости: избранные статьи, выступления, интервью лидера Политической партии «Справедливая Россия» (2011) / С.М. Миронов; [отв. ред. В.Н. Шевченко]. – М.: Ключ-С, 2012. – С. 111–123.
- [13] Миронов С.М. В национальном вопросе тоже нужна справедливость // Миронов С.М. Жить честно и по справедливости: избранные статьи, выступления, интервью лидера Политической партии «Справедливая Россия» (2011) / С.М. Миронов; отв. ред. В.Н. Шевченко. – М.: Ключ-С, 2012. – С. 134 – 135.
- [14] Интервью сайту «Мы можем. Ру», 1 сентября 2011 года // Миронов С.М. Жить честно и по справедливости: избранные статьи, выступления, интервью лидера Политической партии «Справедливая Россия» (2011) / С.М. Миронов; отв. ред. В.Н. Шевченко. – М.: Ключ-С, 2012. – С. 124–128.
- [15] Сергей Миронов в программе «48 минут» на радиостанции «Эхо Москвы» 26 августа 2010

г. // Миронов С.М. В интересах народа / С.М. Миронов; отв. ред. В.Н. Шевченко. – М.: Ключ-С, 2012. – С. 321–348.

[16] Миронов С.М. Итоги политического года. «Эхо Москвы», 29 декабря 2009 года // Миронов С.М. За нами Россия / С.М. Миронов; отв. ред. В.Н. Шевченко. – М.: Ключ-С, 2010. – С. 5–32.

[17] Левичев Н.В. «Справедливая Россия» станет самой популярной партией в стране рано или поздно. Интервью информационному агентству «Новый регион» 5 августа 2011 года // Левичев Н.В. Политика: *modus vivendi*. Статьи, выступления, интервью Председателя Политической партии «Справедливая Россия» Н.В. Левичева, 2011–2012; отв. ред. В.Н. Шевченко. – М.: Ключ-С, 2013. – С. 142–149.

[18] Левичев Н.В. Малые города России: проблемы и перспективы // Левичев Н.В. Без ретуши, или политика как она есть. Статьи, выступления, интервью Председателя Политической партии «Справедливая Россия», с октября 2013 г. Председателя Совета Палаты депутатов партии Н.В. Левичева, 2013 – 2014; отв. ред. В.Н. Шевченко. – М.: Ключ-С, 2015. – С. 105–116.

MODERN RUSSIAN SOCIAL DEMOCRACY ABOUT THE UNITY OF RUSSIA AND COUNTERACTION TO SEPARATISM: POLITICAL AND LEGAL POSITION OF THE PARTY «FAIR RUSSIA»

F.S. Sosenkov

Key words: the political party «Fair Russia» Sergei Mironov, N.V. Levichev, state unity, territorial integrity, centrifugal forces, separatism, the power centralization.

The article considers the issues of the state unity in the ideology of contemporary Russian social-democracy (on the example of the political party «Fair Russia») and the political and legal views of its leaders. The author concludes that the unity of Russia is not the main ideology of the party «Fair Russia»; however the positions about the stated problems of the party leaders are expressed quite clearly. Russia is considered by the party leaders as a unified Federal state.

Статья поступила в редакцию 31.01.2017 г.

УДК 347.411

М.Н. Фомичев, к.ю.н., доцент, Институт экономики, управления и права
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

П.О. Шляхтина, юрист ООО «Астерия», студентка, Институт экономики, управления и права ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОГОВОРНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ГРАЖДАНСКОМ ПРАВЕ РОССИИ

Ключевые слова: Российская Федерация, гражданское право, договорные отношения, возмездное оказание работ и услуг, интернет.

В статье рассмотрены ключевые аспекты регулирования гражданско-правовых отношений, касающихся заключения договора возмездного оказания работ (услуг).

Особое место в гражданско-правовом пространстве занимают договорные отношения. Их регулирование в формирующихся условиях и на данном этапе развития

современной российской правовой системы, в силу постоянного усложнения и динамичного развития социальных компетенций, приобрело повышенную степень актуальности и общественную значимость: гражданско-правовые отношения в сфере интернет-услуг, цифровое взаимодействие граждан и государства, а также простые процессуальные действия при классическом исковом производстве, где правоотношение возникает с момента подачи лицом в суд искового заявления и прекращается в момент вступления в законную силу судебного решения. При этом в рамках единого юридически значимого взаимодействия, связанного с судебным рассмотрением дела, возникают относительно самостоятельные правовые отношения по разным формулам: истец – судебная канцелярия; истец – эксперт; истец – адвокат; судебный пристав – ответчик и т.п. Все лица подчинены единой целевой установке – объективному (справедливому) разрешению спора о праве.

Обращаясь к трудам Р.О. Халфиной: «Значение и сущность договора в советском социалистическом гражданском праве», 1954; «Право личной собственности граждан СССР», 1955; З.Г. Крылова «Исполнение договора поставки», 1968; Г.М. Степаненко «Договор купли-продажи по советскому гражданскому праву», 1965 и ряда других ученых [5] периода советский истории развития правовой мысли, наблюдаем, что договорные отношения регламентировались преимущественно подзаконными актами, иногда ведомственными инструкциями, что, в свою очередь, создавало определенные неудобства в правовом регулировании, требующих консенсуса по заданному вопросу.

На наш взгляд к настоящему времени ситуация в договорном праве кардинально изменилась. Гражданский кодекс РФ [1] является исключительно универсальным правовым инструментом при регулировании договорных отношений, а в случае невозможности разрешить правовые отношения напрямую, отсылает участников правоотношений к иным нормативно-правовым актам, например к федеральным законам. Так, например, в статье Цыреторова А.И. «Детерминация норм в гражданском праве» [6] произведен анализ норм, содержащихся в Гражданском кодексе РФ, сделаны соответствующие выводы об их значении для регулирования существующих отношений. А в статье Кирилловой Е.А. «Исполнение договора финансовой аренды транспортных средств в РФ: проблемы практики» даются ссылки на ФЗ «О финансовой аренде (лизинге)» и в ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в РФ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» [4].

Комплексное исследование особенностей договорного права в рамках оказания возмездных услуг позволило установить и сделать вывод, что договорные отношения охватывают интересы всех участников имущественных обязательств и максимально учитывают интересы каждой из сторон. Обязательственное право в рамках оказания услуг – сравнительно молодой для юридической системы Российской Федерации новейшей истории гражданско-правовой институт, однако, важно отметить, что виды услуг были представлены и раньше, в известной правоприменительной практике государства различных периодов.

Гражданский кодекс РФ дает правовую трактовку договору возмездного оказания услуг и определяет этот вид договорных отношений, как обязательство, согласно которому исполнитель обязуется по заданию заказчика оказать услуги, то есть совершить определенные действия или осуществить определенную деятельность, а заказчик при этом наделяется обязанностью оплатить эти услуги. Определение договора возмездного оказания услуг на наш взгляд достаточно емко очерчивает границы юридического поля, в которое попадает исполнитель договора возмездного оказания услуг и заказчик.

Между тем, в настоящее время отечественная правовая система стремится к совершенствованию правоприменительной практики и недопущению юридических коллизий в рамках регулирования отношений, связанных с реализацией норм главы 39 Гражданского кодекса Российской Федерации.

В связи с этим было установлено правило, согласно которому правовые нормы не

применяются к тем юридическим обязательствам, которые связаны с оказанием услуг и самостоятельно урегулированы отдельными нормами, обозначенными в Гражданском кодексе Российской Федерации.

Российское законодательство также ставит запрет на использование главы 39 Гражданского кодекса РФ [1] в рамках обязательственного права по поручению и комиссии. Это связано с тем, что оказание таких услуг, как поручение и (или) комиссия, регулируется особыми положениями Гражданского кодекса РФ. Важно отметить, что обязательственное право определяет действие главы 39 ГК РФ, в том числе, и в правовых режимах, которые никак не связаны с выполнением услуг и обязательствам по ним.

Стоит обратить внимание, что любые договорные отношения по оказанию услуг на возмездной основе, в том числе и в цифровой сфере мирового интернета, имеют определенные особенности правового регулирования, связанные с их исполнением. Например, в рамках реализации договорных отношений лицу, получающему права, в пределах действия договора может не передаваться вещь и по соглашению с ним может не создаваться новый материальный результат, связанный с деятельностью встречного субъекта правоотношений. Но, в то же время, порой происходят иные экономически значимые зачетные действия, направленные на удовлетворения интересов последнего.

Необходимо учесть, что в возмездном исполнении обязанностей по договору, объект обязательств по оказанию услуг, т.е. сами услуги, неразрывно связаны с личностью, или организацией в лице руководителя, либо модератора, которые оказывает ее в рамках исполнения договорных обязательств. Например, отправка и доставка корреспонденции, предоставление телефонных и других каналов при оказании услуг связи, выполнение операций и различных лечебно-профилактических процедур при оказании медицинских услуг и интернет-магазина.

Также это может быть связано с осуществлением субъектом определенной деятельности, например, по анализу бухгалтерской и иной документации юридических лиц и составлению заключений в рамках оказания аудиторских услуг, по предоставлению специальных знаний и сведений при оказании соответственно консультационных, информационных услуг, а также услуг по обучению, по обеспечению проезда, проживания, питания, осуществлению экскурсий, походов и организации, в деятельности интернет гида в туризме.

Перечисленное является отличительной особенностью исследуемого вида отношений, так как в иных видах обязательств, например, по передаче товаров или выполнению других видов работ, данной связи может и не быть.

Между тем, авторы также как и современные исследователи задаются вопросом о сходстве правового регулирования обязательств по возмездному выполнению услуг с обязательствами по выполнению работ. Общность договора подряда и договора на оказание возмездных услуг проявляется в следующем. Указанные обязательства возлагают на должника обязанность выполнить определенную работу (оказать услуги). Важно отметить, что работы и услуги относятся к одному виду объектов гражданских прав (статья 128 ГК РФ) [1]. Согласно статье 783 ГК РФ общие положения о подряде применяются также к договору возмездного оказания услуг, в случае если они не противоречат специальным правилам об этом договоре, а также специфике его предмета.

Можно также обратить внимание, что по своей правовой природе отношения по возмездному оказанию услуг являются близкими к подрядным отношениям, а правовое регулирование в главе 39 ГК РФ говорит об особом характере договора возмездного оказания услуг по отношению к договору подряда. Необходимо отметить, что договор возмездного оказания услуг представляет собой особый случай договора подряда. При этом именно отсутствие овеществленного результата и невозможность полной объективной оценки качества достигнутого результата делает необходимым защитить то лицо, которое такие услуги заказало и готово их оплачивать. Договор

возмездного оказания услуг, в том виде, в котором он урегулирован в главе 39 ГК РФ, можно рассматривать направленным на защиту прав заказчика [3]. Об этом говорит личный характер возмездного оказания услуг согласно ст. 780 ГК РФ (сравнение со статьями 706 ГК РФ, прежде всего с пунктом 1 данной статьи), специфика оплаты услуг исполнителя (статья 781 ГК РФ), особая процедура одностороннего отказа от исполнения договора возмездного оказания услуг (статья 782 ГК РФ) [2].

Настоящим исследованием авторам удалось прийти к выводу, что договоры и обязательства, связанные с оказанием услуг, в некоторой степени схожи с договорами по выполнению работ. В правоприменительной практике данной закономерности есть следующее юридическое объяснение. Дело в том, что статья 783 Гражданского кодекса РФ определяет: к договору оказания услуг на возмездной основе имеет место применения общих положений договора о подряде и бытовом подряде, только в том случае, если отсутствуют противоречия по статьям 779–782 Гражданского кодекса РФ, а также по некоторым особенностям связанными с предметом договора оказания услуг на возмездной основе.

Гражданский кодекс не определяет общих положений, регулирующих договорные обязательства по оказанию услуг, так как нормы главы 39 Гражданского кодекса РФ устанавливают оказание только фактических, но не иных услуг (п. 2 ст. 779 ГК РФ) [1].

Обобщая характеристику основных черт договора оказания услуг, можно выделить следующие закономерности:

Во-первых, все они принадлежат к группе договоров включающих в свою природу выполнение работ (услуг). Очень важно отметить, что эта природа характеризуется возмездным выполнением работ (услуг).

Во-вторых, в сферу действия таких договоров попадают только те работы (услуги), которые по своему результату не могут быть отделены от выполняемых работ.

Понимание существующих обязательств заложенных в главе 39 Гражданского кодекса РФ имеет очень важное значение для правоприменительной практики, так как она подходит только к обязательствам, характеризующим специфику возмездного оказания услуг, не имея при этом общего характера и не распространяя своего влияния на договоры, где отсутствует данная специфика.

Отметим, что договоры, заключенные в рамках оказания услуг в возмездной форме, были выделены в особую группу для регулирования специальных правоотношений, которые в силу определенных законных обстоятельств не могли регулироваться нормами права, связанными с подрядными правоотношениями.

Вместе с тем, важно подчеркнуть, что договоры возмездного оказания услуг к настоящему времени не были возведены в высшую степень правовой значимости, что в свою очередь не способствовало выделению каждого типа договора подряда в особый договорной тип. Таким же образом стоит отнести и к гражданско-правовым отношениям в сфере интернета и не допустить возможности выделиться в отдельную отрасль права, с целью не утратить доминирующее значение гражданского права в зарождающемся праве сетевой среды интернета. Не следует допускать ситуацию подобную той, что получилось с криптовалютой (Биткойн). Хотя некоторые исследователи серьезно рассуждают о возможностях замены ею денежных обращений в мировой сети и появление новой валюты со своим биржевым курсом, банком и новыми основами обращений. На наш взгляд важно отнестись с осторожностью к подобным действиям, чтобы не пошатнуть основы возмездного оказания услуг, так как современное правоведение пока еще не определило точное место этих договоров в системе обязательственного права.

При этом авторы убеждены и разделяют мнение иных исследователей, что положения главы 39 ГК РФ о договорах по возмездному оказанию услуг со временем должны стать универсальным инструментом для всех договоров оказания услуг на возмездной основе.

Список литературы:

- [1] Гражданский Кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ (ред. от 23.05.2016 № 146-ФЗ). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9027/ Дата доступа: 11.04.2017 г.
- [2] Арсланов К.М. К вопросу о правовой природе договора возмездного оказания услуг Журнал Ученые записки Казанского университета. Серия Гуманитарные науки Выпуск № 4 / том 151. – 2009. – С. 82–90. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-pravovoy-prirode-dogovora-vozmeznogo-okazaniya-uslug> Дата доступа 11.04.2017г.
- [3] Брагинский М.И., Витрянский В.В. Возмездное оказание услуг // Брагинский М.И., Витрянский В.В. Договорное право. Книга третья: Договоры о выполнении работ и оказании услуг. – М.: Статут, 2002. – С. 207–244. [2, с.43]
- [4] Кириллова Е.А. Исполнение договора финансовой аренды транспортных средств в РФ: проблемы практики // Журнал «Российская юстиция». – Издат. группа «Юрист» (Москва). – № 6. – С. 12–15. 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26153399> Дата доступа 12.04.2017г.
- [5] Тархов В.А. Гражданское право. Общая часть: Курс лекций. – Чебоксары: Чув. кн. изд-во. – 2007. – 331 с.
- [6] Цыреторов А.И. Детерминация норм в гражданском праве // Журнал «Российская юстиция». – Издат. группа «Юрист» (Москва). – № 9. – С. 11–14. 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: elibrary.ru/item.asp?id=26569869 Дата доступа 12.04.2017 г.

**THEORETICAL ASPECTS OF CONTRACTUAL RELATIONS
IN CIVIL LAW OF RUSSIA**

M.N. Fomichyov, P.O. Shlyakhina

Key words: the Russian Federation, civil law, contractual relations, compensated work and services rendering, the Internet.

The article considers the key aspects of regulating civil law relations regarding the conclusion of the compensated work and services rendering contract.

Статья поступила в редакцию 12.04.2017 г.

Раздел IX

**Философские,
социально-педагогические
и филологические науки**



Section IX

***Philosophical, socio-pedagogical
and philological sciences***

УДК 1

А.А. Владимиров, профессор, доктор философских наук, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ДУАЛИЗМ МИРОВЫХ КРИЗИСОВ

Ключевые слова: *мировой кризис, капитализм, дефицит, профицит, потребность.*

В статье рассматривается двойственная природа современных мировых кризисов, проявляющаяся как в перепроизводстве, так и в недопроизводстве продукции.

Мировые, общепланетарные, международные *кризисы* стали регулярными для человеческого общества с середины XIX века и порождены они мировой *капиталистической* системой, а глубинно *частной собственностью* с системой рождаемых ею экономических, политических, правовых, финансовых, торговых, моральных, кадровых, педагогических, экологических, социальных противоречий. Многообразие этих противоречий с их субъектами основательно исследовала современная социальная *конфликтология*, обоснованно, опираясь на К. Маркса, объясняя социальные конфликты социальными противоречиями (Козер, Дарендорф, Степанов).

Кризисы – это внешние формы проявления напряженных социальных конфликтов в самых разных сферах общественной жизни, и они отражают специфику этих сфер. Как правило, человечество фиксирует *экономические* кризисы даже если они проявляются в военной, национальной, финансовой, политической форме, и этим исследователи лишний раз подтверждают научную основательность марксистского учения о важной роли экономической сферы общества.

Печально, что человечество видит в кризисах только одну – *дефицитную сторону: недопроизводство*, нехватку, недостаток каких-то объектов-товаров, денег, жилья, кадров, нефти, энергии, детсадов, школ, оружия, земли, семян... А одновременно правительства в это же *дефицитное* кризисное время говорят и пишут о *профиците: перепроизводстве*, избытке тех же самых объектов: товаров, денег, жилья, кадров, нефти...

Эта *дисгармония* производств и потребления может проявляться пространственно (здесь мало, а там много), во времени (сегодня мало, а завтра много), в субъектном отношении (этим мало, а тем много), в объектном отношении (детсадов мало, а детей рождается много) и т.д. *Этот дуализм мировых кризисов* не должен скрываться, а должен выявляться, исследоваться и *адекватно* преодолеваться: а) где-то *увеличением* востребованного производства, а б) где-то *уменьшением* невостребованного производства. *нужно планирование*, которое ненавидят «свободные либералы».

В марксизме данная проблема «соотношения производства и потребления» многогранно исследована уже К. Марксом в «Капитале»:

- а) о зависимости сферы производства от сферы потребления,
- б) об определении целями потребления задач производства,
- в) о многообразии параметров потребностей,
- г) о сложном процессе превращения продукта производства в предмет потребления,
- д) о кадровом дефиците и профиците,
- е) о законе увеличения свободного времени общества,
- ж) о специфике духовного производства и потребления...

Основательный научный анализ этой проблемы дал в докторской диссертации и серии монографий нижегородского профессора Евгений Гаврилович Куделин в 60-х годах XX в.

Современные реклама, бренды, маркетинги и общая политика в системе *производства* чего бы то ни было (товаров, кадров, новаций, вооружений, «прав человека» и пр.) со стороны *капиталистов, частных собственников* игнорирует ВСЕ возможные разумные основания «производства» и в мире массово производится ненужное, необоснованное, конъюнктурное, дорогое, мнимое, престижное и не производится нужное, полезное, обоснованное, перспективное, дешевое, разумное... Это и рождает перепроизводство и недопроизводство, затоваривание и дефицит: «перезагрузку» и «недозагрузку». *такова жизненная стихия капитализма.*

В советское время волюнтаристски-подражательная политика властей *заставила* социалистическое государство идти «на поводу» этой антигуманной неразумной стихии: в СССР стали производить *много ненужного* (обувь, телевизоры, холодильники, роскошь...) и *мало нужного* (мебель, автомобили, одежда, инструмент, мясорубки, магнитофоны...). Везде звучали *необоснованные* призывы: «Дадим Родине *больше...*», «Будем первыми в мире по *производству...*», «Догоним и перегоним США по производству...». *рыночный ажиотаж* привел к забвению о производстве *нужного*: дефицит, как и затоваривание стали *нормой* жизни. Это не называлось кризисом, потому что «директивно-командный» принцип управления требовал признания *правильности* такой «политики»: Да здравствует «производство товаров группы А» и не имеет значения «производство товаров группы Б». Струмилин, Байбаков, Косыгин требовали пересмотра такой системы, но «Партия сказала – Комсомол ответил «есть!»

В 1972 г. был создан Государственный научно-исследовательский институт по изучению спроса и рыночной конъюнктуры при Госплане СССР (кстати, в эти же годы Гэлбрайт предложил капиталистам свою концепцию маркетинга: систему эксплуатации человека в сфере *потребления*!). Уже первые три месяца его работы обнаружили дефицит и затоваривание (недопроизводство и перепроизводство) сотен видов товаров: *народное хозяйство работало в двух отрицательных режимах* – «Минимальном» и «Максимальном». *никто не писал, не говорил об «оптимальном»* режиме, предполагавшим *единство* экстремальных «минимума» и «максимума». А для «оптимума» надо было изучать *параметры реальных потребностей* людей, а не субъективно-навязанного, внушенного «спроса»... НИИ был ликвидирован!!!

Ликвидация опасностей *дефицита* (недопроизводства) и, следовательно, дефицитного кризиса, возможна на основе изучения, по крайней мере, *четырёх* базовых параметров потребностей общества:

- 1) степень *наличия* с серией (мониторинг) презентативных социологических исследований (Институт социологии Академии наук существовал и существует);
- 2) степень *обоснованности* (платежеспособность и объективность) с опорой на глубокие социально-психологические исследования отечественных ученых (И.Кон, Б.Поршнев, С.Кара-Мурза, Б.Парыгин, Мансуров...);
- 3) степень *перспективности* с опорой на методы социального прогнозирования (работы Международной академии прогнозирования во главе с И.В. Бестужевым-Ладой);
- 4) степень *массовости* с использованием демографических методик известных отечественных ученых (Л.Урланиса, Э.Бромлея, Н.Чебоксарова...).

Такие исследования отсекали бы отсутствующие, мнимые, конъюнктурные, уникальные потребности и способствовали ориентации общественного производства на наличные, обоснованные, перспективные, массовые потребности.

Ликвидация опасности *профицита* (перепроизводства) и, следовательно, профицитного кризиса, возможна при помощи тех же механизмов социологического, социально-психологического, прогностического и демографического исследования: кадры есть, научные разработки имеются, объективная необходимость (детерминация) существует... *нет социальных заказов, нет политической воли*, потому что собственность существует не на *личном*, а на *наемном* труде отчужденных от нее работников (уче-

ных, врачей, учителей, токарей, шоферов, нефтяников, электриков, строителей... – народа).

Частная собственность не заинтересована в изучении *объективных потребностей* граждан, она готова платить огромные деньги (70% цены товара – это его реклама!) на рекламу, бренды, имиджи, симулякры товарной массы, ибо покупатель все равно за все заплатит. Возникает система манипулирования сознанием, зомбирования населения... Ипотечно-кредитный *финансовый* кризис 2008 г., инициированный США, доказал это.

Борьба капитализма за рынки сбыта продукции привела к становлению мирового рынка с территориальным разделением планеты в начале XX века, а в XX–XXI вв. эта борьба продолжается за передел институтированного границами государств мира. Вывоз товаров, капитала, производств, сырья, энергетических ресурсов продолжается, а когда возникают помехи, тогда капитализм в форме империализма даже в оболочке глобализма способен развязывать руки своим неизбежным спутникам: *воинам* – локальным, региональным и мировым. При этом капитализм использует весь арсенал агрессивных средств: ядерный, биологический, экологический, космический, информационный, психологический. Такова природа *частной собственности* и убедиться в этом можно, наблюдая за агрессивно-хищническими действиями классического *империалиста-глобалиста* Джорджа Сороса, автора даже самоуничжительной книги о «крахе капитализма». Самопожирательная страсть к мультиприбылям приводит к безжалостному самоуничтожению частной собственности: такова ее историческая судьба. Но за собой в могилу она может мировой войной погрузить все человечество. Это усиливает необходимость осознания Россией своей исторической миссии, заложенной в менталитете ее народа: *соборности*, объединения человечества, интеграции народов мира во имя спасения от уничтожения антигуманными социальными силами. Кажется, это осознание наступает и даже вся Планета начинает признавать *миротворческое* значение России.

THE DUALISM OF THE GLOBAL CRISES

A.A. Vladimirov

Key words: *global crisis, capitalism, deficit, surplus, need.*

The article considers the dual nature of the modern global crises manifesting themselves both in overproduction and underproduction.

Статья поступила в редакцию 15.01.2017 г.

УДК 1

Л.А. Зеленов, профессор, доктор философских наук, ФГБОУ ВО «ННГАСУ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 6 г

ПОНЯТИЕ И СТРУКТУРА МЕТОДОЛОГИИ

Ключевые слова: *метод, принцип, методология, диалектика, деятельность.*

В статье методология рассматривается как учение о методах любой человеческой деятельности, а метод трактуется как система принципов той или иной деятельности.

Понятие «Методологии» в литературе существует в размытом, аморфном состоянии даже в тех исключительно строгих ситуациях, когда говорят и пишут: о диалектической методологии или методологии исследования в диссертациях.

В первом случае *методологию* необходимо понимать как учение о *методе*, в данном случае – диалектическом методе, или даже в контрасте – о метафизическом методе. Диалектический метод *один* и его нельзя подменять *многими методами*, в качестве которых начинают называть методологические *принципы*: генетический, системный, синергетический, функциональный, экспериментальный, гипотетико-дедуктивный, логический, исторический, объективности, всесторонности, относительности...

Метод – это *система принципов*, а *принципы* – это методологические (операциональные, деятельностные, праксиологические) грани метода. *многогранность метода* как общего, *мерного* основания разворачивается, эксплицируется в *принципах*. Понятно, что *все* принципы должны быть представлены как *диалектические*, а не чужеродные диалектическому *методу*.

Во втором случае *методологию* связывают с совокупностью *методов* духовной (познавательной, исследовательской, научной) деятельностью, забывая, что существуют методы *всех иных* деятельности: художественной, дизайнерской, педагогической, управленческой, медицинской..., о чем много написано в литературе. Здесь *редко* выявляется диалектическая или метафизическая (а это полярности) природа того или иного «метода»: импрессионизма или кубизма, функциональности или конструктивизма, проблемного или подражательного, директивного или демократического...

Если принять за исходное положение общее понимание *методологии* как *учения о методе*, то из этого следуют важные эвристические выводы, задающие *структуру* разделов учения о методе, что значимо, например, для «Методологии» как раздела метатеории любой науки [1]

1. *Определение метода.* Метод – это теоретическое знание, деятельно обращенное к субъекту деятельности в качестве системы принципов:

а) метод – это *знание*, а не объект, предмет, свойство, то есть он произведен гносеологически от познавательной деятельности, которая генерирует знания;

б) метод – это *теоретическое* знание, а не гипотетическое, проблематичное, ложное и т.д., то есть знание должно развиваться до уровня теории (системного и достоверного знания), чтобы трансформироваться в метод или его принципы (отсюда закономерность К.Маркса: «оборачивание теории в метод»);

в) метод – это знание, обращенное к *субъекту*, а не объекту деятельности, то есть оно входит в содержание духовного потенциала субъекта, человека;

г) метод является субъекту совокупностью (системой) *принципов* деятельности, а не простым знанием об объекте;

д) метод – это совокупность (система) принципов *любой деятельности* (родовой, сферной, видовой...).

2. *Спецификация метода.* Метод отличается от близких, аналогичных понятий: «Принцип», «Стиль», «Способ»:

а) стиль характеризует материально-вещественные операции субъекта и выражается соответствующими "объективированными" понятиями: «пластичность», «конструктивность», «выразительность», «декоративность», «лаконичность», «утилитарность» и т.п.;

б) принцип характеризует грань метода, выделяя деятельно значимые аспекты метода: «объективность», «атрибутивность», «относительность», «константность», «всесторонность» и пр.;

в) способ характеризует технологию использования метода и его принципов, алгоритм операций деятельности, «технику исполнения».

3. *Онтологические основания теории.* Метод основан на теории, а теория является системным знанием, отражающим объективную, онтологическую реальность. Если такой реальности нет, то теория оказывается «вымышленной», а метод, построенный на неадекватной теории, оказывается ошибочным, неэффективным: «субъективная диалектика должна отражать объективную диалектику» (Ф. Энгельс).

4. *Гносеологические основания теории.* Познание объекта теории происходит как сложный процесс преодоления противоречия объекта и субъекта с асимптотическим приближением знания к адекватному отражению объекта. Здесь возможны ошибки, заблуждения, поспешности, которые необходимо преодолевать критически мыслящему субъекту, осознавая этапность движения к теоретическому знанию через иные формы знания: проблемы, гипотезы, постулаты, аксиомы, заблуждения.

5. *Теоретические основания метода.* Рефлексивное бытие объекта в виде знания претерпевает различные логические операции, которые призваны первичные формы знания об объекте превратить в теоретические, то есть достоверные (истинные) и системные (упорядоченные). Эти логические операции не превращают знание в метод, а всего лишь готовят это знание к теоретическому основанию метода. Когда говорят, например, о логике науки, то имеют в виду именно этот этап (процедур, операций) со знанием.

6. *Трансформация теории в метод.* Это состояние логико-гносеологического бытия теоретического знания и является тем самым «оборачиванием теории в метод». Здесь происходит пропедевтическая (предварительная) апробация возможности использования теории для *получения нового знания*, проверка теории на *эвристичность* ее потенциала, а это уже выявляет методологический статус теоретического знания (например, наша теория 8 компонентов деятельности).

7. *Технологическая система метода.* Трансформация теории в метод предполагает разработку *алгоритма* использования метода, то есть своеобразной «методологической технологии» как системы шагов реализации методом своего эвристического потенциала. Это, например, отработано на примерах процедур использования методологических принципов: эксперимента, экстраполяции, моделирования, системности... [2].

8. *Прагматическая ориентация метода.* Абстрактное бытие метода может быть прогностически конкретизировано путем указания объектов возможного применения данного метода. Нами, например, это сделано по отношению к методологическому принципу константности, который был создан на основе теоретического учения о константности родов деятельности (1966 г.), а затем экстраполирован на аналогичное понимание констант мировоззрения меры человека, компонентов деятельности, блоков социальной сферы и т.д.

9. *Праксиологическая реализация метода.* Этот раздел решает несколько задач:

а) демонстрация «работы» метода,

б) проверка алгоритма метода,

в) обоснование оптимальности метода.

Разумеется, везде мы имеем в виду не только метод в целом (например, диалектический), но и отдельные методологические принципы [3].

Диалектическая методология с выделенными выше разделами противостоит метафизической методологии с ее ТРЕМЯ формами:

- 1) догматическая методология,
- 2) релятивистская методология,
- 3) эклектическая методология.

При этом во всех «Методологиях» метод рассматривается как нечто единое, а его реализация осуществляется в методологических *принципах*:

- 1) принципы догматизма: абсолютность, неизменность, стабильность, вечность, односторонность, устойчивость...,
- 2) принципы релятивизма: относительность, условность, конвенциональность, переменность, дискретность, изменчивость...,
- 3) принципы эклектики: многофакторность, всеядность, плюрализм, субъективизм, безмерность...

В каждой науке (или сфере общества) исторически применялись, использовались или продолжают использоваться ВСЕ базовые *философские методологии*: диалектика, догматизм, релятивизм, эклектика. *результаты* наук или сфер общества *демонстрируют практически адекватность методов объектам*, а, следовательно, *эффективность* данных методов (охлократическое управление, рыночная экономика, грабительская экология, продажное искусство, болонская педагогика, филантропическое государство, милитаризованное общество, политика геноцида...). Можно заранее говорить о методологической *ущербности* современной глобализации, вестернизации, американизации, национализме, технократизме, расизме, гегемонизме и пр. [4].

В то же время вполне возможно существование специальных (отраслевых) *методологий* с теми же выделенными разделами. Нам, например, приходилось *неоднократно* анализировать *методологии* различных наук и различных сфер деятельности: эстетики и искусства, культурологии и культуры, социологии, философии права, педагогики, политологии и государства...

Содержательным оказалось исследование методологии эстетической науки: «Структура эстетической деятельности: методология исследования» – Доктор. диссерт., Свердловск, УрГУ, 1972; «Историческая логика эстетики» – Н. Новгород: ННГАСУ, 2002; «Методологические проблемы эстетики» – М.: Высшая школа, 1982. Оно позволило в общем эстетическом *методе* выделить конкретные, исторически представленные методологические *принципы*: эмпирический, дескриптивный, нормативный, логический, системный, деятельностный, аксиологический...

Исследование искусства, художественной деятельности позволило в системной взаимосвязи выделить специфику «творческих методов», то есть методологических *принципов*:

- а) реализма: первобытный, античный, классический, сентиментальный, романтический, критический, социалистический, демократический, неореализм...;
- б) формализма: импрессионизм, постимпрессионизм (дивизионизм, пуантелизм, декоративизм), экспрессионизм, кубизм, сюрреализм, абстракционизм, супрематизм, ташизм, эль-арт, оп-арт...;
- в) натурализма: конкретная живопись, конкретная музыка, фовизм, дадаизм, «митьки», поп-арт, «искусство новой реальности»...

Методологические принципы педагогической науки и деятельности вполне вписываются в *три* типа педагогических установок:

- а) образование: информационные, просветительские, алгоритмизованные, штамповые принципы (*знания!*);
- б) обучение: прагматические, бизнесменские, деляческие, утилитарные принципы (*умения!*);

в) воспитание: резонерские, морализирующие, идеологические, пропагандистские принципы (убеждения!).

Отсюда и *три* типа педагогических ошибок и отсюда *великие педагогические диалектики*: Макаренко, Ушинский, Сухомлинский, Амонашвили, Шаталов, Ильенков, Тугаринов, Никитин ..., умевшие решать *одновременно три педагогических задачи*!

В перспективе было бы интересным и практически важным выстроить, исследовать, развернуть систему знаний и методологических принципов в рамках *новых методологических комплексов*: педагогическая методология, управленческая методология, экономическая методология, экологическая методология, медицинская методология, художественная методология, научная методология, физкультурная методология.

В границах каждой «Сферной методологии» вполне возможно представить поляризацию методологических принципов общей диалектической методологии и метафизической методологии (релятивизма, догматизма, эклектики).

Все это позволило бы в перспективе разработать *универсальную методологию* по аналогии с «Суммой теологии» Фомы Аквинского и «Суммы технологии» Станислава Лемма [5].

Список литературы:

- [1] Зеленов Л.А. Метатеория культуры / Л.А. Зеленов – Н. Новгород: ОАЧ, НФК, 2015.
- [2] Зеленов Л.А. Экстраполяция и эксперимент / Л.А. Зеленов, С.П. Макарычев // Вопросы философии. – 1967. – № 4.
- [3] Зеленов Л.А. Атрибутивная теория социального государства / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров. – Н. Новгород: ВГАВТ, ОАЧ. – 2015.
- [4] Зеленов Л.А. Современная глобализация: состояние и перспективы / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров, Е.И. Степанов. – М.: Ленанд, 2011.
- [5] Зеленов Л.А. Введение в общую методологию / Л.А. Зеленов – Н. Новгород: ННГАСУ, 2002.

THE CONCEPT AND STRUCTURE OF THE METHODOLOGY

L.A. Zelenov

Key words: *method, principle, methodology, dialectics, activities*

In the article the methodology is considered as a doctrine about the methods of any human activity, and the term «method» is explained as a system of principles of a particular activity.

Статья поступила в редакцию 15.01.2017 г.

УДК 811.111:372.8/37.016:811

Е.Г. Соколова, старший преподаватель ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ТЕКСТ КАК ОСНОВА ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ СТУДЕНТОВ НЕФИЛОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Ключевые слова: лингвистическая подготовка, профессионально ориентированное общение, межкультурная компетенция, текст, чтение.

В статье рассматривается вопрос обучения профессионально ориентированному иностранному языку в нелингвистическом вузе на основе текстоцентрического подхода. Автором представлено описание разных типов иноязычных текстов, используемых в высшей школе. Приведены определения понятия «текст», перечислены его функции, выделены критерии отбора текстов для студентов-нефилологов и описаны этапы работы с текстом по специальности в процессе чтения.

В результате модернизации российской системы образования в соответствии с меняющимися социокультурными условиями мирового сообщества изменились цели иноязычной подготовки в высшей школе. В настоящее время документом, регулирующим процесс стандартизации образования, является федеральный государственный образовательный стандарт нового поколения, составленный в рамках компетентностного подхода. Согласно ФГОС ВПО, выпускник современного неязыкового вуза должен овладеть рядом общекультурных и профессиональных компетенций [1].

В методике обучения иностранным языкам главной целью языковой подготовки является формирование иноязычной коммуникативной компетенции, позволяющей успешно осуществлять иноязычное общение с носителями иностранного языка.

Следует отметить, что термин «коммуникативная компетенция» не отражает в полной мере главной, стратегической цели иноязычного образования будущих специалистов нефилологического профиля. Как показывает анализ научных исследований за последние десятилетия, ученые и практикующие преподаватели считают необходимым подготовить студентов неязыковых вузов к иноязычному профессиональному общению в условиях поликультурного пространства [2, 3]. Как известно, в эпоху глобализации международное сотрудничество является неотъемлемой частью всех сфер профессиональной деятельности. Достижение взаимопонимания в деловом общении зарубежных партнеров зависит не только от владения коммуникативной компетенцией на высоком уровне, но и знания лингвокультурных особенностей профессионального общения, принятых в стране партнера.

В соответствии с этим, мы считаем, что лингвистическая подготовка студентов неязыковых вузов к международному сотрудничеству должна быть направлена на формирование профессиональной межкультурной компетенции.

В методической науке термин «межкультурная компетенция» рассматривается как «способность человека существовать в поликультурном обществе, достигать успешного понимания представителей других культур и представителей своей культуры, ... предполагает умения адекватно понимать и интерпретировать лингвокультурные факты, основываясь на сформированных ценностных ориентирах и оценках своей и чужой культуры» [4, с. 134].

С трактовке понятия «профессиональная межкультурная компетенция» или «профессионально ориентированная межкультурная компетенция» нет единого подхода. В обобщенном виде данный термин обозначает способность и готовность специалиста продуктивно взаимодействовать с зарубежными коллегами, партнерами или клиента-

ми в профессиональной сфере, учитывая особенности другого лингвосоциума и профессиональной субкультуры коммуниканта.

Приведенные толкования названных выше компетенций свидетельствуют о том, что перед преподавателем иностранного языка в нелингвистическом вузе ставится сложная задача реализации современных целей языковой подготовки студентов-нефилологов.

Собственный опыт работы в транспортном вузе, а также опыт коллег позволяет говорить о следующих противоречиях: между высокими требованиями к результатам иноязычной подготовки будущих специалистов и недостаточно благоприятными условиями обучения иностранным языкам студентов нефилологического профиля; между необходимостью вовлечения иноязычного профессионального общения в образовательный процесс и отсутствием эффективной методики обучения иностранному языку в заданном направлении. В связи с этим, методисты и преподаватели вынуждены заниматься поиском и разработкой новой эффективной системы преподавания иностранных языков в нелингвистическом вузе.

Рассматривая разные варианты системы обучения иностранным языкам на нефилологических факультетах, мы исходим из специфики учебного предмета «Иностранный язык» в неязыковом вузе. Овладение иностранным языком студентами происходит в двух направлениях: изучение языка повседневного общения (General English) и языка профессионального общения (English for Specific Purpose). Также необходимо погружение студентов в лингвокультурную среду страны изучаемого языка с целью их подготовки к межкультурному взаимодействию в профессиональной сфере.

Данная специфика, на наш взгляд, позволяет использовать текст в качестве основной единицы обучения иностранному языку студентов нефилологического профиля. Процесс лингвистической подготовки студентов в основном представлен в виде текстов (письменных – в учебниках и учебно-методических пособиях, устных – в аудио- и видеоматериалах).

В методической науке текст рассматривается как «объект для распознавания зрительно (чтение) и на слух (аудирование) и как продукт речепорождения (говорение, письмо)» [5, с. 48]. В словаре методических терминов понятие «текст» представлено как «результат говорения или письма, продукт речевой деятельности; основная единица коммуникации, которой человек пользуется в процессе речевого общения». Текст «обладает единством темы и замысла, относительной законченностью, связностью, внутренней структурой – синтаксической (на уровне сложного синтаксического целого и предложения), композиционной и логической» [4, с. 303].

Обучающая ценность текста заключается в том, что в нем содержится фонетический, лексико-грамматический и графический материал, а также экстралингвистическая, социокультурная информация. Текст входит в лингвистический компонент содержания обучения и отражает изучаемые сферы общения и ситуации профессионального общения. Свойство текста сообщать информацию из разных областей знания имеет большое значение в профессионально ориентированном обучении иностранному языку будущих специалистов нелингвистического профиля.

Согласно мнению ученых, текст представляет собой основу для практического овладения изучаемым языком благодаря его функциям (коммуникативной, информационной, когнитивной, прагматической и эпистемической) [6, с. 129].

Выпускник вуза должен научиться работать с иноязычным текстом для решения профессиональных задач и дальнейшего самосовершенствования и развития. «Работа с текстом, как показывают многие исследования, позволяют обеспечить решение практически всех задач обращения человека к печатным источникам, возникающих в связи с его коммуникативными, познавательными и эстетическими потребностями» [7].

Актуальность умения работы с иноязычным текстом подтверждается требованиями рабочих программ для студентов разных направлений подготовки. Так, в про-

грамме для студентов бакалавриата по направлению подготовки «Юриспруденция» обозначены знание лексико-грамматического минимума по юриспруденции «в объеме, необходимом для работы с иноязычными текстами в процессе профессионально (юридической) деятельности» и умение «читать и переводить иноязычные тексты профессиональной направленности» [8]. Для будущих судоводителей важны умения «написания текстов ... по изученной проблематике на иностранном языке» и «использовать иностранный язык как средство для получения информации из иноязычных источников», а также навык «различных видов анализа литературных произведений» [9].

Практическая работа со студентами Волжского государственного университета водного транспорта (ВГУВТ) осуществляется в рамках текстоцентрического подхода к организации учебного процесса. В содержание обучения входят тексты, соответствующие сферам и темам рабочей программы по дисциплине «Иностранный язык». Каждая тема изучается на основе текста с выполнением трех типов упражнений (до-текстовых, притекстовых и послетекстовых).

В результате работы с текстом студенты овладевают следующими общими умениями: читать, переводить и понимать тексты различных жанров; извлекать и интерпретировать необходимую информацию; критически оценивать, воспроизводить и применять полученную информацию.

Работа с печатным текстом представляет собой один из видов коммуникативно-познавательной деятельности. Внимание в процессе подготовки будущих специалистов к речевому взаимодействию в профессиональной сфере уделяется разным видам чтения (ознакомительному, просмотровому, изучающему, поисковому).

Целью ознакомительного чтения является понимание основного содержания прочитанного. Просмотровое чтение направлено на получение общего представления о теме и проблематике текста. Задача изучающего чтения – полное и точное понимание содержания текста и критическая оценка его смысла. Поисковое чтение обучает извлечению из прочитанного текста необходимой, конкретной информации.

Обучение студентов чтению иноязычных текстов по специальности направлено на развитие ряда навыков: извлекать необходимую информацию по структуре текста; делить текст на смысловые отрывки и находить смысловые вехи; выделять в тексте ключевые лексические единицы по изучаемой теме; быстро находить незнакомые слова в словаре, правильно выбирать значение многозначного слова по контексту, грамматическим или стилистическим признакам.

На занятиях используются учебные, адаптированные и аутентичные тексты. Поскольку обучение профессионально ориентированному иностранному языку осуществляется в рамках узконаправленного профиля, оно не может базироваться на общих учебно-методических комплексах для высшей школы. В связи с этим распространена практика разработки и написания методических или учебно-методических пособий самими преподавателями, работающими со студентами определенного профиля подготовки [10]. В таких пособиях присутствуют тексты всех названных типов.

В данной статье мы хотели бы особо отметить обучающий потенциал аутентичных текстов. В связи с ориентацией языковой подготовки будущих специалистов на ситуации межкультурного взаимодействия в профессиональной сфере принцип аутентичности имеет особое значение в процессе иноязычного обучения.

Аутентичный текст является «реальным продуктом речевой деятельности носителей языка и не адаптированный для нужд учащихся с учетом их уровня владения языком» [4, с. 25–26]. т. е. такой текст приближает обучающихся к реальной коммуникации. Именно в оригинальном тексте присутствуют лингвокультурные нормы общения носителей изучаемого языка, что придает обучению социокультурную направленность [11].

Источником аутентичных текстов по специальности могут быть примеры регламентирующего общения (разговор по телефону, рекламные проспекты, объявления,

сводки погоды, деловая переписка, документы и т.д.), тексты публицистического жанра (статьи из газет и журналов, интервью, научно-популярные статьи), документальные фильмы, новости, карты, схемы, диаграммы.

Представленные типы аутентичных текстов способствуют формированию умений межкультурного общения в профессиональной сфере. В результате работы с такими текстами будущие специалисты получают представление о нормах речевого и неречевого поведения, принятых в иноязычной профессиональной субкультуре, формируется научная картина мира [11].

Более того, осознанное, сравнительное восприятие культурно маркированных речевых клише приводит к формированию культуры общения будущего специалиста как на иностранном, так и родном языках. Работая с инокультурным текстом, обучающиеся овладевают формой и стилем общения, сравнивают представленные нормы с родной культурой.

Аутентичный текст ценен не только своим социокультурным наполнением, но и оригинальным языковым материалом. Изучение будущей специальности на иностранном языке требует овладения определенным объемом терминологических единиц и грамматических структур, свойственных устной и письменной деловой коммуникации. Студенты могут извлечь данный материал как из учебно-научных, так и аутентичных текстов. По нашему мнению, второй тип предпочтительнее, так как именно в аутентичных текстах можно видеть примеры реального употребления терминов и синтаксических структур. В этом случае выпускник вуза сможет без труда ориентироваться в иноязычных материалах в области своей специальности, понимать своих зарубежных партнеров и адекватно вести устное общение с ними.

Как видно из приведенного описания, работа с аутентичным текстом по специальности устраняет как языковой, так и культурный барьеры в достижении взаимопонимания деловых партнеров в международном сотрудничестве.

Использование текста в качестве основы лингвистической подготовки студентов неязыковых вузов к иноязычному профессиональному общению требует правильной методической организации работы студентов с текстом и тщательного отбора текстового материала.

При отборе текстов для учебно-методических пособий мы придерживаемся следующих критериев, разработанных в методике преподавания: доступности, информационной ценности, социокультурной ценности, соответствия возрасту и интересам обучающихся, четкости изложения, наличия терминологической лексики в соответствии с узким профилем подготовки [5, 6].

Работа с текстом для чтения проводится поэтапно. Основными этапами являются: дотекстовый, притекстовый, послетекстовый.

На дотекстовом этапе снимаются основные языковые, экстралингвистические и грамматические трудности понимания, создается мотивация к чтению текста. Существует большое количество предваряющих упражнений, направленных на языковой материал и основное содержание текста. Задача преподавателя состоит в выборе подходящих упражнений для конкретной группы обучающихся.

Притекстовый этап заключается в чтении текста и выполнении сопутствующих упражнений, помогающих понять значение новых слов, грамматических структур и, самое главное, текст на уровне смысла. Выбор упражнений, контролирующих понимание, зависит от типа и жанра текста. На данном этапе формируются лексико-грамматические навыки и умения анализировать разные типы текста.

Послетекстовый этап вовлекает обучающихся в такую коммуникативно-когнитивную деятельность, как анализ и обобщение информации, интерпретация, критическая оценка полученной информации. В результате выполнения ряда упражнений (на контроль понимания текста, на определение коммуникативной интенции автора, на извлечение новой информации и т.д.) происходит формирование у студентов

умений извлекать, сравнивать и анализировать информацию; устной и письменной речи.

В заключение необходимо отметить следующее. Иноязычный текст как источник учебно-профессиональной и социокультурной информации и как средство организации процесса обучения иностранному языку обеспечивает формирование иноязычной коммуникативной компетенции и межкультурной компетенции будущего специалиста. Таким образом, мы считаем целесообразным применение текстоцентрического подхода к лингвистической подготовке студентов нефилологического профиля.

В перспективе возможно применение современных технологий обучения в процессе работы с текстами, что существенно повысит мотивацию студентов к овладению профессионально ориентированным иностранным языком [12].

Список литературы:

- [1] ФГОС ВПО по направлению подготовки 030900 Юриспруденция (квалификация (степень) «Бакалавр») от 4 мая 2010 г.
- [2] Коваль О.И. Выбор и обоснование критериев успешности и результативности модели профессионально-ориентированного обучения иностранному языку (ПООИЯ) на неязыковых факультетах / О.И. Коваль // Вестник ВГАВТ. Выпуск 40. – Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2014. – С. 143–155.
- [3] Седова Е. А. Теоретические предпосылки формирования компетенций студентов технического вуза при обучении иноязычной культуре / Е. А. Седова // Молодой ученый. 2014. – № 15. – С. 297–300.
- [4] Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). – М.: Издательство ИКАР, 2009. – 448с.
- [5] Методика обучения иностранным языкам: традиции и современность / Под ред. А.А. Миролюбова. – Обнинск: Титул, 2012. – 464 с.
- [6] Гальскова Н.Д., Гез Н.И. Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика : учеб. пособие для студ. высш. проф. образования / Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 336 с.
- [7] Фоломкина С.К. 1987 Фоломкина, С. К. Текст в обучении иностранным языкам / С.К. Фоломкина // Иностранные языки в школе. – 1985. – № 3. – С. 18–22.
- [8] Основная образовательная программа высшего профессионального образования направление (специальность) подготовки 030900 «Юриспруденция» ФГБОУ ВО «ВГАВТ». – Н. Новгород, 2013.
- [9] Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» по специальности (направлению подготовки) 26.05.05-65 «Судовождение». ФГБОУ ВО «ВГУВТ». – Н. Новгород, 2016.
- [10] Гуро-Фролова Ю.Р., Соловьева О.Б. Особенности современного учебного пособия по иностранному языку для нелингвистических высших учебных заведений / Ю.Р. Гуро-Фролова, О.Б. Соловьева // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. Серия: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. 2013. –Т. 19. № 4. – С. 92–95.
- [11] Волкова В. В. Лингвострановедение как метод повышения мотивации изучения иностранного языка / В.В. Волкова // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 42. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2015. – С. 120–123.
- [12] Баранова Е.В. Эффективность организации педагогического взаимодействия в высшем учебном заведении / Е.В. Баранова // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 43. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2015. – С. 155–158.

A TEXT AS A BASIS OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING FOR NON PHILOLOGIC STUDENTS

E.G. Sokolova

Key words: linguistic training, professionally oriented communication, intercultural competence, text, reading

The subject of the article is the professionally oriented foreign language teaching on the basis of the text centered approach in non linguistic high schools. The author describes different types of foreign texts used in high schools. The definitions of the term «text», its function and text choice criteria are given, the steps of specialty text work during reading are described.

Статья поступила в редакцию 21.12.2017 г.

ВЕСТНИК
Волжской государственной академии
водного транспорта

Выпуск 51
2017

Формат бумаги 70х180 1/16. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. печ. л. 15,38. Уч.-изд. л. 21,53.
Заказ 234. Тираж 500.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса ВГУВТ
603951, Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5