

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 47

Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Н. Новгород, 2016

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.
Коротких Ю.Г.	д.ф.-м.н., проф.	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.	Этин В.Л.	д.т.н., проф.

Редакционный совет журнала:

Алексеев В.Я. – Генеральный директор ОАО «Порт Коломна»
Бессмертный Д.Э. – Руководитель ФБУ «Администрация волжского бассейна», к.т.н.
Езов П.В. – Генеральный директор ООО «Си Тех»
Ефремов Н.А. – Первый заместитель генерального директора ГУ 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 экологии и природных ресурсов Нижегородской области
Платонов С.В. – Генеральный директор ОАО «ЦКБ по СПК» им. Р.Е. Алексеева, к.т.н.
Сазонов И.Г. – Первый заместитель Министра промышленности Нижегородской области
Стопоницкий К.С. – и.о. Заместителя директора Департамента государственной политики в области морского и речного транспорта Минтранса России
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.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I

Информатика, системы управления, телекоммуникации и радиолокация

Вычужанин В.В., Шибеева Н.О., Коновалов С.Н.

Повышение эффективности эксплуатации системы дистанционного мониторинга и диагностики судовых сложных технических систем 15

Запорожцев А.В.

Информационные модели технических систем 23

Кувыкина Е.В.

Математическая модель системы управления транспортными потоками на перекрестке 30

Логинов В.И.

Безитерационный метод оптимизации параметров частотного распределения преобразователей-сумматоров диапазонов 37

Федоткин М.А., Рачинская М.А.

Имитационная модель циклического управления конфликтными неординарными пуассоновскими потоками 43

Раздел II

Надежность и ресурс в транспортном машиностроении

Адамов Е.И., Отделкин Н.С., Сикарев С.Н.

Устройства для пылеподавления пылящих пожароопасных грузов при перегрузке грейферными кранами 55

Раздел III

Судостроение, судоремонт и экологическая безопасность судна

Купальцева Е.В., Роннов Е.П.

Расчёт ходкости «малого» пассажирского судна на начальной стадии проектирования 63

Курников А.С., Мизгирев Д.С., Михеева Т.А.

Проектирование эжектора-кавитатора как одного из элементов судовых систем 68

Лобастов В.П., Зеличенко Е.В.

Нормативные требования к проектированию толкаемых составов «река-море» плавания 76

Мурзаев И.И., Бурмистров Е.Г.

Анализ перспектив повышения конкурентоспособности верфей центра и Юга России путём кооперирования их производственных возможностей 92

Роннов Е.П., Кочнев Ю.А.

Обоснование условия самобалансировки якоря повышенной держащей силы 98

Тхань Ф.Ф.

Приближенное определение характеристик ходкости легких амфибийных судов на воздушной подушке с гибким ограждением баллонетного типа 104

Раздел IV

Финансовые и учетно-аналитические проблемы современной экономики

Веселов Г.В., Дрейбанд Д.В., Косинов С.П., Минеев В.И., Чернева Р.И.

Совершенствование системы должностных окладов командного состава судов внутреннего водного плавания 113

Гуряшина О.А.

Обоснование включения суммы «непризнаваемых» расходов в классическую модель оценки стоимости капитала 118

Замотаева О.А., Дорофеева М.С.,

Методика ранжирования проектов по реконструкции и модернизации основных фондов 123

Крайнова В.В.

Информационное обеспечение внутреннего контроля в судоходных компаниях 132

Салмин П.С.

Моделирование структуры центров финансовой ответственности на основе объединенной карты сбалансированных показателей Администрации Волжского бассейна 136

Софронова В.В., Фильнева Т.А.

Финансовая устойчивость кредитных организаций. Проблемы и пути решения 147

Раздел V

Экономика, логистика и управление на транспорте

Жмачинский В.И., Ильющенко И.Г.

Экономический кризис: беда или благо? 159

Плотникова А.И.

Анализ методов управления налоговыми рисками в судоходной деятельности 164

Уртминцев Ю.Н., Горохова И.А.

Комплексная модель календарного распределения перевозочных и перегрузочных средств порта по участкам работы на поставках нерудных строительных материалов 173

Чуплыгин Г.Н.

Интересы клиента как фактор конкурентоспособности ВВТ 179

Раздел VI

Эксплуатация судового энергетического оборудования

Курников А.С., Михеева Т.А., Арефьев Н.Н.

Использование генератора кислорода в системе питания судового дизеля с целью повышения его экологичности 187

Хватов О.С., Бурда Е.М., Тарпанов И.А.	
Имитационная модель судовой электростанции с распределителем мощности	196
Чичурин А.Г., Шураев О.П.	
Утилизация нефтесодержащих вод теплотой отработавших газов судовых дизелей	201

Раздел VII

Информационные технологии и развитие образования

Кузнецова Т.А.	
Расчет балок с помощью программного комплекса «Abaqus»	209

Раздел VIII

Актуальные проблемы права и государства

Кравец И.П., Бебнев М.А.	
Правовое обеспечение деятельности Федеральной службы судебных приставов в рамках реализации ее функциональной задачи	223

Раздел IX

Философские, социально-педагогические и филологические науки

Волкова В.В.	
Процесс обучения иностранному языку в разноуровневых группах	233
Гуро-Фролова Ю.Р.	
Электронное обучение иностранному языку в условиях неязыкового вуза	235
Коваль О.И.	
Обучение профессиональному английскому языку студентов электромеханической специальности	239
Орлова Л.Г., Корнилова Е.С.	
Развитие навыков чтения текстов на иностранном языке у студентов технических специальностей	243
Седова Е.А.	
Динамика психологических особенностей девушек и юношей, влияющих на формирование интегративной и инструментальной мотивации обучения иностранному языку	250
Соколова Е.Г.	
Роль иностранного языка в профессиональной деятельности юриста в сфере морского и речного транспорта	255
Соловьева О.Б.	
Характеристика учебно-речевых ситуаций профессионального общения	258
Тихонов А.В., Ключникова Ж.В.	
Роль и место международного молодежного движения в структуре межгосударственных отношений	262

Шамов А.Н.

Организационно-методическое обеспечение в обучении иностранному языку
студентов магистратуры в непрофильном вузе 269

Раздел X

Философия. Общество. Культура

Балакиин А.С.

Сущность и основные признаки прикладной культурологии 277

Владимиров А.А.

Проблема прав человека в «философии права» 280

Зеленов Л.А.

Универсальная природа рынка (рыночный универсум)..... 284

Тиховодова А.В.

Особенности и противоречия концепции глобального гражданского общества..... 287

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

BULLETIN
of the Volga State Academy
of Water Transport

Issue 47

VSAWT publishing house
N. Novgorod, 2016

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.), Professor	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.), Professor	Vorobjov A.V.	Ph.D.(Econ.), Professor
Vychuzhanin	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.), Professor
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
Korotkih Y.G.	D.Sc.(Phys.&Math.), 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.) Professor	Matveev Y.I.	D.Sc.(Tech.), Professor
Migunova T.L.	D.Sc.(Jur.), Professor	Myasnikov E.N.	D.Sc.(Phys.&Math.), Professor
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 Wende	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	Etin V.L.	D.Sc.(Tech.), 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 of Environment and Natural Resources, the Nizhny Novgorod Region
 Platonov S.V. - General Director of JSC "CDB SEC on" them. RD Alekseev, Ph.D.
 Sazonov I.G. - First Deputy Minister of Industry of Nizhny Novgorod Region
 Stolpovitsky KS - Acting Deputy Director of departments of the state policy in the field of Maritime and River Transport Russia
 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

Vichuzganin V.V., Shibaeva N.O., Kononov S.N.

The remote monitoring system use and complex marine technical systems diagnostics efficiency improving..... 15

Zaporozhtsev A.V.

Technical systems information models..... 23

Kuvykina E.V.

Crossroad traffic control system mathematical model..... 30

Loginov V.I.

Non-iteration frequency distribution parameters optimization method in mixer adders ranges 37

Fedotkin M.A., Rachinskaya M.A.

Conflicting non-ordinary Poisson flows cyclic control process simulation model..... 43

Section II

Reliability and resource in transport engineering

Adamov E.I., Otdelkin N.S., Sikarev S.N.

Devices for cargo dust suppression dusty fire risk at overloading with grab cranes 55

Section III

Shipbuilding, ship repair, and ecological safety of the ship

Kupaltseva E.V., Ronnov E.P.

The «small» passenger vessel propulsion estimation at the initial design stage..... 63

Kurnikov A.S., Mizgirev D.S., Miheeva T.A.

The ejector-cavitator design of as one of the ship's systems elements..... 68

Lobastov V.P., Zelinchenko E.V.

Normative requirements for the «river-sea» pushed convoys design navigation 76

Murzaev I.I., Burmistrov E.G.

Central and Southern Russia shipyards competitiveness prospects improvement by means of their productive opportunities cooperation..... 92

Ronnov E.P., Kochnev U.A.

The high holding power anchor self –balancing conditions substantiation..... 98

Than F.F.

The small amphibian air-cushion vehicles movability characteristics approximate determination with a flexible ballonet type enclosure skirt 104

Section IV

Financial and accounting-analytical problems of the modern economy

<i>Veselov G.V., Dreiband D.V., Kosinov S.P., Mineev V.I., Cherneva R.I.</i>	
The inner navigation ship crew's official wages system improvement	113
<i>Guryashina O.A.</i>	
The substantiation of the «unrecognized» expenses sum introduction into the classical capital cost model	118
<i>Zamotaeva O.A., Dorofeeva M.S.</i>	
The projects on reconstruction ranking and fixed assets modernization methods.....	123
<i>Kraynova V.V.</i>	
Shipping companies internal control information support.....	132
<i>Salmin P.S.</i>	
The financial responsibility centres structure simulation based on the Volga Basin Administration integrated scorecard balanced indicators	136
<i>Sofronova V.V., Filneva T.A.</i>	
Credit organizations financial stability. Problems and the keys to their solution	147

Section V

Economics, logistics and transport management

<i>Zhmachinsky V.I., Iljushchenko I.G.</i>	
Economic crisis: the misfortune or the benefit?	159
<i>Plotnikova A.I.</i>	
Tax risks management methods analysis in shipping activities	164
<i>Urtmintsev Y.N., Gorokhova I.A.</i>	
Complex model of port transport and reloading vehicles calendar distribution on work sites during non-metallic construction materials delivery	173
<i>Chuplygin G.N.</i>	
A customer's interest as an IWT competitiveness factor.....	179

Section VI

Operation of ship power equipment

<i>Kurnikov A.S., Mikheeva T.A., Arefiev N.N.</i>	
The oxygen generator use in composed ship's diesel engine feeding system to improve ecological safety	187
<i>Khvatov O.S., Burda E.V., Tarpanov I.A.</i>	
Ship power plant with the power distributor simulation model.....	196
<i>Chichurin A.G., Shurayev O.P.</i>	
Oily water utilization by the ship diesel engine exhaust gases heat	201

Section VII

Information technology and the education development

Kuznetsova T.A.	
Beams analysis using «Abaqus» software package.....	209

Section VIII

Actual problems of law and state

Kravets I.P., Bebnev M.A.	
Federal Bailiff Service legal support within its functional task realization.....	223

Section IX

Philosophical, socio-pedagogical and philological sciences

Volkova V.V.	
Process of foreign language teaching in different leveled groups.....	233
Guro-Frolova Y.R.	
Electronic foreign language teaching at non-linguistic higher educational institution	235
Koval O.I.	
Professionally-oriented english teaching to students of electroengineering speciality	239
Orlova L.G., Kornilova E.S.	
The Development of Students' Reading Skills in Foreign Language at Technical University	243
Sedova E.A.	
The dynamics of the girls and boys' psychological peculiarities influencing the forming of the integrative and instrumental motivation of learning the foreign language	250
Sokolova E.G.	
A foreign language role in the professional acivity of a lawyer in the sphere of marine and river transport	255
Soloveva O.B.	
Characteristics of professionally oriented speech situations.....	258
Tikhonov A.V., Klushnikova Zh.V.	
The role and place of the international youth movement in the structure of international relations	262
Shamov A.N.	
Organizational and methodological provision in teaching a foreing language to master degree students in a non-linguistic university	269

Section X
Philosophy. Society. Culture

Balakshin A.S.	
Practical culture studying nature and basic principles	277
Vladimirov A.A.	
The human rights problem in the «law philosophy»	280
Zelenov L.A.	
The market universal nature (market universe)	284
Tikhovodova A.V.	
The global civil society concept peculiarities and contradictions	287

Раздел I

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



Section I

Informatics, management systems, telecommunications and radiolocation

УДК 004.732.629.5-52

В.В. Вычужанин, д.т.н., профессор, Одесский национальный морской университет
Н.О. Шибалева, ассистент, Одесский национальный морской университет
С.Н. Коновалов, ассистент, Одесский национальный морской университет
Украина, 65029, г. Одесса, ул. Мечникова, 34

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ СУДОВЫХ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Ключевые слова: судовые сложные технические системы, мониторинг, диагностика

Статья посвящена решению задачи, направленной на повышение эффективности эксплуатации систем дистанционного мониторинга, диагностики судовых сложных технических систем. Приведены рекомендации, позволяющие оптимизировать характеристики системы передачи данных.

В настоящее время владельцами судоходных компаний активно внедряются на судах системы дистанционного мониторинга и диагностики (ДМД) эксплуатационных параметров сложных технических систем (СТС).

В системах ДМД принятие управленческих решений при возникновении нештатных ситуаций часто основывается на использовании документации, объем которой и правила ее применения не обеспечивают оперативного получения оценок протекающих технологических процессов в СТС.

Временные потери и ошибки, связанные с несвоевременной, некачественной обработкой и передачей информации при неоптимальных характеристиках таких систем, приводят к существенным финансовым потерям, недополучению прибыли, неэффективным решениям при функционировании обслуживающих их систем ДМД.

Повысить достоверность информации, увеличить скорость ее передачи при мониторинге, надежность и эффективность функционирования элементов судовых СТС можно дальнейшим улучшением характеристик систем ДМД СТС.

Проведенный анализ публикаций показал, что сегодня вопросом исследования систем ДМД и обслуживающих их систем передачи данных (СПД) уделяется существенное внимание. Однако известные способы и методы оценок эффективности функционирования систем ДМД СТС часто не используют анализ топологий систем.

Вопросам улучшения характеристик систем ДМД судовых СТС в настоящее время посвящено ограниченное количество работ, что связано с особенностями и трудностями решения, например, практических задач оптимизации эксплуатационных показателей таких систем.

Учитывая сложность топологий, технологий передачи данных в таких системах, задача повышения эффективности эксплуатации систем ДМД судовых СТС актуальна.

Работа направлена на повышение эффективности эксплуатации системы дистанционного мониторинга и диагностики судовых СТС, для достижения которой необходимо оптимизировать эксплуатационные характеристики таких систем.

В целях обеспечения при ДМД устойчивой связи с береговыми службами используются бортовые комплексы передачи данных в реальном времени через подвижную спутниковую связь (ПСС) или через наземную стационарную станцию (СТ) [1–3]. Бортовые комплексы ДМД на судне связаны с автоматизированным рабочим местом (АРМ) через локальные сети, систему ПСС, облако или через наземную СТ сеть Интернет.

Для решения поставленной задачи в качестве объекта исследования выбрана система ДМД, состоящая из двух подсистем, одна из которых установлена на судне, вторая – в облаке или береговом диспетчерском центре. Подсистема, размещенная на судне, состоит из установленной подсистемы, например, в машинном отделении на объектах контроля, вторая – в рубке управления судном. Береговой диспетчерский центр состоит из диспетчерского сервера и системы коммуникаций для организации доступа конечных пользователей к информации, получаемой с судов.

В целях оптимизации эксплуатационных характеристик систем ДМД судовых СТС использовалась структурная схема (рис. 1) мониторинга, передачи данных в системе ДМД на основе ПСС или СТ (И – источники информации; K_{01} , K_{02} – контроллеры; C_1 , C_2 – серверы; К, ДК – кодер и декодер; ГРИД – облако; КС – канал связи; Ш – шлюз; ЛС – локальная сеть; А – адресат).

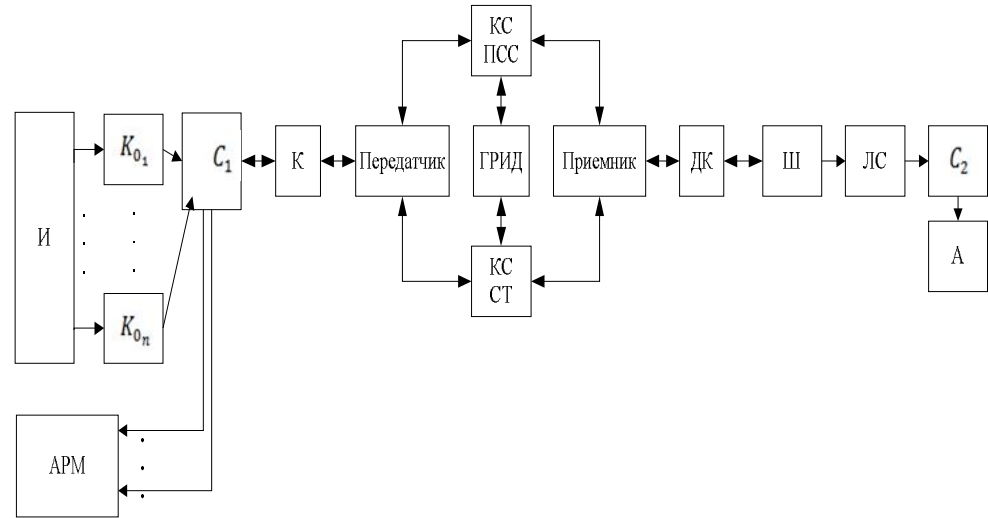


Рис. 1. Структурная схема системы ДМД судовых СТС

Задача мониторинга состояния СТС предусматривает распознавание текущего состояния объекта в условиях ограниченной информации и может быть представлена в виде составляющих рис. 2.

Эффективность работы системы ДМД характеризуется совокупностью показателей (критериев) качества, влияющих на эффективность работы системы, основные из которых:

- оптимальное число типов устройств контроля технологических параметров СТС (S_{no});
- эффективность топологии СПД (F_o);
- пропускная способность СПД (B);
- быстродействие системы ДМД (T_Σ);
- погрешность системы ДМД (σ);
- риски структуры системы ДМД (R_Σ);
- эксплуатационные затраты на функционирование ДМД (C_Σ);
- эффективность защиты информации в системе ДМД (Z_Σ).

Целевая функция структурной параметрической оптимизации характеристик системы ДМД судовых СТС с набором переменных, влияющих на эффективность работы системы – вектор переменных, выраженных функцией

$$\Psi = \max \varphi \{S_n, F_o, T_\Sigma, B, \sigma, R_\Sigma, C_\Sigma, Z_\Sigma\}.$$

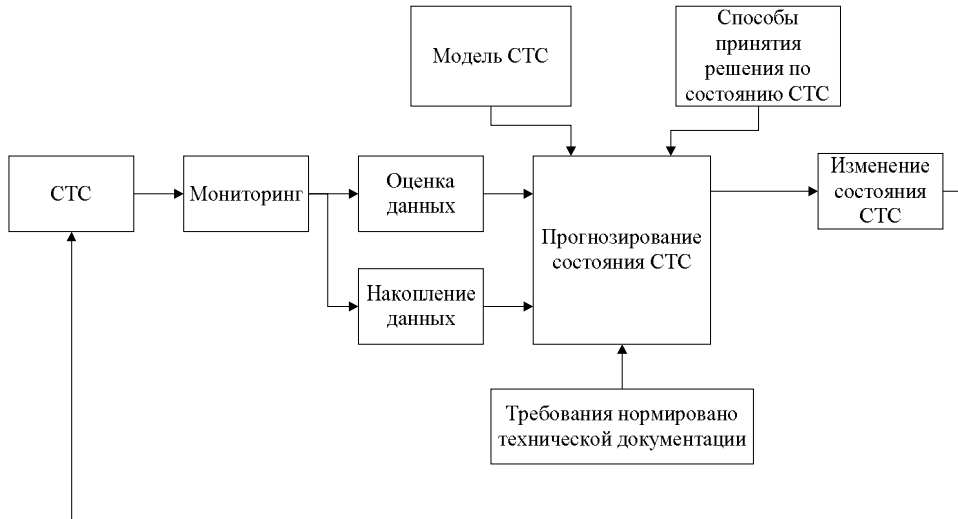


Рис. 2. Структура задачи технического мониторинга ССТС

Задача оптимизации заключается в нахождении максимальной эффективности системы ДМД при определенных состояниях ее показателей и решается в соответствии с алгоритмом рис. 3.

$$\Psi = \max \begin{cases} \varphi(S) = \min \varphi(S_n); \\ \varphi(F) = \max \varphi(F_o); \\ \varphi(T) = \max \varphi(T_\Sigma); \\ \varphi(B) = \max \varphi(B); \\ \varphi(\delta) = \min \varphi(\delta); \\ \varphi(R) = \min \varphi(R_\Sigma); \\ \varphi(C) = \min \varphi(C_\Sigma); \\ \varphi(Z) = \max \varphi(Z_\Sigma). \end{cases}$$

На рис. 3 S_n – общее число устройств контроля параметров в ССТС;

n – число контролируемых параметров;

R – избыточность структуры СПД при превышении общего числа связей m над минимально необходимым их числом $n-1$;

N – неравномерность структуры СПД, определяет квадратичное отклонение распределения связей структуры от равномерного их распределения;

D – диаметр структуры СПД, определяет длину трактов передачи данных;

B – компактность структуры СПД, характеризует близость ее элементов;

C – степень централизации структуры СПД, отображает число связей, проходящих через ее центральный элемент.

Быстродействие работы ДМД зависит от быстродействия функционирования в рамках реального времени устройств контроля технологических параметров ССТС (T_{So}), СПД ($T_{СПД}$), а также задержек сигналов в элементах СПД (T_3). На рис. 3 T_{KO} – быстродействие работы контроллера;

T_{C_1} , T_{C_2} – быстродействие работы сервера;

T_K , $T_{ДК}$ – быстродействие работы кодера, декодера в СПД;

$T_{ПД}$ – быстродействие работы передатчика;

$T_{ПК}$ – быстродействие работы приемника;

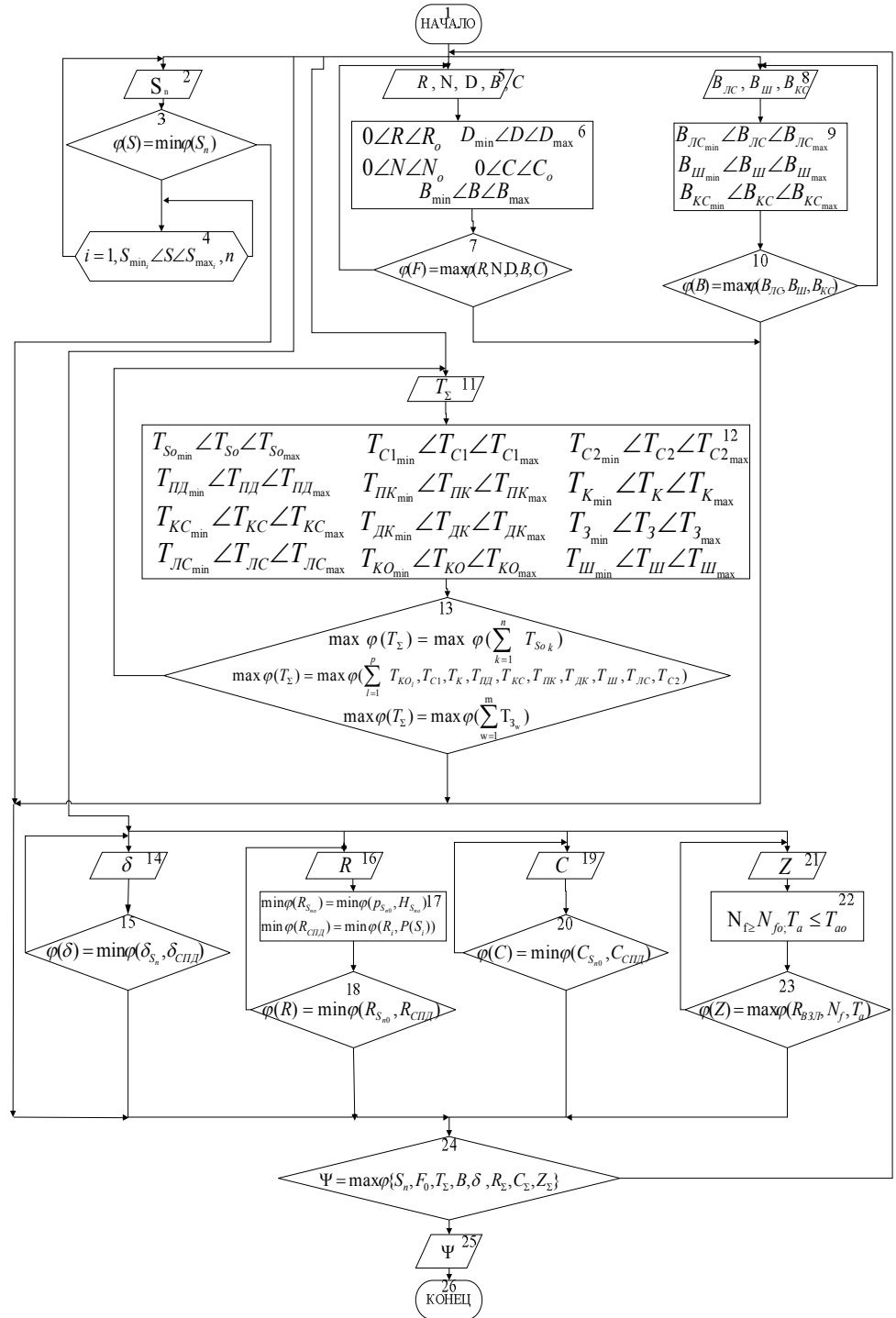


Рис. 3. Алгоритм решения оптимизационной задачи

$T_{ЛС}$ – быстродействие обработки сетевых потоков в принимающей локальной сети СПД;

$T_{Ш}$ – быстродействие обработки сетевых пакетов в принимающем транзитном шлюзе СПД;

$B_{ЛС}$ – пропускная способность принимающей локальной сети;

$B_{Ш}$ – пропускная способность принимающего транспортного шлюза;

$B_{КС}$ – пропускная способность канала связи.

Пропускная способность СПД определяется максимальными пропускными способностями КС, принимающих локальной сети и транспортного шлюза СПД.

Погрешность системы ДМД состоит из погрешностей первичных преобразователей параметров устройств контроля технологических параметров (δ_{S_n}), погрешностей, возникающих из-за потери данных СПД ($\delta_{СПД}$).

Риски структуры ДМД определяются рисками устройств контроля параметров СТС ($R_{S_{n0}}$), а также средним риском СПД ($R_{СПД}$). В целевой функции рисков структур системы ДМД (рис. 3) $p_{S_{n0}}$ – вероятность выхода из строя устройств контроля параметров СТС;

$H_{S_{n0}}$ – ущерб от выхода из строя устройств контроля параметров СТС;

R_i – условный риск при передаче данных;

$P(S_i)$ – условная вероятность ошибки при передаче данных.

В общем случае критерий эксплуатационных затрат на функционирование ДМД может быть определен исходя из матрицы, каждый элемент которой состоит из стоимости эксплуатации системы ДМД.

Для оценки качества защиты информации могут быть использованы модернизированные стандарты ISO/IEC 27005:2008, ISO/IEC 17799 и ISO/IEC 15408, OCTAVE, CoBIT, BS7799-2 и т.д [4, 5].

Целевая функция эффективности защиты информации в системе ДМД (рис. 3) содержит $R_{БЗЛ}$ – мультипликативный критерий риска от вероятности взлома СПД;

N_f – количество функций, характеризующих функциональность СПД;

T_a – среднее время доступа к объектам защиты СПД.

Задача оптимизации заключается в обеспечении максимального уровня защищенности при минимальном риске от вероятности взлома СПД, т.е.

$$\varphi(Z_z) = \max \begin{cases} \min \varphi(R_{БЗЛ}); \\ \max \varphi(N_f); \\ \min \varphi(T_a). \end{cases}$$

Для перехода от многокритериального характера решения оптимизацией задачи к однокритериальному, введем ограничения $N_f \geq N_{f0}, T_a \leq T_{a0}$, где N_{f0}, T_{a0} – заданные ограничения на функциональность и производительность СПД.

В целях оптимизации характеристик системы ДМД судовых СТС разработана структура программного обеспечения функционирования системы ДМД (рис. 4).

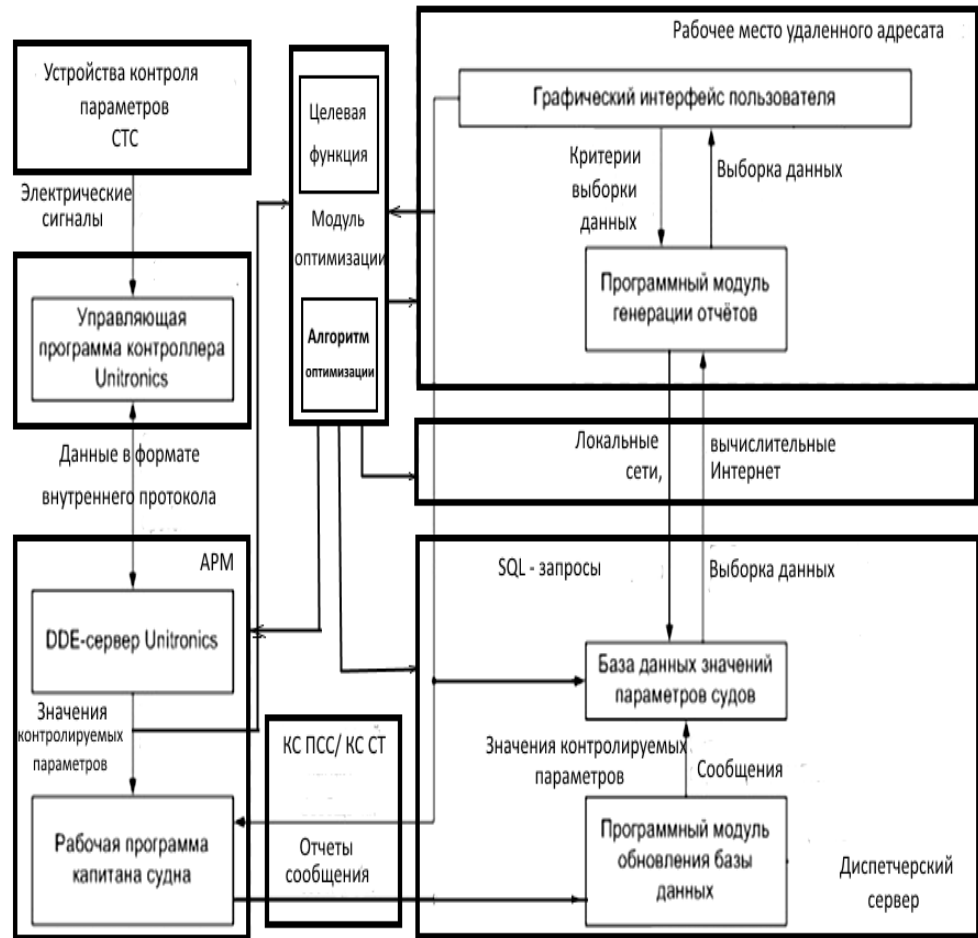


Рис. 4. Обобщенная структура программного обеспечения системы ДМД

Использование алгоритмов IOSO 3.0 позволяет решить поставленную задачу структурной оптимизации характеристик ДМД судовых СТС. В результате решения задачи оптимизации определяется множество альтернативных решений, соответствующих принципу оптимальности Парето и удовлетворяющих поставленным ограничениям. Интеграционная платформа IOSO реализуется через входные и выходные файлы моделей. Для интеграции с известными пакетами инженерного анализа (ANSYS, NASTRAN, TaskFlow, Star-CD, FineDesign и другими) используются модули автоматической интеграции (рис. 5).

При настройке проекта осуществляется интеграция всех необходимых программных модулей в единый расчетный блок. На этом этапе задаются особенности запуска различных программных модулей; входные, выходные и передаваемые файлы; определяется входные, выходные и передаваемые параметры. IOSO позволяет осуществлять настройку входных и выходных параметров, как показано на рис. 6.

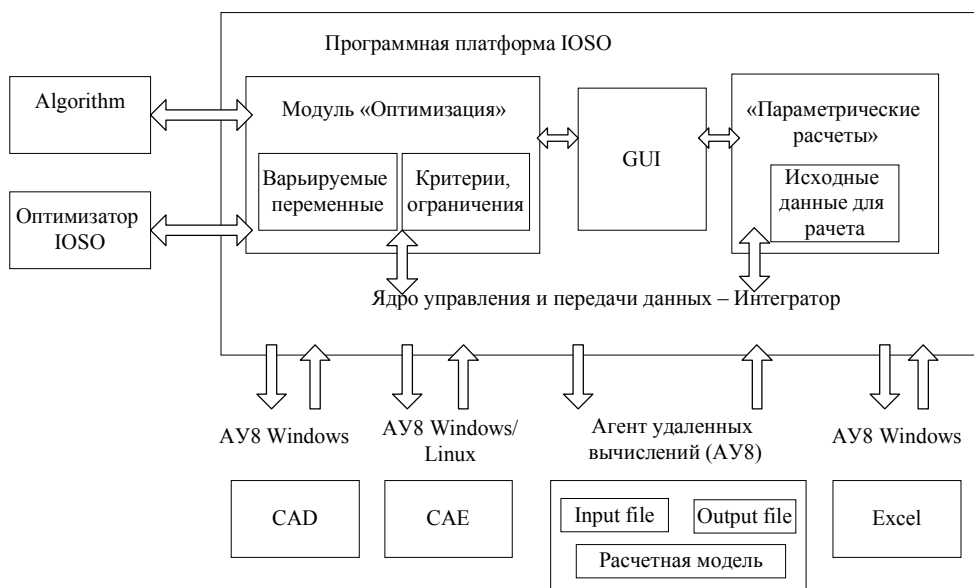


Рис. 5. Структура программной платформы управления расчетами и оптимизации IOSO

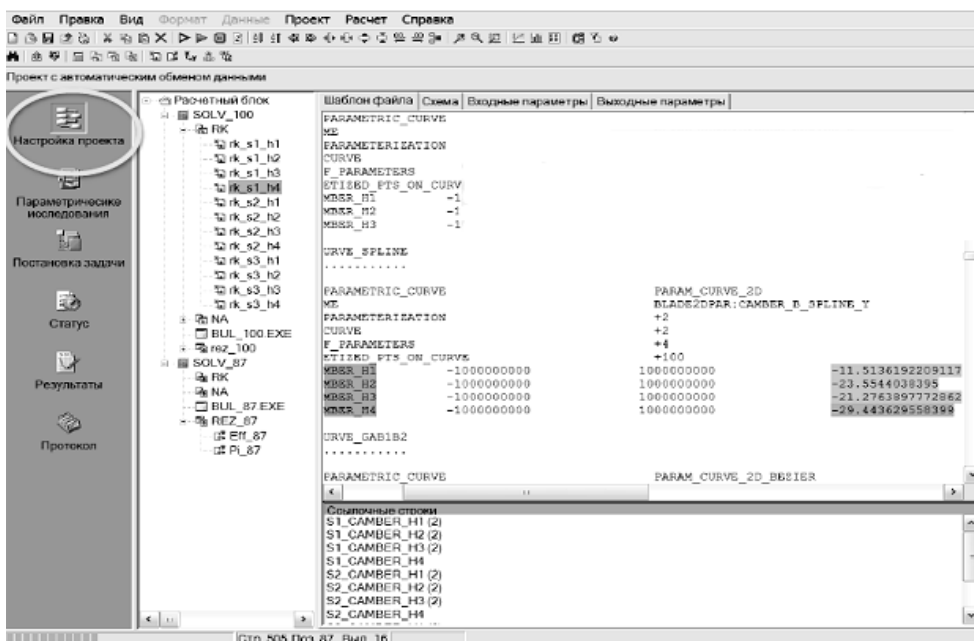


Рис. 6. Настройка входных и выходных параметров

В качестве примера, на рис. 7 приведены полученные результаты при решении поставленной задачи оптимизации пропускной способности СПД, где W – ширина полосы пропускания канала, S/N_0 – соотношение сигнал/шум в приемнике адресата.

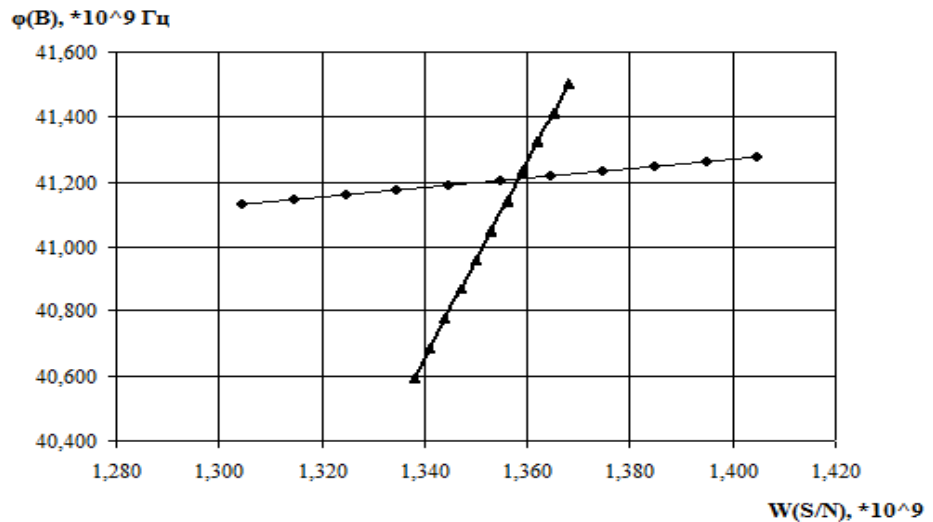


Рис. 7. Результаты оптимизации пропускной способности СПД

Применение ДМД судовых СТС с улучшенными эксплуатационными характеристиками позволяет: уменьшить риски отказов элементов судового контрольно-диагностического комплекса; повысить эффективность работы СПД.

Выводы. Решение оптимизационной задачи нахождения максимальной эффективности системы ДМД при определенных состояниях ее показателей в соответствии с разработанным алгоритмом и его реализацией в созданной структуре программного обеспечения позволяет осуществить оптимизацию эксплуатационных характеристик систем ДМД судовых СТС, а значит решить поставленную задачу повышения эффективности эксплуатации таких систем.

Список литературы:

- [1] Аболиц А.И. Системы спутниковой связи. Основы структурно-параметрической теории и эффективность. – М.: ИТИС, 2004. – 426 с.
- [2] Камнев В.Е., Черкасов В.В., Чечин Г.В. Спутниковые сети связи. – М.: «Альпина Паблишер», 2004. – 536 с.
- [3] Патент US 20090187297, 07.23.2009.
- [4] ISO / IEC 27005:2008/ Information Technology. Security techniques. Information security risk management, 2008.
- [5] Vose D. Risk analysis: a quantitative guide / D. Vose; 3-rd edition. John Wiley Sons, 2008.

THE REMOTE MONITORING SYSTEM USE AND COMPLEX MARINE TECHNICAL SYSTEMS DIAGNOSTICS EFFICIENCY IMPROVING

V.V. Vichuzganin, N.O. Shibaeva, S.N. Kononov

Keywords: *marine complex technical systems, monitoring, diagnostics*

The article is devoted to the problem aimed at the remote monitoring system use and complex marine technical systems diagnostics efficiency improving.

УДК 004.652

А.В. Запорожцев, доцент, к.т.н., Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Ключевые слова: *организационно-технические системы, комплекс технических систем, оборудование, узел, информационная модель.*

При разработке информационной модели технической системы необходимо отразить в ней структурные свойства конкретной технической системы. В зависимости от типа технической системы необходимо использовать различные подходы к структуре информационной модели. Кроме того, в информационной модели необходимо отобразить структуру системы функционирования технической системы. Это позволит указать расположение каждого элемента технической системы, что необходимо для организации работ по техническому обслуживанию технической системы.

Создание программных систем для автоматизации деятельности организационно-технических систем (ОТС) требует разработки информационной модели технической подсистемы ОТС. Информационная модель технической системы должна разрабатываться с учетом следующих аспектов:

- Типов оборудования, используемых в технической системе;
- Структуры оборудования – деления его на узлы и детали;
- Структуры самой технической системы – деления технической системы на отдельные комплексы, в каждый из которых входит определенный набор оборудования;
- Инфраструктуры функционирования технической системы.

Необходимость учета структурных свойств технических систем при информационном моделировании требует предварительного анализа этих свойств и фиксации их в виде объектной модели для конкретной технической системы [1].

Чаще всего для разработки информационной модели технических систем используется стандарт IDEF1X [2]. Этот стандарт позволяет разрабатывать семантические информационные модели, что соответствует задаче анализа проблем информационного моделирования технических систем.

На основе анализа объектной модели технической системы необходимо определить те сущности, которые позволяют описать все виды оборудования, входящие в техническую систему. Для описания оборудования и его составных частей как информационных объектов необходимо создавать три сущности – **ОБОРУДОВАНИЕ**, **УЗЕЛ**, **ДЕТАЛЬ**.

Так как каждое оборудование описывается своими атрибутами, то каждый вид оборудования необходимо описывать своей совокупностью этих трех сущностей. Если в технической системе используется оборудование, имеющее другой набор атрибутов (оборудование типа В), то для него в информационной модели технической системы необходимо ввести дополнительный набор сущностей: **ОБОРУДОВАНИЕ_В**, **УЗЛЫ_В**, **ДЕТАЛИ_В**.

Если число типов оборудования и, соответственно, типов узлов и деталей будет много, то такая информационная модель будет громоздкой. В этом случае целесообразно ввести сущности «Тип оборудования» и «Тип узла», в которых будут храниться данные о типах используемого оборудования и типах узлов. Это позволит в одной сущности «ОБОРУДОВАНИЕ» хранить данные обо всем оборудовании, используемом в технической системе.

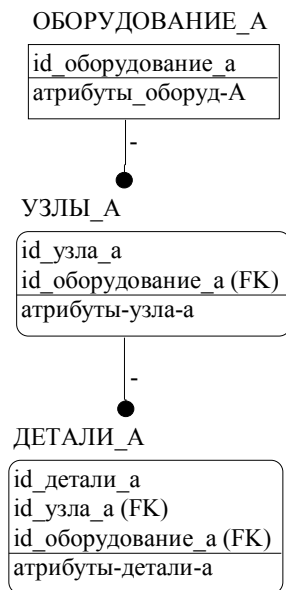


Рис. 1. Описание одного оборудования (типа А) и его составных частей

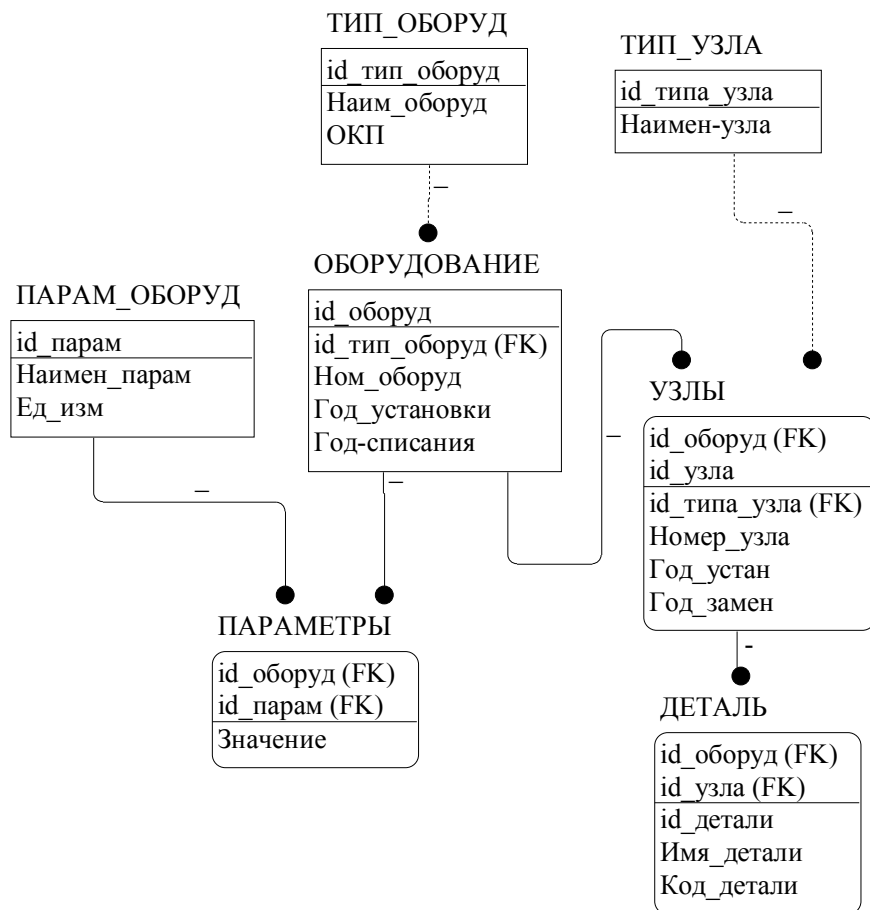


Рис. 2. Единое описание различных типов оборудования

В этой сущности можно хранить общие параметры оборудования. Для хранения тех параметров оборудования, которые отличаются от параметров других видов оборудования, необходимо ввести сущность «ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ». Такая схема описания оборудования будет более компактной.

Второй задачей, которую необходимо решить при разработке информационной модели технической системы, является отображение логических взаимосвязей между объектами технической системы. Техническая система представляет собой совокупность отдельных комплексов технической системы и использованных видов оборудования в этих комплексах [1, рис. 3]. Вся эта совокупность комплексов должна быть отражена в информационной модели технической системы. В стандарте IDEF1X взаимосвязи между сущностями устанавливаются за счет установления связей между сущностями, что приводит к миграции ключевых атрибутов из сущности предка в сущность потомка.

Так как каждый комплекс оборудования состоит из отдельных экземпляров оборудования возможно различный тип, то взаимосвязь между сущностью КОМПЛЕКС и сущностью ОБОРУДОВАНИЕ реализуется за счет миграции ключевого атрибута `id_комплекса` в сущность ОБОРУДОВАНИЕ.

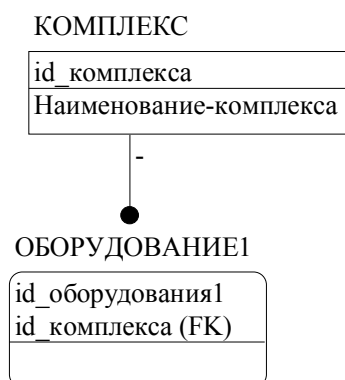


Рис. 3. Описание принадлежности оборудования определенному комплексу

Если комплексы технической системы объединены в иерархическую структуру, то необходимо дать описание взаимосвязи между отдельными комплексами. Для этого создается сущность СВЯЗЬ_КОМПЛЕКСОВ, в которой устанавливается соответствие между всеми комплексами технической системы. Если один экземпляр сущности КОМПЛЕКС является предком для другого экземпляра сущности КОМПЛЕКС, то необходимо создать сущность СВЯЗЬ_КОМПЛЕКСОВ и установить две связи от сущности КОМПЛЕКС к сущности СВЯЗЬ_КОМПЛЕКСОВ. Одна связь имеет название «Предок», а другая «Потомок». Эти связи позволяют определить соответствующие роли ключевых атрибутов комплексов – «предок.id_комплекс» и «потомок.id_комплекс», которые мигрируют из сущности КОМПЛЕКС в сущность СВЯЗЬ_КОМПЛЕКСОВ. Таким образом, каждый экземпляр сущности СВЯЗЬ_КОМПЛЕКСОВ описывает два связываемых комплекса оборудования иерархической структуры технической системы.

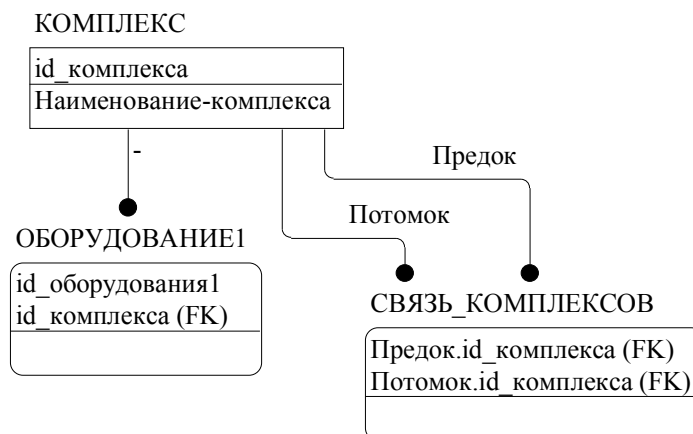


Рис. 4. Отображение связей комплексов технической системы

Например, если иерархическая структура комплексов технической системы имеет вид

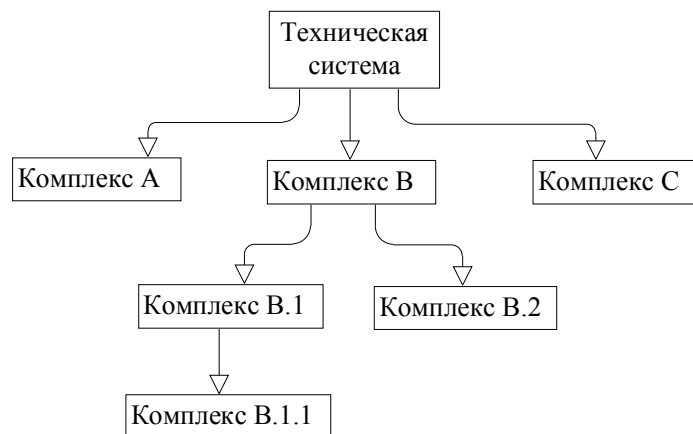


Рис. 5. Пример иерархической структуры комплексов

В данном примере комплексы А, В, С являются независимыми, а комплекс В имеет двух потомков В.1 и В.2, причем комплекс В.1 имеет потомка В.1.1. В таблицах информационной системы такая иерархия комплексов будет описана в следующих таблицах КОМПЛЕКС и СВЯЗЬ_КОМПЛЕКСОВ (рис. 6).

КОМПЛЕКС		СВЯЗЬ_КОМПЛЕКСОВ	
id_комплекс	Наименование_комплекса	Предок.id_комплекс	Потомок.id_комплекс
001	Комплекс А	002	004
002	Комплекс В	002	005
003	Комплекс С	004	006
004	Комплекс В.1		
005	Комплекс В.2		
006	Комплекс В.1.1		

Рис. 6. Отображение иерархической структуры технической системы в таблицах информационной системы

В том случае, когда техническая система имеет сетевую структуру, то возникает необходимость в информационной модели технической системе определить сущности тех элементов технической системы, которые обеспечивают физическую взаимосвязь между единицами оборудования внутри комплекса или между разными комплексами технической системы. Чаще всего, физическая взаимосвязь между элементами технической системы осуществляется за счет простых технических объектов – труба, силовой провод электроснабжения, сигнальный провод и т.д. Для описания таких объектов в информационной модели достаточно ввести сущность СЕТЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ. Однако возникает проблема описания взаимосвязи как между отдельными связующими элементами, так и между связующим элементом и оборудованием, к которому этот элемент присоединен. В стандарте IDEF1X эта задача может быть решена введением ассоциативных сущностей СВЯЗЬ_ЭЛЕМЕНТ_ЭЛЕМЕНТ и СВЯЗЬ_ЭЛЕМЕНТ_ОБОРУДОВАНИЕ.

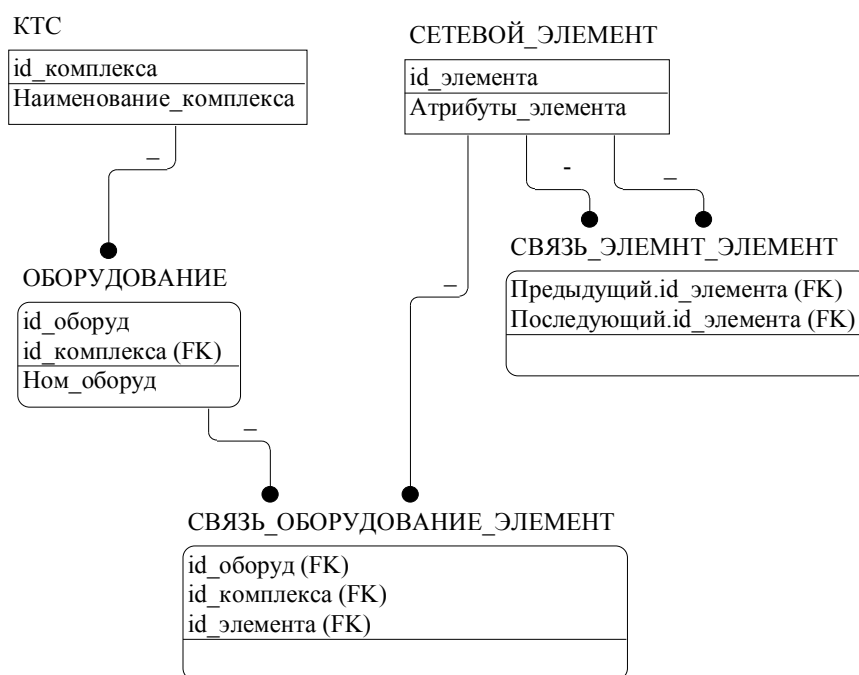


Рис. 7. Описание сетевых элементов технической системы

Особый случай представляет линейная техническая система, в которой объекты технической системы распределены вдоль инфраструктуры функционирования. Рассмотрим особенности информационной модели линейной технической системы на примере описания элементов верхнего строения пути железной дороги, состоящего из рельсов, шпал и балласта. Рельсы являются наиболее дорогим элементом верхнего строения пути и выпускается как изделие на специальных заводах. Каждый рельс имеет маркировку на поверхности рельса, которая необходима для правильного их использования. Кроме того, учитывая жизненный цикл рельса, необходимо принять во внимание, что рельс может перемещаться между различными предприятиями железнодорожного транспорта для ремонта или повторного использования. В соответствии с этим, в информационной модели рельс должен быть описан сущностью РЕЛЬС, в которой ключевой атрибут *id_рельса* обеспечивает уникальную идентификацию каждого рельса, учитываемого в информационной системе. Кроме того, в данной сущности определены атрибуты паспортных характеристик рельса.

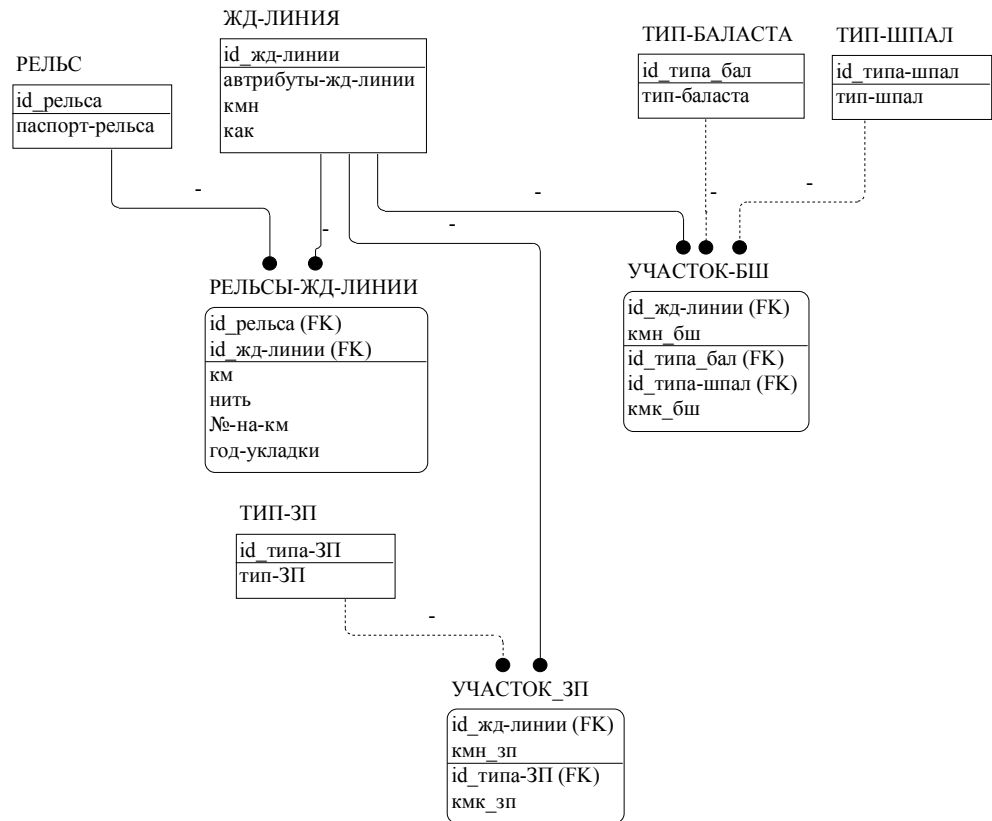


Рис. 8. Пример информационной модели линейной технической системы

Сущность РЕЛЬСЫ_ЖД_ЛИНИИ содержит атрибуты, которые однозначно определяют положение рельса на железнодорожной линии – км, на котором располагается рельс; №_на_км – порядковый номер рельса на данном километре. Так как железнодорожный путь образован двумя нитями рельсов (правой и левой), то при описании места укладки рельса обязательно должна указываться нить – сторона, с которой лежит рельс. Шпалы, хотя и представляют собой отдельный объект, однако не имеют индивидуальных характеристик. Поэтому в информационной модели хранятся справочные данные по типу шпал и балласта, а для указания характеристик шпал и балласта вся железнодорожная линия разделяется на участки, на которых используются одинаковый балласт и шпалы.

Таким образом, для описания элементов верхнего строения пути необходимо иметь описание индивидуального объекта (рельс), описание непрерывных участков с одинаковыми характеристиками (шпалы, балласт).

Одной из проблем информационного моделирования технических систем является описание в информационной модели той инфраструктуры, в рамках которой функционирует техническая система [1]. Необходимость описания инфраструктуры функционирования связана с тем, что для каждого объекта технической системы необходимо указать его местоположение по отношению к объектам инфраструктуры функционирования. Для решения этой задачи в информационной модели должна быть описана инфраструктура функционирования, что позволит использовать ее элементы для указания месторасположения объекта технической системы.

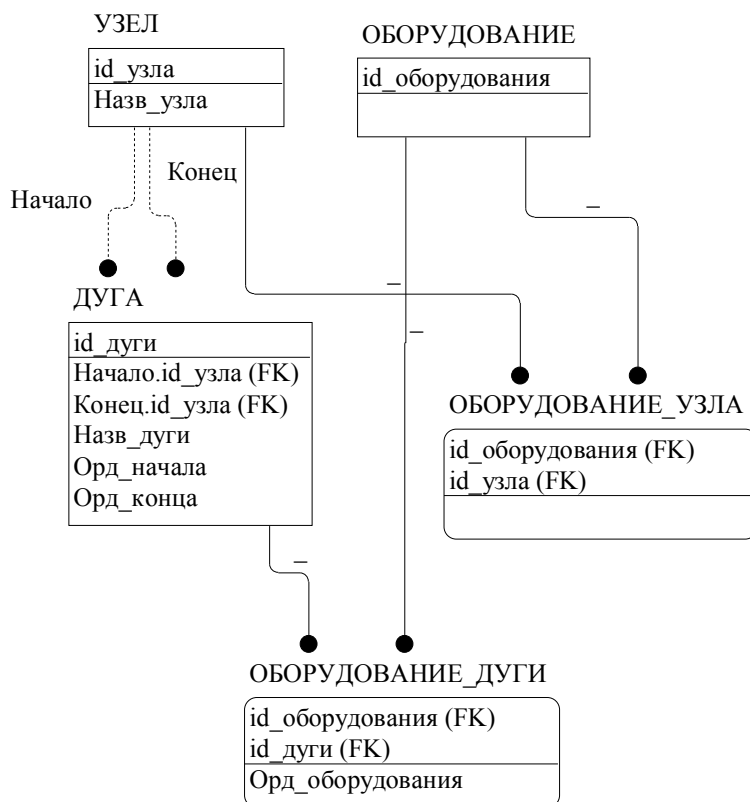


Рис. 9. Пример описания сетевой инфраструктуры функционирования

На рис. 9 дан пример описания сетевой структуры функционирования технической системы. Сетевая структура состоит из узлов и дуг, связывающих эти узлы. Для указания тех узлов, который связывает данная дуга между сущностями УЗЕЛ и ДУГА, установлены две связи – Начало и Конец. Эти связи мигрируют из сущности УЗЕЛ в сущность ДУГА два ключевых атрибута Начало.id_узла и Конец.id_узла, которые обеспечивают связь между соответствующими экземплярами связываемых сущностей. Объект технической системы ОБОРУДОВАНИЕ может располагаться в узле и на дуге. Для указания местоположения объекта в узле используется сущность ОБОРУДОВАНИЕ_УЗЛА, а для указания местоположения объекта на дуге – сущность ОБОРУДОВАНИЕ_ДУГИ и атрибут Орд_оборудования, которая должна иметь значение в диапазоне от Орд_начала до Орд_конца.

Анализ проблем разработки информационных моделей сложных технических систем позволяют сделать вывод, что такие информационные модели должны разрабатываться с учетом типа технической системы, структуры оборудования, используемого в технической системе, структуры комплексов оборудования и инфраструктуры функционирования технической системы.

Список литературы:

- [1] Запорожцев А.В. Моделирование технических систем // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8, Часть 6. – С. 1288–1294.
- [2] Методология IDEF1X. Стандарт (русская версия). – М.: Мета Технология, 1993. – 108 с.
- [3] Железнодорожный транспорт: Энциклопедия / Гл. ред. Н.С. Конарев. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. – 559 с.

TECHNICAL SYSTEMS INFORMATION MODELS

A.V. Zaporozhtsev

Key words: *organizational-technical systems, technical systems complex, equipment, hub, information model.*

When developing a technical system information model it is necessary to reflect a particular technical system structural properties. Depending on the technical system type, different approaches to the information model structure should be used. Besides, in the information model it is necessary to display a system structure of the technical system functioning. This will make it possible to specify each technical system element location, that is indispensable for the works on the technical system maintenance organization.

УДК 519.21

Е.В. Кувыкина, к.ф.-м.н., доцент ФГАОУ ВО «ННГУ им. Н.И. Лобачевского»
603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ НА ПЕРЕКРЕСТКЕ

Ключевые слова: *конфликтность транспортных потоков, управляющий алгоритм, нелокальное описание.*

В работе рассматривается задача управления потоками машин на перекрестке. Адекватная математическая модель данной транспортной системы строится в рамках теории систем обслуживания с переменной структурой. В основе ее лежит принцип нелокального описания, который предполагает, что система наблюдаема лишь в некоторые специальные моменты времени. Поведение системы управления изучается с точки зрения процесса образования очередей по конфликтным потокам и описывается в виде многомерной случайной последовательности.

Актуальность задачи управления дорожным движением обусловлена необходимостью оптимизации и повышения безопасности транспортных систем в крупных городах. Рассмотрим транспортный перекресток, к которому прибывает $m \geq 2$ независимых транспортных потока $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$. Специфика транспортных потоков заключается в том, что их структура может изменяться под влиянием случайных факторов, например погоды. Так, потоки с независимым движением машин трансформируются в потоки транспортных пачек при ухудшении погодных условий. Кроме того, потоки машин, движущихся в пересекающихся направлениях, являются конфликтными. Под конфликтностью понимается следующее: во-первых, машинам конфликтных потоков проезд через перекресток разрешен только в непересекающиеся промежутки времени; во-вторых, некоторые потоки не могут быть суммированы и, следовательно, задача регулирования движения не может быть сведена к одномерному случаю. Управление движением осуществляет автомат-светофор, который в соответствии с некоторым алгоритмом разрешает или запрещает обслуживание конфликтных потоков. Для обеспечения безопасности движения имеются интервалы, в которые потоки не обслуживаются (желтый сигнал светофора). Таким образом, транспортный перекресток является системой алгоритмического управления конфликтными потоками и его аде-

кватная математическая модель может быть построена в рамках теории систем массового обслуживания с переменной структурой [1–3].

Регулируемый перекресток представляет собой систему с ожиданием, в которую поступает $m \geq 2$ независимых конфликтных потока $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ машин. Автомат-светофор является обслуживающим устройством (ОУ). Структура $S(\Gamma)$ ОУ определяется режимами $\Gamma^{(1)}, \dots, \Gamma^{(n)}$ его работы (сигналы светофора). Изменение режимов работы ОУ происходит в соответствии с некоторым управляющим алгоритмом α в специальные моменты времени $\theta_i, i \geq 0$, связанные с процессами поступления и обслуживания требований одного или нескольких потоков. Наряду с режимами, которые соответствуют обслуживанию требований того или иного потока, имеются также режимы, в которые обслуживание не производится, а система осуществляет ориентацию, переналадки, разогрев и т.д. В том случае, когда каждый режим $\Gamma^{(r)}, r = \overline{1, n}$ обслуживающего устройства соответствует обслуживанию не более, чем одного из потоков, будем говорить, что потоки $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ являются попарно конфликтными. В качестве характеристики обслуживания требований в таких системах удобно рассматривать потоки насыщения $\pi_1^H, \pi_2^H, \dots, \pi_m^H$, которые представляют собой выходные потоки системы при бесконечных очередях по всем потокам и при некоторой экстремальной работе системы. Под стратегиями $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_m$ механизма обслуживания соответственно потоков $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ понимаются некоторые правила отбора заявок из бункеров-накопителей $O_1, O_2, \dots, O_m$ на обслуживание в зависимости от входных потоков, потоков насыщения и размеров очередей в накопителях. Размеры бункеров-накопителей $O_1, O_2, \dots, O_m$ очередей по потокам $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ соответственно равны $M_1, \dots, M_m$, где $M_j = \infty, j = \overline{1, m}$. Схематично система массового обслуживания с переменной структурой представлена на рис. 1 и задается через математическое описание своих структурных элементов: входных потоков $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$, структуры $S(\Gamma)$ обслуживающего устройства, управляющего алгоритма α , потоков насыщения $\pi_1^H, \pi_2^H, \dots, \pi_m^H$, стратегий $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_m$ механизма обслуживания. Через $\bar{\pi}_j, j = \overline{1, m}$ на рис. 1 обозначены реальные выходные потоки системы.

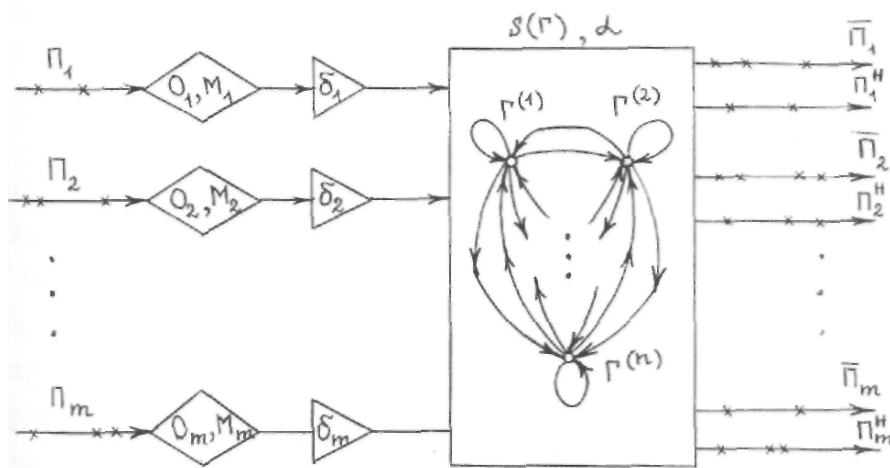


Рис. 1

На рис. 1, наряду с исходными структурными элементами (входными потоками, потоками насыщения, структурой ОУ, управляющим алгоритмом, стратегиями механизма обслуживания), показаны и искомые составляющие элементы (выходные потоки [1, 2], длины очередей в накопителях $O_1, O_2, \dots, O_m$, динамика состояний ОУ). Итак, рассматриваемые системы имеют следующие особенности: во-первых, в процессе функционирования системы изменяется структура по крайней мере одного из ее элементов [1–3], во-вторых, наряду с режимами, которые соответствуют обслуживанию требований того или иного потока, ОУ имеет режимы ориентации и переналадок, не связанные с обслуживанием, и, наконец, входные потоки являются конфликтными. Математическое описание систем обслуживания с переменной структурой отражает эти характерные черты. Кроме того, изучение процесса образования очередей предполагает использование нового принципа нелокального описания [4] отдельных элементов систем обслуживания с переменной структурой. Это означает, что описывается поведение не каждой отдельной заявки, а целой группы заявок в некоторые специальные моменты времени, либо на интервалах между этими моментами.

Исследование процесса управления обслуживанием $m \geq 2$ конфликтных потоков предполагает, что с ним связано основное вероятностное пространство (Ω, F, P) элементарных исходов $\omega \in \Omega$ с вероятностной мерой $P(\cdot)$ на σ -алгебре F . В дальнейшем все рассматриваемые случайные величины и случайные процессы будем полагать заданными на основном вероятностном пространстве (Ω, F, P) .

Пусть входные потоки $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ описаны с помощью векторной случайной последовательности $\{(\tau_i, \eta_{1,i}, \dots, \eta_{m,i}), i \geq 0\}$ с выделенной дискретной компонентой $\eta_i = (\eta_{1,i}, \dots, \eta_{m,i})$ [4]. Здесь последовательность $\tau = \{\tau_i, i \geq 0\}$ моментов наблюдения – суть строго возрастающая последовательность случайных точек на оси времени. Случайная величина $\eta_{j,i}$ определяет число поступлений в j -ом потоке за i -ый такт наблюдения $[\tau_i, \tau_{i+1})$ и принимает значение y_j из множества $\overline{M} = \{0, 1, 2, \dots\}$, где $j = \overline{1, m}, i \geq 0$. Входные потоки $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ предполагаются условно независимыми. Это означает, что если последовательность τ полностью наблюдаема, то случайные последовательности $\{\eta_{1,i}, i \geq 0\}, \{\eta_{2,i}, i \geq 0\}, \dots, \{\eta_{m,i}, i \geq 0\}$ независимы в совокупности [1, 3]. Такое описание входных потоков называется нелокальным и позволяет строить математические модели потоков различной структуры, в том числе и потоков с зависимыми интервалами между моментами поступления.

Рассмотрим структуру ОУ. Пусть b, Γ – состояние и множество состояний ОУ соответственно. Множество состояний Γ разбивается на n подмножеств $\Gamma^{(r)}, r = \overline{1, n}$ однотипных состояний, которые назовем режимами работы ОУ [5]. Итак, $\Gamma^{(r)} = \{b = \Gamma^{(r,s)} : 1 \leq s \leq k(r)\}$, $k(r)$ – отображение, принимающее целое положительное значение при каждом $r = \overline{1, n}$, $\Gamma = \bigcup_{r=1}^n \Gamma^{(r)}$. Обозначим далее через $\bar{\Gamma}$ множество $\{b = \Gamma^{(r,1)} : 1 \leq r \leq n\}$ некоторых особых состояний ОУ, которые являются первыми состояниями в режимах работы ОУ, т.е. имеющими индекс $s=1$.

Замечание. Величину $k(r)$ можно интерпретировать как время пребывания ОУ в режиме $\Gamma^{(r)}$ для $r = \overline{1, n}$, если в качестве шкалы времени принята последовательность τ моментов наблюдения [5].

Обозначим через $\Gamma(t)$ случайное отображение и через $\mathfrak{x}_j(t)$ случайную величину, которые характеризуют состояние ОУ и размер очереди по потоку π_j в момент времени t и принимают значения $b \in \Gamma$ и $x_j \in \overline{M}$ соответственно. Тогда, $\Gamma_i = \Gamma(\tau_i)$, $\Gamma(\tau_i) = \Gamma(\tau_i + 0)$, $\mathfrak{x}_{j,i} = \mathfrak{x}_j(\tau_i)$, $j = \overline{1, m}$ и $\mathfrak{x}_i = (\mathfrak{x}_{1,i}, \mathfrak{x}_{2,i}, \dots, \mathfrak{x}_{m,i})$. Определим случайный вектор $\xi_i = (\xi_{1,i}, \xi_{2,i}, \dots, \xi_{m,i})$, где $\xi_{j,i}$ – это максимально возможное число требований потока π_j , которые могут быть обслужены системой за i -ый такт наблюдения $[\tau_i, \tau_{i+1})$ при бесконечной очереди по данному потоку, $j = \overline{1, m}$. Случайная величина $\xi_{j,i}$ принимает значения $z_j \in \overline{M}$. Смена состояний ОУ происходит в моменты $\tau_i, i \geq 0$ в соответствии с рекуррентным соотношением

$$\Gamma_{i+1} = U(\Gamma_i, \mathfrak{x}_i, \eta_i, \xi_i). \quad (1)$$

Будем говорить, что измеримое отображение $U(.,.,.)$ определяет некоторый однородный алгоритм α , управляющий переключением состояний ОУ, а отображение $U(.,.,.)$ и всевозможные наборы $k(r), r = \overline{1, n}$ – некоторый класс Λ однородных алгоритмов.

Нелокальное описание семейства потоков насыщения $\pi_1^H, \pi_2^H, \dots, \pi_m^H$ задается с помощью векторной случайной последовательности $\{(\tau_i, \Gamma_i, \xi_i); i \geq 0\}$ с выделенной дискретной компонентой $\xi_i = (\xi_{1,i}, \xi_{2,i}, \dots, \xi_{m,i})$, для которой задается ее распределение при условии, что последовательность $\{(\tau_i, \Gamma_i); i \geq 0\}$ фиксирована [1-3]. Будем в дальнейшем всегда предполагать, что потоки насыщения $\pi_1^H, \pi_2^H, \dots, \pi_m^H$ условно независимы, т.е. если последовательность $\{(\tau_i, \Gamma_i); i \geq 0\}$ наблюдаема, то случайные последовательности $\{\xi_{1,i}, i \geq 0\}$, $\{\xi_{2,i}, i \geq 0\}, \dots, \{\xi_{m,i}, i \geq 0\}$ условно независимы в совокупности. Потребуем также выполнения условия

$$\begin{aligned} P(\xi_{j,i} = z_j, j = \overline{1, m} | \tau_l = t_l, \Gamma_l = b_l, l \geq 0) = \\ = P(\xi_{j,i} = z_j, j = \overline{1, m} | \tau_l = t_l, l \geq 0, \Gamma_l = b_l) \end{aligned} \quad (2)$$

В дальнейшем в работе ограничимся случаем потоков насыщения некоторого специального вида. При этом случайные величины $\xi_{j,i}, i \geq 0$ могут принимать лишь два значения: $z_j = \mu_j$, где μ_j – целое положительное и $z_j = 0, j = \overline{1, m}$. Для каждого $j = \overline{1, m}$ и $i \geq 0$ случайная величина $\xi_{j,i}$ равна μ_j , если на интервале наблюдения $[\tau_i, \tau_{i+1})$ обслуживающее устройство находится в состоянии, соответствующем обслуживанию требований потока π_j , и $\xi_{j,i}$ равна 0 во всех остальных случаях. Таким образом, с учетом равенства (2) получаем

$$P(\xi_{j,i} = z_j | \tau_l = t_l, l \geq 0, \Gamma_l = b) = 1, \quad (3)$$

Если $(z_j = \mu_j \wedge b \in \hat{\Gamma}_j) \vee (z_j = 0 \wedge b \in \Gamma \setminus \hat{\Gamma}_j)$. Здесь $\hat{\Gamma}_j$ – множество состояний обслуживающего устройства, в которых производится обслуживание требований потока π_j , $\hat{\Gamma}_j \subset \Gamma$. Но вид распределения (3) не зависит от реализации случайной последовательности τ , следовательно,

$$P(\xi_{j,i} = z_j | \tau_l = t_l, l \geq 0, \Gamma_i = b) = P(\xi_{j,i} = z_j | \Gamma_i = b) \quad (4)$$

для всех $i \geq 0$, $j = \overline{1, m}$. Теперь в соответствии с соотношениями (2), (4) и по условию независимости потоков насыщения будем иметь

$$\begin{aligned} P(\xi_{j,i} = z_j, j = \overline{1, m} | \tau_l = t_l, \Gamma_l = b_l, l \geq 0) = \\ = P(\xi_{1,i} = z_1 | \Gamma_i = b) * P(\xi_{2,i} = z_2 | \Gamma_i = b) * \dots * P(\xi_{m,i} = z_m | \Gamma_i = b) \end{aligned} \quad (5)$$

при всех $i \geq 0$.

Обратимся теперь к математической формализации понятия конфликтности входных потоков. Итак, согласно [1–3], конфликтность входных потоков $\pi_{j_1}, \pi_{j_2}, \dots, \pi_{j_v}$, где $j_1, j_2, \dots, j_v \in \{1, 2, \dots, m\}$, $j_1 \neq j_2 \neq \dots \neq j_v$, означает, что

$$P(\xi_{j_1,i} > 0, \dots, \xi_{j_v,i} > 0 | \tau_l = t_l, \Gamma_l = b_l, l \geq 0) = 0$$

при всех $b_l \in \Gamma$. Таким образом, если последовательность $\{(\tau_i, \Gamma_i); i \geq 0\}$ полностью наблюдаема, то хотя бы один из потоков $\pi_{j_1}, \pi_{j_2}, \dots, \pi_{j_v}$, где $j_1, j_2, \dots, j_v \in \{1, 2, \dots, m\}$, не обслуживается на i -ом интервале наблюдения $[\tau_i, \tau_{i+1})$. Если же для любых $j_1, j_2 \in \{1, 2, \dots, m\}$, $j_1 \neq j_2$ имеет место соотношение

$$P(\xi_{j_1,i} > 0, \xi_{j_2,i} > 0 | \tau_l = t_l, \Gamma_l = b_l, l \geq 0) = 0,$$

то потоки $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ попарно конфликтны. Для рассматриваемых потоков насыщения специального вида условие конфликтности $\pi_{j_1}, \pi_{j_2}, \dots, \pi_{j_v}$ с учетом (2) окончательно примет вид

$$P(\xi_{j_1,i} > 0, \dots, \xi_{j_v,i} > 0 | \Gamma_i = b) = 0 \quad (6)$$

Лемма. Если имеет место соотношение (3) и множества $\hat{\Gamma}_1, \hat{\Gamma}_2, \dots, \hat{\Gamma}_m$ попарно не пересекаются, то потоки $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ являются попарно конфликтными.

Доказательство. Нетрудно видеть, что согласно (2), (3) условие попарной конфликтности потоков $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ имеет вид

$$P(\xi_{j_1,i} > 0, \xi_{j_2,i} > 0 | \Gamma_i = b) = 0 \quad (7)$$

для любых $j_1, j_2 \in \{1, 2, \dots, m\}$, $j_1 \neq j_2$ и $b \in \Gamma$.

Ввиду независимости потоков насыщения

$$P(\xi_{j_1,i} > 0, \xi_{j_2,i} > 0 | \Gamma_i = b) = P(\xi_{j_1,i} > 0 | \Gamma_i = b) * P(\xi_{j_2,i} > 0 | \Gamma_i = b).$$

Рассмотрим далее следующие три возможных случая:

1) пусть $b \in \hat{\Gamma}_{j_1}$, но тогда по условию леммы $\hat{\Gamma}_{j_1} \cap \hat{\Gamma}_{j_2} = \emptyset$ и, следовательно, $b \notin \hat{\Gamma}_{j_2}$. Тогда в соответствии с (3)

$$P(\xi_{j_2,i} > 0 | \Gamma_i = b) = 0.$$

Но это означает, что для всех $j_1, j_2 \in \{1, 2, \dots, m\}$, $j_1 \neq j_2$ имеет место равенство (7) и потоки $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ попарно конфликтны;

2) если $b \in \hat{\Gamma}_{j_2}$, то доказательство выполнения условий попарной конфликтности входных потоков $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ аналогично;

3) пусть $b \in \Gamma \setminus \{\hat{\Gamma}_{j_1} \cup \hat{\Gamma}_{j_2}\}$, тогда согласно (3)

$$P(\xi_{j_1,i} > 0 | \Gamma_i = b) = 0,$$

$$P(\xi_{j_2,i} > 0 | \Gamma_i = b) = 0.$$

Следовательно, имеет место равенство (7) и потоки $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ попарно конфликтны.

Что и требовалось доказать.

Задание входных потоков, структуры ОУ, управляющего алгоритма α и потоков насыщения еще не определяет полностью процесс обслуживания в системе с переменной структурой. Необходимо указать также стратегию δ механизма обслуживания, то есть правило, согласно которому заявки отбираются на обслуживание [1–3]. Определим случайную величину $\bar{\xi}_{j,i}$ как число реально обслуженных системой требований потока π_j за i -ый такт наблюдения $[\tau_i, \tau_{i+1})$ при каждом $j = \overline{1, m}$, $i \geq 0$. Тогда стратегия δ механизма обслуживания выражает функциональную зависимость между случайной величиной $\bar{\xi}_{j,i}$ и величинами $\alpha_{j,i}, \eta_{j,i}, \xi_{j,i}$. В качестве стратегии δ механизма обслуживания примем экстремальную стратегию δ_0 [1], которая имеет вид

$$\bar{\xi}_{j,i} = \min\{\alpha_{j,i} + \eta_{j,i}, \xi_{j,i}\}. \quad (8)$$

Это означает, что при каждом $i \geq 0$ за i -ый такт наблюдения $[\tau_i, \tau_{i+1})$ система обслуживает либо все требования потока π_j , находящиеся в очереди в момент τ_i и поступающие в систему за i -ый такт наблюдения, если в сумме их число не превосходит $\xi_{j,i}$, либо $\bar{\xi}_{j,i}$ требований в противном случае.

Таким образом, для задания системы обслуживания с переменной структурой необходимо выполнить:

- нелокальное описание входных потоков;
- описание множества Γ состояний ОУ и управляющего алгоритма α ;
- нелокальное описание потоков насыщения;
- задание стратегии δ механизма обслуживания.

Процесс управления конфликтными потоками $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m$ в системе с переменной структурой определяется векторной случайной последовательностью $\{(\tau_i, \Gamma_i, \alpha_i);$

$i \geq 0$ с выделенной дискретной компонентой $\gamma_i = (\Gamma_i, \alpha_i)$. Задача сводится к изучению вероятностных свойств случайной последовательности $\{(\Gamma_i, \alpha_i); i \geq 0\}$, которая описывает динамику состояний ОУ и флуктуации длин очередей по каждому из конфликтных потоков. Нетрудно видеть, что при выполнении соотношений (1), (8) для последовательности $\{(\Gamma_i, \alpha_i); i \geq 0\}$ имеет место рекуррентное соотношение

$$(\Gamma_{i+1}, \alpha_{1,i+1}, \dots, \alpha_{m,i+1}) = (U(\Gamma_i, \alpha_i, \eta_i, \xi_i), \max\{0; \alpha_{1,i} + \eta_{1,i} - \xi_{1,i}\}, \dots, \max\{0; \alpha_{m,i} + \eta_{m,i} - \xi_{m,i}\}), i \geq 0.$$

Действительно, согласно (1) $\Gamma_{i+1} = U(\Gamma_i, \alpha_i, \eta_i, \xi_i)$. Покажем, что $\alpha_{j,i+1} = \max\{0; \alpha_{j,i} + \eta_{j,i} - \xi_{j,i}\}, j = \overline{1, m}$. Очевидно, что в общем виде рекуррентное соотношение, определяющее флуктуацию длины очереди по потоку π_j может быть записано следующим образом

$$\alpha_{j,i+1} = \min\{M_j; \alpha_{j,i} + \eta_{j,i} - \xi_{j,i}\},$$

напомним, что M_j – размер бункера-накопителя O_j очереди потока $\pi_j, j = \overline{1, m}$. Но для системы с ожиданием $M_j = \infty$, поэтому $\alpha_{j,i+1} = \alpha_{j,i} + \eta_{j,i} - \xi_{j,i}, j = \overline{1, m}$. Тогда с учетом формулы (8) получаем, что $\alpha_{j,i+1} = \max\{0; \alpha_{j,i} + \eta_{j,i} - \xi_{j,i}\}$.

Таким образом, исследование поведения системы управления потоками транспорта на перекрестке сводится к изучению вероятностных свойств случайных последовательностей специального вида. Следует отметить, что характерной особенностью рассматриваемых математических моделей является использование случайной последовательности $\tau = \{\tau_i, i \geq 0\}$ моментов наблюдения для отсчета времени.

Список литературы:

- [1] Пройдакова Е.В., Федоткин М.А. Управление выходными потоками в системе с циклическим обслуживанием и переналадками // Автоматика и телемеханика. РАН. – № 6. – 2008. – С. 96–106.
- [2] Федоткин А.М., Федоткин М.А. Анализ и оптимизация выходных процессов при циклическом управлении конфликтными транспортными потоками Гнеденко-Коваленко // Автоматика и телемеханика. РАН. – № 12. – 2009. – С. 92–108.
- [3] Zorine A.V., Fedotkin M.A. Optimization of Control of Doubly Stochastic Nonordinary Flows in Time-Sharing Systems // Automation and Remote Control. 2005. Vol. 66. – № 7. – Pp. 1115–1124.
- [4] Федоткин М.А. Оптимальное управление конфликтными потоками и маркированные точечные процессы с выделенной дискретной компонентой. I // Лит. матем. сб. 1988. – Т. 28. – № 4.
- [5] Кувыкина Е.В. Общая постановка задачи об алгоритмическом управлении конфликтными потоками при их нелокальном описании // Моделирование динамических систем: Сборник научных трудов Нижегородского филиала института машиноведения РАН. – Н. Новгород: Изд. общества «Интелсервис», 2007. – С. 65–71.

CROSSROAD TRAFFIC CONTROL SYSTEM MATHEMATICAL MODEL

E.V. Kuvykina

Keywords: conflict transport flows, control algorithm, the non-local description

This article focuses on the crossroads traffic control. This transport system adequate mathematical model has been built within the service systems with variable structure theory. It is based on non-local description principle which assumes that the system is observed only in some specific time periods. Control system behavior is studied from point of view of the queues appearance process according to the conflict flow and described as a multidimensional random sequence.

УДК 621.396

В.И. Логинов, к. т. н., доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

БЕЗИТЕРАЦИОННЫЙ МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ЧАСТОТНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ-СУММАТОРОВ ДИАПАЗОНОВ

Ключевые слова: когнитивное радио, безитерационные алгоритмы, частотное распределение.

Рассмотрена одна из трех моделей нелинейных преобразователей частоты, предназначенных для решения расчета и задач оптимизации параметров частотного распределения с применением безитерационных алгоритмов. Показаны особенности области фильтрации преобразователя-сумматора диапазонов и возможность полного распараллеливания алгоритма нахождения оптимальных параметров частотного распределения.

Задача оптимизации параметров частотного распределения при условии достижения заданного уровня помех нелинейного преобразования частот актуальна на современном этапе развития радиотехники. Современный этап развития систем телекоммуникаций характеризуется переходом от лицензирования в использовании частотного спектра к его свободному использованию на основе динамического распределения с контролем через специальную базу данных [1]. При этом лицензированные пользователи частотного ресурса имеют приоритет в использовании выделенных им частот. Нелицензированные пользователи вынуждены переходить на использование других частот в случаях возникновения конфликтов. В этой ситуации встают задачи контроля пригодности новых частот и их влияние на уровень помех при нелинейном преобразовании частот. Отсюда можно сделать вывод, что не только на этапе проектирования приемопередающей аппаратуры, но и на этапе ее эксплуатации, необходимо знать и прогнозировать уровень нежелательных сигналов в каналах связи. Предлагаемую ниже методику можно использовать как начальную стадию оценки уровня помех нелинейного преобразования частот и использовать ее в качестве модели для прогноза возможности использования каналов связи (в частотной области) в системах когнитивного радио и их подсистемах [1–3].

Рассмотрим преобразователь частоты – сумматор входных диапазонов, который является одной из трех основных моделей нелинейного преобразования частот [6], используемым в радиотехнических системах. В рассматриваемой ниже методике предлагается развитие безитерационного метода «прямых псевдопреобразования» для случая использования при решении задач оптимизации и анализа частотного распределения преобразователей сумматоров входных диапазонов.

Структурная схема преобразователя-сумматора входных диапазонов изображена на рис. 1 и состоит из нелинейного элемента $ПР$ и выходного фильтра $\Phi_{\text{вых}}$. На рабочий вход преобразователя поступают одна из частот, изменяющихся в диапазоне от $f_{1н}$ до $f_{1в}$, а на опорный вход – одна из частот от $f_{2н}$ до $f_{2в}$. Название этого преобразователя определяет полоса пропускания выходного фильтра $\Phi_{\text{вых}}$ – $\Delta f_{\text{вых}} = \Delta f_2 + \Delta f_1$. Данный преобразователь предназначен для использования в системах синтеза частот аналогового типа или как средство переноса спектра частот в системах комбинированного типа.

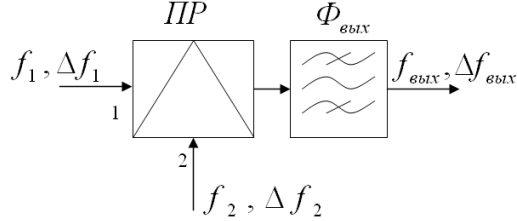


Рис. 1. Структурная схема преобразователя при суммировании входных диапазонов частот

Для удобства определения оптимальных параметров преобразователя частоты-сумматора входных диапазонов (далее просто преобразователя-сумматора), введем в рассмотрение величину отношения диапазонов входных частот.

$$r = \frac{\Delta f_1}{\Delta f_2}. \quad (1)$$

При этом нормированные значения входных частот по отношению к номиналу опорной частоты f_2 определяются следующим образом:

$$\begin{aligned} f_{1н} &= q - C_1 r \Delta f_2^{\text{норм}}, \\ f_{1в} &= q + (1 - C_1) r \Delta f_2^{\text{норм}}, \\ f_{2н} &= q - C_2 \Delta f_2^{\text{норм}}, \\ f_{2в} &= q + (1 - C_2) \Delta f_2^{\text{норм}}, \end{aligned} \quad (2)$$

где $\Delta f_2^{\text{норм}} = \Delta f_2 / f_2$ – нормированный диапазон опорных частот, $q = f_1 / f_2$ – соотношения смешиваемых частот преобразователя, коэффициенты $C_1 = (f_1 - f_{1н}) / \Delta f_1$; $C_2 = (f_2 - f_{2н}) / \Delta f_2$ определяют коэффициенты вклада нижнего диапазона частот по обоим входам преобразователя.

Выходные частоты преобразователя определим по полосе пропускания на уровне заданного подавления выходного фильтра, имеющего коэффициент прямоугольности $SP_{\text{в}}$.

$$\begin{aligned} f_{\text{вых н}} &= f_{\text{вых}} - C_{\text{вых}} \Delta f_{\text{вых}}^{\text{норм}} - \left(\frac{SP_{\text{в}} - 1}{2} \right) \Delta f_{\text{вых}}^{\text{норм}}, \\ f_{\text{вых в}} &= f_{\text{вых}} + (1 - C_{\text{вых}}) \Delta f_{\text{вых}}^{\text{норм}} + \left(\frac{SP_{\text{в}} - 1}{2} \right) \Delta f_{\text{вых}}^{\text{норм}}, \end{aligned} \quad (3)$$

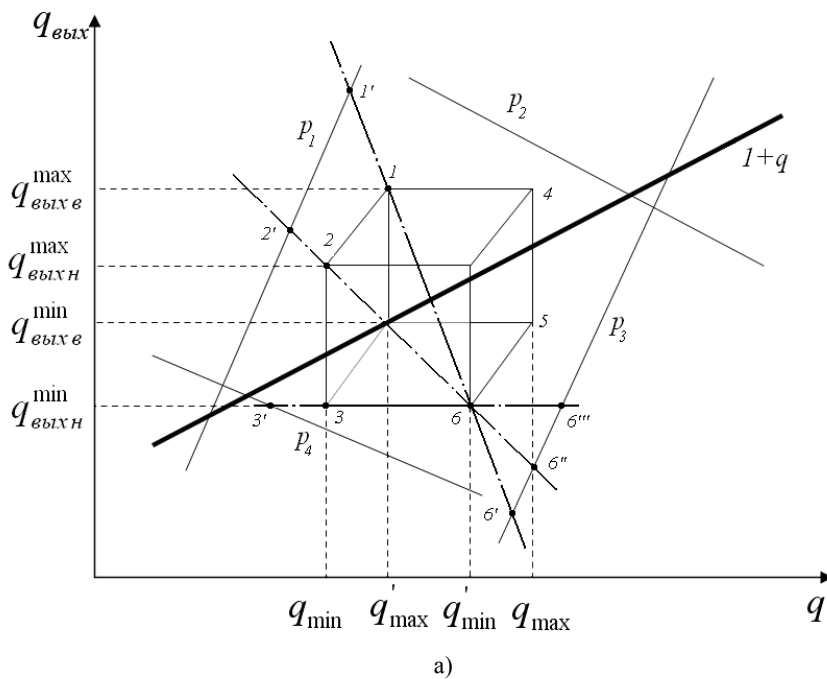
где $f_{\text{вых}} = (-1)^M q + (-1)^S$; M, S – идентификаторы видов преобразования ($M=1, S=2; M=2, S=1$ – вычитание частот; $M=2, S=2$ – суммирование частот),

$$C_{\text{вых}} = \frac{1}{2} - \frac{\left(\frac{(-1)^M}{2} - C_1(-1)^M \right) r + \frac{(-1)^S}{2} - C_2(-1)^S}{r+1},$$

$$\Delta f_{\text{вых}}^{\text{норм}} = (r+1) \Delta f_2^{\text{норм}}$$

Рассмотрим использование метода «прямых псевдопреобразования» для решения задачи оптимизации частотного распределения преобразователя-сумматора при соотношении частот $f_1 \leq f_2$ (т. е. $q \leq 1$) при условии фильтрации продуктов нелинейного преобразования частот заданного порядка [4–5]. Задача оптимизации частотного распределения состоит в поиске максимального значения $\Delta f_2^{\text{норм}}$ и соответствующего ему параметра q при условии фильтрации продуктов нелинейного преобразования заданного порядка p . С геометрической точки зрения эта задача состоит в заполнении участка номограммы комбинационных частот, ограниченного комбинационными частотами недопустимого порядка (это ограничения из не более четырех [5] комбинационных частот), областью фильтруемых частот преобразователя частоты. Оптимальные параметры нелинейного преобразователя будут получены в случае, когда область фильтруемых частот впишется в область, ограниченную комбинационными частотами, и будет иметь при этом максимальную площадь.

Область фильтруемых частот в случае преобразователя-сумматора диапазоном представляется шестиугольником и изображена на рис. 2 для суммирования (а) и вычитания частот (б).



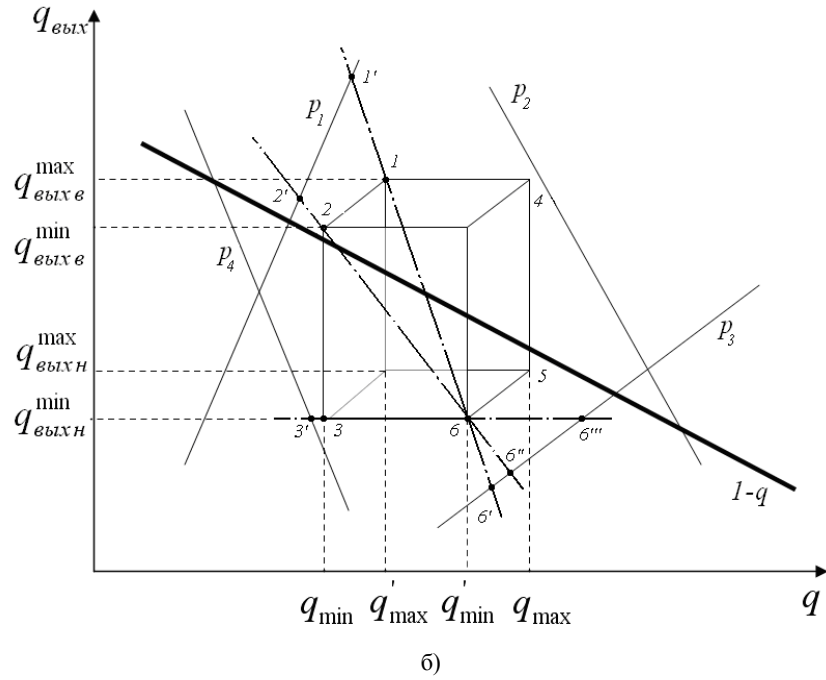


Рис. 2. Форма области фильтрации преобразователя-сумматора входных диапазонов при суммировании (а) и вычитании частот (б)

Координаты области фильтруемых частот представлены в табл. 1.

Таблица 1

N	Абсцисса	Ордината
1	$q'_{\max} = f_{1н} / f_{2н}$	$q_{\text{вых}в}^{\max} = f_{\text{вых}в} / f_{2н}$
2	$q_{\min} = f_{1н} / f_{2в}$	$q_{\text{вых}н}^{\min} = f_{\text{вых}н} / f_{2в}$
3	$q_{\min} = f_{1н} / f_{2в}$	$q_{\text{вых}в}^{\min} = f_{\text{вых}в} / f_{2в}$
4	$q_{\max} = f_{1в} / f_{2н}$	$q_{\text{вых}в}^{\max} = f_{\text{вых}в} / f_{2н}$
5	$q_{\max} = f_{1в} / f_{2н}$	$q_{\text{вых}н}^{\max} = f_{\text{вых}н} / f_{2н}$
6	$q'_{\min} = f_{1в} / f_{2в}$	$q_{\text{вых}н}^{\min} = f_{\text{вых}н} / f_{2в}$

Область фильтруемых частот любого преобразования ограничена с обеих сторон «пораженными» точками, через которые проходят комбинационные частоты с положительной и отрицательной производными. Ближайшими к области фильтруемых частот будут комбинационные с минимальным порядком, образующие четырехугольник [5], следовательно, значения $\Delta f_1^{\text{норм}}$ и $q_{\text{олт}}$ преобразователя будут оптимальными, если фильтруемых частот касается, по крайней мере, двух ближайших комбинационных частот, одна из которых проходит через «пораженную» точку, расположенную слева от области фильтруемых частот, а вторая проходит справа от нее.

Уравнения для организации алгоритма поиска оптимальных значений $\Delta f_1^{\text{норм}}$ и $q_{\text{олт}}$ решаются при условии касания предельных значений соотношений смешиваемых

частот (области фильтрации преобразователя) комбинационных прямых (система из двух уравнений относительно двух переменных). В случае преобразователя-сумматора диапазонов частот, у которого область фильтруемых частот шестиугольник (рис. 2), число уравнений определяется комбинацией числа характерных точек. Это возможно путем «растяжки» области фильтрации до касания ближайших комбинационных частот, но при этом возрастет до девяти система уравнений относительно двух переменных (в случае преобразователя-переносчика таких уравнений четыре [6]). Этот подход к определению оптимальных параметров частотного распределения назван методом прямых «псевдопреобразования» [6].

Условия касания ближайших комбинационных прямых $p_i = a_{ki}q + c_{ki}$ ($i = \overline{1,4}$) характерных точек 1–6 области фильтруемых частот преобразователя-сумматора (рис. 2) при $q \leq 1$ можно получить в виде:

$$\begin{aligned} \text{точка 1 } q_{\text{вых } \theta}^{\min} &= a_{k1}q'_{\max} + c_{k1}; \text{ точка 2 } q_{\text{вых } \theta}^{\min} = a_{k1}q_{\min} + c_{k1}; \\ \text{точка 3 } q_{\text{вых } H}^{\min} &= a_{k4}q_{\min} + c_{k4}; \text{ точка 4 } q_{\text{вых } \theta}^{\max} = a_{k2}q_{\max} + c_{k2}; \\ \text{точка 5 } q_{\text{вых } H}^{\max} &= a_{k3}q_{\max} + c_{k3}; \text{ точка 6 } q_{\text{вых } H}^{\min} = a_{k3}q'_{\min} + c_{k3}; \end{aligned} \quad (4)$$

Разрешив условия касания (4) относительно q , приведем их к виду:

$$q = K_{fi} \Delta f_2^{\text{норм}} - S_{fi}, \quad (5)$$

где i – номер точки области фильтруемых частот, K_{fi} , S_{fi} – соответственно множитель и свободный член уравнения прямой «псевдопреобразования». Значения коэффициентов K_{fi} и S_{fi} для преобразователя сумматора диапазонов при суммировании и вычитании частоты для $q \leq 1$ приведены соответственно в табл. 2. и табл. 3

Таблица 2

Суммирование частот

i	K_{fi}	S_{fi}
1	$C_1 r + \frac{(r+1) + (SP_{\text{вых}} - 1)(r+1)/2 - C_2(1 - c_{k1})}{a_{k1} - 1}$	$\frac{c_{k1} - 1}{a_{k1} - 1}$
2	$C_1 r + \frac{r + (SP_{\text{вых}} - 1)(r+1)/2 - (1 - C_2)(1 - c_{k1})}{a_{k1} - 1}$	$\frac{c_{k1} - 1}{a_{k1} - 1}$
3	$C_1 r + \frac{(1 - C_2)(1 - c_{k4}) - 1 - (SP_{\text{вых}} - 1)(r+1)/2}{a_{k4} - 1}$	$\frac{c_{k4} - 1}{a_{k4} - 1}$
4	$(C_1 - 1)r + \frac{1 - C_2(1 - c_{k2}) - (SP_{\text{вых}} - 1)(r+1)/2}{a_{k4} - 1}$	$\frac{c_{k2} - 1}{a_{k2} - 1}$
5	$(C_1 - 1)r + \frac{C_2(1 - c_{k3}) + r + (SP_{\text{вых}} - 1)(r+1)/2}{a_{k3} - 1}$	$\frac{c_{k3} - 1}{a_{k3} - 1}$
6	$(C_1 - 1)r + \frac{(1 - C_2)(1 - c_{k3}) - (r+1) - (SP_{\text{вых}} - 1)(r+1)/2}{a_{k3} - 1}$	$\frac{c_{k3} - 1}{a_{k3} - 1}$

Таблица 3

Вычитание частот

i	K_{fi}	S_{fi}
1	$C_1 r + \frac{1 + (SP_{\text{вблх}} - 1)(r + 1)/2 + C_2(1 - c_{k1})}{a_{k1} + 1}$	$\frac{c_{k1} - 1}{a_{k1} + 1}$
2	$C_1 r + \frac{(1 - C_2)(1 - c_{k4}) - (r + 1) - (SP_{\text{вблх}} - 1)(r + 1)/2}{a_{k4} + 1}$	$\frac{c_{k4} - 1}{a_{k4} + 1}$
3	$C_1 r + \frac{(1 - C_2)(1 - c_{k1}) + (SP_{\text{вблх}} - 1)(r + 1)/2}{a_{k1} + 1}$	$\frac{c_{k1} - 1}{a_{k1} + 1}$
4	$(C_1 - 1)r + \frac{(r + 1) - C_2(1 - c_{k2}) + (SP_{\text{вблх}} - 1)(r + 1)/2}{a_{k2} + 1}$	$\frac{c_{k2} - 1}{a_{k2} + 1}$
5	$(C_1 - 1)r + \frac{C_2(1 - c_{k3}) + (SP_{\text{вблх}} - 1)(r + 1)/2}{a_{k3} + 1}$	$\frac{c_{k3} - 1}{a_{k3} + 1}$
6	$(C_1 - 1)r + \frac{(1 - C_2)(1 - c_{k3}) - 1 - (SP_{\text{вблх}} - 1)(r + 1)/2}{a_{k3} + 1}$	$\frac{c_{k3} - 1}{a_{k3} + 1}$

Поиск оптимальных параметров $\Delta f_2^{\text{норм}}$ и $q_{\text{олт}}$ производится аналогично условиям (3.6), (3.7), где $m = \overline{1,9}$; $j = \overline{1,3}$; $k = \overline{4,6}$. Параметр j – номера левых точек области фильтрации, а k – правых.

Оптимальные значения $\Delta f_2^{\text{норм}}$ и $q_{\text{олт}}$ можно определить, зная оценки этих параметров. Оценки $\Delta f_2^{\text{норм}}$ и $q_{\text{олт}}$ определяются из попарного решения уравнений (5) для противоположных точек области фильтруемых частот. На рис. 2 приведены три прямых псевдопреобразования, проходящих через точку $k = 6$, при изменении $j = \overline{1,3}$ необходимо обеспечить касание для прямой 1-6 точек 1-1' и 6-6', для прямой 2-6 точек 2-2' и 6-6'', для прямой 3-6 точек 3-3' и 6-6''' (см. Рис. 2) и аналогично для точек 5 и 4 (на рис. 2 не приведены). Таким образом, получаем девять оценок для определения $\Delta f_2^{\text{норм}}$ и $q_{\text{олт}}$ (5).

$$\Delta f_{2,m}^{\text{норм}} = \frac{S_{fj} - S_{fk}}{K_{fj} - K_{fk}}; \quad (6)$$

$$q_m = K_{fj} \Delta f_{1,m}^{\text{норм}} - S_{fj},$$

где $m = \overline{1,9}$; $j = \overline{1,3}$; $k = \overline{4,6}$.

Оптимальные параметры $\Delta f_2^{\text{норм}}$ и $q_{\text{олт}}$ определяются, исходя из следующих двух условий:

$$\begin{aligned} \Delta f_2^{\text{норм}} &= \min \{ \Delta f_{2,m}^{\text{норм}} \}; \\ q_{\text{олт}} &\in [C_{\min}, C_{\max}] \end{aligned} \quad (7)$$

Используя предложенную методику можно получить выражения для расчета и

оптимизации параметров частотного распределения преобразователя-сумматора входных диапазонов при соотношениях смешиваемых частот $q > 1$ (здесь не рассмотрено).

Эффективность метода прямых псевдопреобразования по сравнению с методами бинарного поиска и дихотомии [4] составляет около трех порядков, без учета возможности параллельного выполнения оценок (6), так как эти оценки и их коэффициенты (табл. 1 и 2) можно вычислять независимо друг от друга. При использовании возможности распараллеливания эффективность метода будет составлять дополнительно не менее двух порядков.

Список литературы:

- [1] Joseph Mitola III. Cognitive Radio. An Integrated Agent Architecture for Software Defined Radio // Doctor of Technology Dissertation, Royal Institute of Technology, Sweden, May, 2000.
- [2] Fette B.A. Cognitive Radio Technology, Academic Press, 2009. – 848 p.
- [3] Doyle L.E. Essentials of Cognitive Radio. Cambridge University Press (Verlag), 2009. – 250 p.
- [4] Логинов В.И., Сухотин С.С. Оптимизация систем преобразования частот с учетом высоких порядков комбинационных помех // Техника средств связи. Серия ТРС. – № 9. – 1984. – С. 99–104.
- [5] Грушин П.И., Логинов В.И., Ямпурин Н.П. Использование ПЛИС в системах автоматизированного распределения частот // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. – № 7(31). – 2011. – С. 28–35.
- [6] Логинов В.И. Модели и безитерационный метод оптимизации параметров нелинейного преобразования частоты в «ближней» зоне // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. – № 1. – 2015. – С. 57–69.

NON-ITERATION FREQUENCY DISTRIBUTION PARAMETERS OPTIMIZATION METHOD IN MIXER ADDERS RANGES

V.I. Loginov

Keywords: *cognitive radio, non-iteration algorithm, frequency distribution*

One of the three non-linear frequency converters models, aimed at calculation solving and problems on frequency distribution parameters optimization using non-iteration algorithms, the mixer-adder ranges filtration area peculiarities and the full algorithm optimal frequency distribution parameters finding parallelization possibilities are considered.

УДК 519.2

М.А. Федоткин, д. ф.-м.н., профессор Института Информационных технологий, математики и механики, ФГАОУ ВО «ННГУ им. Н.И. Лобачевского»,

М.А. Рачинская, ассистент Института ИТММ

ФГАОУ ВО «ННГУ им. Н.И. Лобачевского»,

603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЦИКЛИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОНФЛИКТНЫМИ НЕОРДИНАРНЫМИ ПУАССОНОВСКИМИ ПОТОКАМИ

Ключевые слова: *имитационное моделирование, стационарный режим, квазизагрузка системы, квазиоптимальное управление.*

В работе представлено описание имитационной модели системы циклического управления двумя конфликтными потоками и обслуживания их требований. Приведен алгоритм определения момента достижения системой стационарного режима. Указаны способы получения оценок основных показателей качества работы системы. Представлен алгоритм поиска квазиоптимальных значений длительностей состояний обслуживания потоков.

Постановка задачи

Рассматривается система управления $m \geq 2$ независимыми потоками $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_m$ и обслуживания их требований. Предполагается, что каждый поток Π_j (здесь и далее $1 \leq j \leq m$) является неординарным пуассоновским потоком, т.е. поток вызывающих моментов составляет поток Пуассона с параметром (интенсивностью) λ_j , и в каждый вызывающий момент по потоку может прийти пачка, состоящая из одного, двух или трех требований (заявок), с вероятностями, соответственно, p_j , q_j и s_j , где $p_j + q_j + s_j = 1$. Подобные потоки были исследованы в [1]: в частности, был представлен механизм образования потоков указанной структуры, указан тип прикладных задач, для которых подобные модели хорошо аппроксимируют реальные потоки, найдены выражения для оценки значений параметров p_j , q_j и s_j . Предполагается, что потоки являются конфликтными [2–4], т.е. с целью безопасности обслуживания требований различных потоков должно быть разнесено во времени. В связи с этим при поступлении в систему требования некоторого потока Π_j становятся в соответствующую очередь O_j ожидания начала обслуживания. Требования берутся из очереди на обслуживание в порядке их прибытия. Устройство, выполняющее функции управления потоками и обслуживания требований потоков, может находиться в одном из $2m$ состояний множества $\Gamma = \{\Gamma^{(1)}, \Gamma^{(2)}, \dots, \Gamma^{(2m)}\}$. Изучается циклический алгоритм смены состояний обслуживающего устройства вида

$$\Gamma^{(1)} \rightarrow \Gamma^{(2)} \rightarrow \Gamma^{(3)} \rightarrow \dots \rightarrow \Gamma^{(2m-1)} \rightarrow \Gamma^{(2m)} \rightarrow \Gamma^{(1)} \rightarrow \dots$$

При этом длительность нахождения обслуживающего устройства в состоянии вида $\Gamma^{(k)}$ (здесь и далее $1 \leq k \leq 2m$) заранее фиксирована и равна T_k . Суммарная длительность цикла обслуживающего устройства обозначим $T = \sum_{k=1}^{2m} T_k$. Состояние вида $\Gamma^{(2j-1)}$ выделено для обслуживания только требований потока Π_j , а следующее за ним состояние $\Gamma^{(2j)}$ служит для завершения обслуживания, начатого в предыдущем состоянии, и переналадки обслуживающего устройства. Интенсивность обслуживания требований потока Π_j в состоянии $\Gamma^{(2j-1)}$ обозначим μ_j . Предполагается, что обслуживающее устройство функционирует в так называемом экстремальном режиме. Это означает, с одной стороны, что обслуживающее устройство, находясь в состоянии вида $\Gamma^{(2j-1)}$, работает без простоев, если в соответствующей очереди O_j есть хотя бы одно ожидающее требование. С другой стороны, количество заявок, которое может быть обслужено в состоянии $\Gamma^{(2j-1)}$ ограничено сверху величиной $l_j = [\mu_j T_{2j-1}]$, которая называется пропускной способностью обслуживающего устройства по соответствующему потоку. Заметим, что интенсивность обслуживания требований любого потока в состоянии вида $\Gamma^{(2j)}$ равна нулю. По истечению обслуживания требования покидают систему.

Для подобных систем существует множество общепринятых показателей качества, таких как среднее время ожидания начала обслуживания произвольного требования системы, средняя очередь по произвольному потоку в момент перехода обслуживающего устройства в состояние обслуживания этого потока, степень загруженности системы и т.д. В зависимости от выбранного показателя ставится задача оптимального управления потоками и обслуживания требований. Например, в текущем исследо-

вании ставится задача поиска оптимальных значений длительностей T_k , $1 \leq k \leq 2m$, дающих минимум среднему времени ожидания начала обслуживания произвольного требования системы.

В работе [5] была построена математическая вероятностная модель системы, функционирующей согласно представленным выше принципам. Основой такого исследования, в частности, стал метод вложенных цепей Маркова. Суть такого метода заключается в следующем. Если мы будем фиксировать значение случайного процесса, описывающего состояние системы, функционирующей в непрерывном времени, лишь в некоторые специальным образом подобранные дискретные моменты времени, то полученная последовательность будет являться цепью Маркова. В рассматриваемой задаче в качестве таких дискретных моментов были выбраны случайные моменты τ_i , $i = 0, 1, \dots$, смены состояния обслуживающего устройства. Одним из ключевых результатов анализа построенной модели является получение критерия существования в системе стационарного режима: выполнение системы неравенств $\lambda_j T(2s_j + q_j + 1) - l_j < 0$, $1 \leq j \leq m$. Отметим также, что выполнение лишь одного из таких неравенств при фиксированном j дает нам критерий существования стационарного режима в системе по потоку Π_j . Однако далеко не все результаты для данной задачи можно получить аналитически. В частности, задача определения момента окончания переходных процессов в системе и достижения ею стационарного режима функционирования, а также задача выявления оптимальных длительностей T_k , $1 \leq k \leq 2m$, для такой системы могут быть решены в общем случае лишь численно.

Имитационная модель

На основании результатов анализа математической модели системы была построена компьютерная имитационная модель для случая $m = 2$ потоков. Первоначально фиксируются параметры системы: p_j , q_j , λ_j , μ_j , $j \in \{1, 2\}$, и T_k , $1 \leq k \leq 4$. Затем производится моделирование неординарных пуассоновских потоков Π_1 и Π_2 и получается их реализация в виде последовательности вызывающих моментов и количеств требований, пришедших в соответствующие вызывающие моменты. Число таких моментов существенно зависит от реальной системы обслуживания требований и управления потоками. Для решения вопроса о моменте завершения переходных процессов в системе производилась одновременная имитация системы с двумя различными начальными условиями. Во-первых, производится имитация системы при отсутствии ожидающих или находящихся на обслуживании требований в системе в момент начала ее функционирования, а во-вторых, – при наличии некоторого положительного количества (например, пропорционального l_j) требований, находящихся в каждой очереди Q_j в момент начала функционирования системы. Систему при таких ненулевых начальных очередях будем в дальнейшем называть смещенной и величины, подсчитанные для нее, будем обозначать верхним индексом «+». Напротив, систему при пустых начальных очередях называем несмещенной и относящиеся к ней величины выделяем верхним индексом «0». Ниже приведем алгоритм определения момента достижения системой стационарного режима по условию близости некоторых величин для смещенной и несмещенной систем. После завершения переходных процессов имитация продолжается лишь для несмещенной системы. В связи с этим, отсутствие у некоторой величины верхнего индекса «0» и «+» будет указывать на то, что значение этой величины подсчитывается для системы, находящейся в стационарном режиме. При построении компьютерной имитационной модели представленной системы в значительной степени применялся метод дискретных событий [6]. Так, в качестве состояния системы выбирается массив длин очередей (количеств требований в очередях) для смещенной и несмещенной системы, а также состояние, в котором находится обслуживающее устройство. Список типов событий, которые могут проис-

ходить в системе и нуждаться в обработке, состоит из смены состояния обслуживающего устройства, прихода пачки требований в систему по некоторому потоку, завершения обслуживания требования в смещенной и несмещенной системах. Пусть индекс $j = 1, 2$ указывает на номер потока, $n = 1, 2, \dots$ указывает на номер цикла функционирования системы. В имитационной модели отслеживаются значения следующих величин: $\gamma_{j,v}^0$ и $\gamma_{j,v}^+$ – времена ожидания начала обслуживания требования с номером v потока Π_j в несмещенной и смещенной системах соответственно; $u_{j,n}$ – количество требований потока Π_j , обслуженных на цикле с номером n работы системы; $\beta_{j,n}$ – количество требований потока Π_j , находящихся в очереди ожидания в момент перехода обслуживающего устройства в состояние $\Gamma^{(2j-1)}$ на цикле с номером n . Выделена переменная t , фиксирующая текущее время имитации. Каждый раз, когда в системе происходит событие одного из указанных выше типов, происходит его обработка, в ходе которой изменяются значения отслеживаемых величин, после чего определяется событие, ближайшее по времени к текущему времени имитации. Имитация заканчивается, когда обслужены все требования хотя бы одного потока в заранее полученной его реализации.

Алгоритм определения момента достижения стационарного режима

Как правило, под стационарным режимом на содержательном уровне понимают такой режим функционирования системы, устанавливающийся с течением времени, при котором выделенные ее характеристики остаются неизменными. Идея алгоритма определения момента достижения системой такого режима в данной работе заключается в следующем. Наблюдаем одновременно за динамикой смещенной и несмещенной систем и считаем для каждой из них некоторые усредненные величины. Момент, когда эти величины станут устойчиво достаточно близки, считаем моментом окончания переходных процессов. Формализуем алгоритм. Зафиксируем параметры метода: $d, N \in \mathbb{N}$ и $0 < \delta < 1$. Для каждого j по завершению обработки события «завершение обслуживания требования с номером u смещенной системы» будем считать значения величин $\gamma_{j,u}^0 = \sum_{v=1}^u \gamma_{j,v}^0$ и $\gamma_{j,u}^+ = \sum_{v=1}^u \gamma_{j,v}^+$. Каждый раз при выполнении неравенства $|\gamma_{j,u}^+ - \gamma_{j,u}^0| < \delta \gamma_{j,u}^0$ увеличиваем переменную-счетчик i на единицу. В свою очередь, при нарушении этого неравенства счетчик i обнуляется. Определим время имитации t_j и значение u_j величины u , при котором впервые выполнится $i = d$, т.е. траектории процессов функционирования смещенной и несмещенной систем устойчиво сблизились.

Такую процедуру имитации необходимо повторить N раз, каждый раз с одними и теми же параметрами системы, но с различными независимыми реализациями потоков Π_1 и Π_2 (для получения таких реализаций можно использовать, например, библиотеки динамического создания Вихря Мерсенна). Тогда для реализации с номером $n = 1, 2, \dots, N$ будем получать соответственно значения t_j^n и u_j^n . По всем реализациям выберем максимальный номер u_j^* требования, на котором произошло сближение траекторий систем, т.е. $u_j^* = u_j^{n_j} = \max_{1 \leq n \leq N} u_j^n$ (пусть максимум достигается на реализации с номером n_j^*). Тогда считаем, что стационарный режим функционирования системы по потоку Π_j достигается во всех реализациях в момент $t_j^{n_j^*}$. В свою очередь, величина $t^* = \max_{j=1,2} t_j^{n_j^*}$ определяет момент завершения переходных процессов и достижения стационарного режима для всей системы, а цикл функционирования сис-

темы с номером $k_j^s = \left\lfloor \frac{t_j^{N_j}}{T} \right\rfloor + 1$ будет считаться первым циклом ее стационарного

функционирования по потоку Π_j . Заметим, что в зависимости от значений параметров алгоритма и на различных реализациях потоков можно получить самые различные длительности переходных процессов. Например, увеличение параметра d или числа реализаций N , как и уменьшение относительного параметра δ близости траекторий, влечет, как правило, увеличение длительности периода имитации, считаемого периодом переходного процесса. Могут быть даны следующие рекомендации относительно выбора значений параметров метода: $3 \leq d \leq 5$, $50 \leq N \leq 700$ и $0.01 \leq \delta \leq 0.1$. Указанные границы были сформированы в процессе многократного запуска имитации системы с разными параметрами. Стоит также отметить, что конкретные значения параметров во многом обусловлены физическим содержанием задачи, для которой исследуемая модель применяется. Так, например, подобная модель может быть успешно применена при анализе транспортных перекрестков, на которые поступает несколько потоков машин по конфликтующим направлениям. Для транспортных потоков в крупных городах было замечено, что в течение суток может несколько раз меняться интенсивность дорожного трафика: наблюдается самая высокая интенсивность в утренние часы (например, с 06:00 до 09:00), затем (09:00–12:00) наблюдается спад интенсивности вплоть до обеденного пика (12:00–14:30), затем (14:30–17:30) снова спад, сменяющийся ростом в период достаточно интенсивного движения в вечерние часы (17:30–20:00), и затем следует период низкоинтенсивного ночного движения. В таком случае при смене интенсивности (или даже структуры) потока машин, стабильность работы системы регулирования движения на перекрестке теряется. Так, система снова входит в переходный режим, который может длиться, например, от получаса до часа, а затем достигает стационарного режима, длительность которого может достигать 1.5–2.5 часа и который характеризуется стабильностью средних показателей. В связи с этим, при изучении транспортных перекрестков целесообразно выбирать время имитации порядка 2.5–4 часа, а параметры метода определения момента достижения стационарного режима назначать такими, чтобы получать длительность переходных процессов порядка часа.

Показатели качества работы системы

После того, как стационарный режим в системе достигнут, можно приступить к оценке основных показателей качества функционирования системы. С этой целью продолжается процесс имитации всех N реализаций, но только для несмещенной системы. Необходимо получить оценки для математического ожидания и дисперсии времени ожидания начала обслуживания произвольного требования потока Π_j и математического ожидания и дисперсии количества требований в очереди O_j в момент перехода обслуживающего устройства в состояние $\Gamma^{(2j-1)}$ на произвольном цикле стационарного режима работы системы. За основу можно взять известные в теории вероятностей и математической статистике несмещенные оценки соответствующих количественных характеристик. Оценки для времени ожидания начала обслуживания можно было бы построить по наблюдениям за каждым обслуженным требованием выделенной реализации потока Π_j , а оценки для количества требований в очереди при переходе к состоянию обслуживания – по наблюдениям за этой величиной на каждом цикле одной реализации. Однако, следует сначала подтвердить гипотезу о том, что такие наблюдения являются независимыми и одинаково распределенными. С применением трех статистических критериев (а именно: инверсионный критерий, фазовый критерий Валлиса-Мура и фазово-частотный критерий с учетом длин фаз) было показано, что такую гипотезу следует отвергнуть. Иначе говоря, между соседними наблюде-

ниями одной реализации имеется вполне ожидаемая стохастическая зависимость. Напротив, наблюдения за одной и той же величиной в различных реализациях можно считать независимыми и рассматривать их как выборку при построении оценок. Такое предположение подтверждается аналогичными статистическими критериями. Итак, для каждого $j = 1, 2$ и при $N \geq 2$ предлагаются следующие оценки для показателей качества работы системы по потоку Π_j :

1. $\hat{M}Y_{j,u_j^*} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N Y_{j,u_j^*}^n$ и $\hat{D}Y_{j,u_j^*} = \frac{1}{N-1} \sum_{n=1}^N (Y_{j,u_j^*}^n - \hat{M}Y_{j,u_j^*})^2$ – оценки математического ожидания и дисперсии времени ожидания начала обслуживания требования с номером u_j^* потока Π_j . Здесь показатели считаются для требования, обслуженного первым в стационарном режиме. Однако, в силу случайности номера u_j^* , можем считать представленные выражения оценками для произвольного требования потока Π_j .

2. $\hat{M}\beta_{j,k_j^*} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \beta_{j,k_j^*}^n$ и $\hat{D}\beta_{j,k_j^*} = \frac{1}{N-1} \sum_{n=1}^N (\beta_{j,k_j^*}^n - \hat{M}\beta_{j,k_j^*})^2$ – оценки математического ожидания и дисперсии количества требований в очереди O_j в момент перехода обслуживающего устройства в состояние $\Gamma^{(2j-1)}$ на цикле с номером k_j^* работы системы. Здесь k_j^* определяется на номер первого полного цикла функционирования системы в стационарном режиме по потоку Π_j . Аналогичным образом, в силу случайности номера k_j^* , можем считать такие выражения оценками для произвольного цикла стационарного функционирования системы по соответствующему потоку.

Кроме того, имеет смысл получить оценки, характеризующие работу системы не по отдельному потоку, а в целом. Для этого предлагается строить средние взвешенные оценки, где в качестве веса отдельному потоку Π_j приписывается интенсивность поступления его требований, т.е. величина, равная $\lambda_j(1 + q_j + 2s_j)$. Итак, имеем соответственно оценки

$$\hat{M}_Y = \frac{\sum_{j=1}^2 \lambda_j(1 + q_j + 2s_j) \hat{M}Y_{j,u_j^*}}{\sum_{j=1}^2 \lambda_j(1 + q_j + 2s_j)} \quad \text{и} \quad \hat{M}\beta = \frac{\sum_{j=1}^2 \lambda_j(1 + q_j + 2s_j) \hat{M}\beta_{j,k_j^*}}{\sum_{j=1}^2 \lambda_j(1 + q_j + 2s_j)}$$

для среднего взвешенного времени ожидания начала обслуживания произвольного требования и среднего взвешенного количества требований в очереди по произвольному потоку в момент перехода обслуживающего устройства в состояние обслуживания этого потока. Отметим также, что при построении представленных оценок в качестве объема выборки выступает количество реализаций N . Таким образом, варьируя значение параметра N , можно добиться требуемых точности и надежности оценок. В работе [7] представлены графики изменения значений указанных оценок в зависимости от номера заявки или цикла обслуживания в стационарном режиме системы, полученные в результате имитации.

Квазиоптимальное управление потоками

Задача оптимального управления потоками в рассматриваемой системе состоит в определении таких значений длительностей T_k , $1 \leq k \leq 4$, состояний обслуживающего устройства, при которых среднее взвешенное время ожидания начала обслуживания произвольного требования было бы минимально. Аналитическими способами такую задачу решить не удастся. Представим здесь численный алгоритм отыскания квазиоптимальных значений длительностей T_k , $1 \leq k \leq 4$, по имитационной модели. Положим, что длительности состояний переналадки обслуживающего устройства одинаковы и неизменны: $T_2 = T_4 \equiv T_0$. В координатной плоскости (T_1, T_3) выделим область D поиска оптимальных значений. Во-первых, такая область ограничена ломаными линиями, задающими область существования стационарного режима в системе: $\lambda_j T(2s_j + q_j + 1) - [\mu_j T_{2j-1}] < 0$, $j = 1, 2$. Во-вторых, как правило, существуют до-

пустимые границы для длительности полного цикла: $\underline{T} \leq T = \sum_{k=1}^4 T_k \leq \bar{T}$. Например, такие границы могут обеспечивать безопасное управление и обслуживание или назначаться исходя из пропускного потенциала обслуживающего устройства. Таким образом, получаем

$$D = \{(T_1, T_3): \lambda_j T(2s_j + q_j + 1) - [\mu_j T_{2j-1}] < 0, j = 1, 2; \underline{T} \leq T \leq \bar{T}\}.$$

Кроме того, в области D необходимо обозначить так называемую ломаную равных квазизагрузок, уравнение которой имеет вид:

$$\frac{\lambda_1(2s_1 + q_1 + 1)}{[\mu_1 T_1]} = \frac{\lambda_2(2s_2 + q_2 + 1)}{[\mu_2 T_3]}$$

Здесь следует отметить, что величина

$$\rho_j = \frac{\lambda_j T(2s_j + q_j + 1)}{[\mu_j T_{2j-1}]}$$

выражает для потока Π_j отношение среднего количества заявок, пришедших за один цикл, к среднему числу заявок, покинувших систему за цикл. Данная величина используется в качестве оценки степени загруженности (квазизагрузки) системы. В терминах квазизагрузки условие существования стационарного режима по потоку Π_j принимает вид $\rho_j < 1$. Итак, точка на ломаной равных квазизагрузок означает в некотором смысле, что предпочтение не дается заявкам ни одного, ни другого потока.

Перед началом работы алгоритма поиска квазиоптимальных значений длительностей T_k , $1 \leq k \leq 4$, зафиксируем параметры потоков и обслуживающего устройства (кроме T_1 и T_3), а также параметры алгоритма: $h_1 > 0$, $h_2 > 0$. На первом этапе необходимо произвести имитацию работы системы в точках (T_1, T_3) , лежащих на ломаной квазизагрузок в области D и отстоящих друг от друга на расстоянии h_1 по длительности T_1 . Обозначим через (T_1^*, T_3^*) точку, на которой было достигнуто минимальное значения для среднего взвешенного времени $\bar{M}_T$ ожидания начала обслуживания. На втором этапе необходимо аналогичным образом просмотреть точки (T_1, T_3) , лежащие в области D на прямой $T_1 + T_3 = T_1^* + T_3^*$ и отстоящие друг от друга на расстоянии h_2 по длительности T_1 . Среди них определим такую точку (T_1^*, T_3^*) , на которой было достигнуто минимальное значения величины $\bar{M}_T$. Значения T_1^* и T_3^* длительностей состояний обслуживания для потоков Π_1 и Π_2 соответственно будем считать квазиоптимальными.

Пример имитационного исследования системы

Зафиксируем следующие значения параметров: $\lambda_1 = 0.165$, $p_1 = 0.5$, $q_1 = 0.3$, $\lambda_2 = 0.079$, $p_2 = 0.4$, $q_2 = 0.3$, $\mu_1 = 0.8$, $\mu_2 = 0.6$. При таких значениях реальная интенсивность требований по потоку Π_1 будет равна 0.2805 , а по потоку Π_2 – 0.1501 . Кроме того, пусть $T_5 = 2$, $\underline{T} = 34$, $\bar{T} = 74$ (единица измерения времени – сек.). Подобный набор параметров хорошо описывает реальные транспортные потоки в некотором городе, а также перекресток на их пересечении. Например, согласно государственным стандартам при подобных интенсивностях потоков машин рекомендуется ставить светофор, регулирующий движение машин по некоторому перекрестку. Такой светофор в совокупности с пространством, занимаемым перекрестком и будет являться в данном случае обслуживающим устройством. Кроме того, существуют рекомендации относительно длительностей различных фаз светофоров (состояний обслуживающего устройства) и максимальной ($\bar{T}$) и минимальной ($\underline{T}$) полной длительности

цикла. Представленные выше конкретные значения данных параметров хорошо согласуются с указанными рекомендуемыми.

Результаты работы алгоритма поиска квазиоптимальных значений T_1^* и T_2^* при различных значениях параметров алгоритма показывают на точки (T_1, T_2) , лежащие в области D , во-первых, вблизи границы $T_1 + T_2 + 2T_0 = \underline{T}$, а во-вторых, вблизи ломаной равных квазизагрузок. Например, при $N = 100$, $d = 3$, $\delta = 0.1$, $h_1 = 5$ и $h_2 = 2$ получены значения $T_1^* = 17$ и $T_2^* = 13$ при достигнутом среднем времени ожидания начала обслуживания произвольной заявкой $\hat{M}_T = 11.674$. Область D , а также точки, в которых производился расчет, представлены на рисунке 1. Здесь по горизонтальной оси фиксируется длительность T_1 , по вертикальной – T_2 , внешними ломаными, образующими угол, изображены границы существования в системе стационарного режима, ломаной, лежащей между ними, – ломаная равных квазизагрузок, на диагональных прямых сохраняется равная длительность полного цикла.

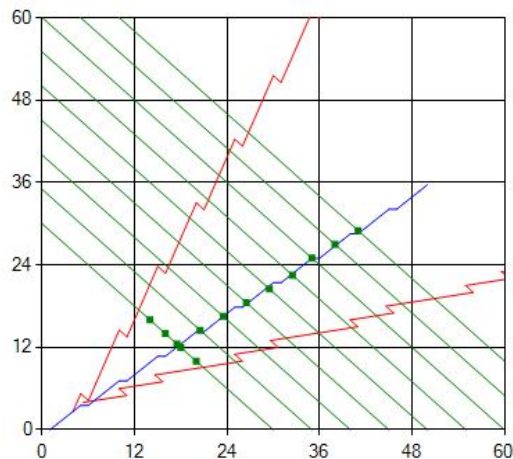


Рис. 1. Расчетная область поиска квазиоптимальных значений управляющих параметров

Работа выполнена в ННГУ при финансовой поддержке госбюджетной темы № 01201456585 «Математическое моделирование и анализ стохастических эволюционных систем и процессов принятия решений» и государственной программы «Поддержка ведущих университетов РФ в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров».

Список литературы:

- [1] Fedotkin M. Parameters Estimator of the Probabilistic Model of Moving Batches Traffic Flow / M. Fedotkin, M. Rachinskaya // Distributed Computer and Communication Networks. Ser. Communications in Computer and Information Science. – 2014. – V. 279. – P. 154–168. DOI: 10.1007/978-3-319-05209-0.
- [2] Пройдакова Е.В. Управление выходными потоками в системе с циклическим обслуживанием и переналадками / Е.В. Пройдакова, М.А. Федоткин // Автоматика и телемеханика, РАН. – 2008. – № 6. – С. 96–106.
- [3] Zorin A.V. Optimization of Control of Doubly Stochastic Nonordinary Flows in Time-Sharing Systems / A.V. Zorin, M.A. Fedotkin // Automation and Remote Control. – 2005. – V.66. – № 7. – P.1115–1124.
- [4] Федоткин М.А. Анализ и оптимизация выходных процессов при циклическом управлении конфликтными транспортными потоками Гнеденко–Коваленко / М.А. Федоткин, А.М. Федоткин // Автоматика и телемеханика, РАН. – 2009. – № 12. – С. 92–108.

- [5] Рачинская М.А. Построение и исследование вероятностной модели циклического управления потоками малой интенсивности / М.А. Рачинская, М.А. Федоткин // Вестник ННГУ. Н.Новгород. – 2014. – № 4(1). – С. 370–376.
- [6] Averill M. Law. Simulation modeling and analysis / M. Law Averill, W. David Kelton // McGraw-Hill. – 2000. – 760 pp.
- [7] Rachinskaya M.A. Research of the process of traffic flows control by means of simulation / Rachinskaya M.A., Fedotkin M.A. // Distributed computer and communication networks: control, computation, communications (DCCN–2015): proceedings of the eighteenth international scientific conference, 19–22 oct. 2015, Moscow: V.A. Trapesnikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences; under the general edition of V.M. Vishnevskiy – M.: ICS RAS. – 2015. – P. 136–143.

CONFLICTING NON-ORDINARY POISSON FLOWS CYCLIC CONTROL PROCESS SIMULATION MODEL

M.A. Fedotkin, M.A. Rachinskaya

Keywords: simulation model, stationary mode, the system quasi-load, quasi-optimal control

The article describes the simulation model for the two conflicting flows cyclic control system and the service for their requirements. The algorithm determining the moment when the system reaches the stationary mode is given. The estimates for the basic system quality indices are presented. The algorithm for finding the quasi-optimal control parameters is described..

Раздел II

**Надежность и ресурс
в транспортном
машиностроении**



Section II

***Reliability and resource
in transport engineering***



УДК 628.511.001.57:656.62.073.28:689.46

Е.И. Адамов, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Н.С. Отделкин, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
С.Н. Сикарев, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ ПЫЛЯЩИХ ПОЖАРООПАСНЫХ ГРУЗОВ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ ГРЕЙФЕРНЫМИ КРАНАМИ

Ключевые слова: пылеобразование, сыпучий груз, грейферный кран, потери сыпучего груза.

В статье рассмотрены технические средства борьбы с пылью, снижающие потери перегружаемого сыпучего (пылящего) груза, и отрицательное воздействие пыли на окружающую среду при их перегрузке грейферными кранами и перегружателями. Отмечается, что борьба с пылью при перегрузке навалочных сыпучих грузов грейферными кранами и перегружателями является одной из важнейших задач в решении общей проблемы охраны окружающей среды. Предлагается разработанное новое бункерное устройство для обеспыливания навалочных грузов при помощи специально-го бункера с изменяющейся вместимостью, которое позволяет исключить имеющиеся недостатки.

В связи с развитием химической промышленности и сельского хозяйства, интенсификация которого требует большого количества удобрений, объемы перевозок речным и морским транспортом пылящих пожароопасных грузов (минеральные удобрения, комовая сера и др.) увеличиваются.

Главную опасность при перегрузке пылящих пожароопасных грузов представляет их способность образовывать взрывоопасные пылевоздушные смеси, возгорание которых сопровождается выделением токсичных газов. Поэтому основным вопросом при проектировании оборудования и разработке технологии для перегрузки данных материалов должно быть обеспечение пожаробезопасности перегрузочных работ. Это значит, что перегрузочная техника не должна создавать пыление выше предельно допустимых концентраций (ПДК) по пожароопасности.

Интенсивность пылеобразования перегрузочного процесса сыпучих материалов зависит от их физико-механических свойств, технического уровня используемого оборудования и технологии перегрузки.

Для большинства пылящих грузов, перевозимых водным транспортом, значения ПДК составляют 4...6 мг/м³ [2].

В табл. 1 приведены значения превышения предельно допустимых концентраций запыленности воздуха в радиусе 10 м от места разгрузки грейфера с различными пылящими грузами [1, 3].

Таблица 1

**Превышение предельно-допустимых концентраций запыленности воздуха
в радиусе 10 м от места разгрузки грейфера**

Наименование груза	Превышение ПДК, раз
Пшеница	40...1000
Уголь	7...50
Руда	8...15

Наименование груза	Превышение ПДК, раз
Суперфосфат	60...150
Хлористый калий	6...50
Комовая сера	20...50
Известняковая мука	до 1500
Апатитовый концентрат	500...700

Из данных таблицы 1 следует, что перегрузочные процессы пылящих грузов с применением грейферных кранов не обеспечивают выполнения санитарных требований по запыленности воздуха в зоне проведения перегрузочных работ.

На речном и морском транспорте при перегрузке пылящих грузов их потери составляют: руда, уголь – 2,3% , цемент, минеральные удобрения – 1...2%, железорудный концентрат, серный колчедан – 0,89% [4, 5]. Указанные размеры потерь определены только от просыпей груза без учета потерь от пылеобразования и пылеуноса.

Значительное влияние на процесс пылеобразования оказывают такие физико-механические свойства сыпучего материала, как его гранулометрический состав и прочностные характеристики отдельных диспергированных элементов. Низкая прочность материалов приводит к их измельчению и увеличению дисперсности. Поэтому с увеличением числа перевалок груза способность его к пылеобразованию возрастает.

Решающее влияние на интенсивность пылеобразования оказывает технология перегрузочного процесса пылевидных материалов. Для уменьшения пыления необходимо при разработке технологии перегрузочных операций стремиться свести к минимуму число участков линейной и уровневой передачи материала, а также вертикально падающих потоков груза с целью уменьшения его истирания (измельчения), которое способствует пылеобразованию.

Максимальное пыление происходит при высыпании груза из грейфера. Это обусловлено кинетической энергией падающего груза, которая при его ударе о преграду (пол вагона или трюм судна) тратится, главным образом, на уменьшение пористости разжиженного воздухом груза и создание потоков воздуха, разносящих пыль. Поэтому количество пыли при свободном падении пылевидного груза зависит от его количества, дисперсности и высоты падения.

Анализ причин, способствующих процессу пылеобразования при перегрузке сыпучих грузов грейфером, показывает, что основным источником искрения является грейфер в момент раскрытия: от совершенства конструкции его, степени герметизации, уплотняющей способности режущих кромок челюстей и рациональной работы в основном и зависит запыленность воздушной среды на грузовом причале.

Чтобы правильно выбирать и проектировать перегрузочное оборудование для сыпучих пожароопасных грузов, необходимо знать предельно-допустимые концентрации пыли, при которых возможно воспламенение. Практическое значение имеет нижний предел (ПДК по пожароопасности) – наименьшая концентрация пыли в воздухе, при которой смесь способна воспламениться.

К возможным методам пылеподавления при перегрузке сыпучих грузов грейферными кранами следует отнести:

- применение частичного или полного укрытия объектов пылеподавления;
- предварительное увлажнение и орошение (гидрообеспыливание);
- устройство отсосов пыли, максимально приближенных к месту разгрузки грейфера;
- использование специальных бункерных устройств, препятствующих интенсивному пылеобразованию и распространению пыли в зоне перегрузочных работ.

Создание специализированного комплекса (причала) ангарного типа с мощными аспирационными системами общего и локального действия резко усложняется из-за

особенностей работы порталных кранов, технологии перегрузочных работ и подачи на кордонные пути подвижного состава и требует значительных капиталовложений.

В отечественной и зарубежной практике широко применяется гидрообеспыливание, которое заключается в предварительном увлажнении и смачивании различных сыпучих грузов на складе, в вагоне, в судне, а также в орошении зоны экскавации в начальных и конечных точках перегрузки. Однако при перегрузке гигроскопичных материалов, влажность которых не должна превышать допустимых пределов, гидрофобных (несмачивающихся) материалов, применение гидрообеспыливания ограничено. Также возникает проблема с очисткой и утилизацией отработанных вод.

Для улучшения эффекта гидрообеспыливание должно осуществляться по-другому. Увлажнять необходимо не груз, а воздушное пространство, в котором формируется пылевое облако, для чего в зону пыления подается под определенным давлением воздушно-водяная смесь в виде аэрозоля, который, контактируя с мелкодисперсными частицами груза, способствует увеличению их массы, а следовательно, и скорости осаждения.

Эффект от местных отсосов достигается лишь в случае, если создается максимально возможная герметизация укрытия, в котором обеспечивается равномерное и постоянное разрежение, и конфигурация укрытия соответствует направленности пылевого потока; выполняется условие простоты, надежности и удобства эксплуатации как самого укрытия, так и соответствующего взрывобезопасного оборудования аспирационной системы, которая имеет высокие непроизводительные энергозатраты.

Для снижения запыленности воздуха в зоне разгрузки грейфера с пылящими грузами применяют различные бункерные устройства, существенным недостатком которых является вытеснение запыленного воздуха из бункерного пространства поступающим туда пылящим материалом при разгрузке грейфера. Чтобы устранить указанный недостаток, бункеры снабжают аспирационными системами, создающими в бункерном пространстве разрежение путем отсоса запыленного воздуха. Затем этот воздух очищается от пыли в циклонах и матерчатых фильтрах, после чего выбрасывается в атмосферу. Объем аспирируемого воздуха в час при загрузке бункеров грейфером составляет 500–1500 м³ [6]. На рис. 1 приведена конструкция бункера с аспирационной системой.

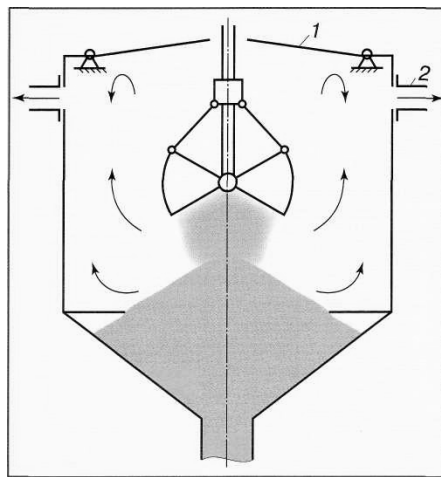


Рис. 1. Конструкция бункера с аспирационной системой
(вертикальные створки не показаны):

1 – верхние горизонтальные створки; 2 – отсос запыленного воздуха

Таковыми бункерами снабжены отечественные грейферно-бункерные перегружатели ГБП-15 и ГБП-16, используемые при перегрузке апатитового концентрата. Однако

опыт эксплуатации позволил выявить недостатки в их конструкции. Как показали натурные замеры, в момент разгрузки грейфера в камере отмечается максимальная запыленность, концентрация пыли на уровне горизонтальных створок, расположенных в верхней части камеры, достигает $1,75 \text{ г/м}^3$, что более чем в 22 раза выше предельно допустимого выброса, величина которого для апатита составляет 80 мг/м^3 [8]. На металлоконструкции грейфера, находящегося в аспирационной камере с максимальными значениями запыленности, оседает значительное количество апатитовой пыли, которая при переносе порожнего грейфера сдувается и разносится ветром. Кроме этого, из-за выдержки порожнего грейфера в аспирационной камере в течение 30–60 с для отсоса из нее пыли снижается производительность ГБП-15. Исключить указанные недостатки при работе отечественных грейферно-бункерных перегружателей позволит специальный бункер с изменяющейся вместимостью [9]. Для его применения из конструкции грейферно-бункерных перегружателей необходимо убрать шлюзовую камеру с приводными вертикальными и горизонтальными створками, подпружиненные жалюзи (створки), расположенные в верхней части конусного бункера, аспирационную систему, включая приводы, циклоны и фильтры.

Чтобы упростить конструкцию существующего бункерного устройства с аспирационной системой, рассмотренной выше, разработана конструкция бункера с изменяющейся вместимостью (рис. 2). Она состоит из нижней приемной части 1 и верхней подвижной части 2 с опорными стойками 13 для фиксации грейфера 6 и двумя створками 3, уравновешенными противовесами 5. Нижняя часть 1 бункера, которая неподвижна и крепится к опорам 7, снабжена двумя направляющими швеллерами 14, по которым между упорами 8 перемещается роликовая каретка 12, жестко соединенная с верхней подвижной частью 2, которая с помощью гибкого уплотняющего элемента 4 связана с нижней частью 1. К роликовой каретке 12 при помощи троса и блока 11 крепится противовес 9, перемещающийся в защитном кожухе 10.

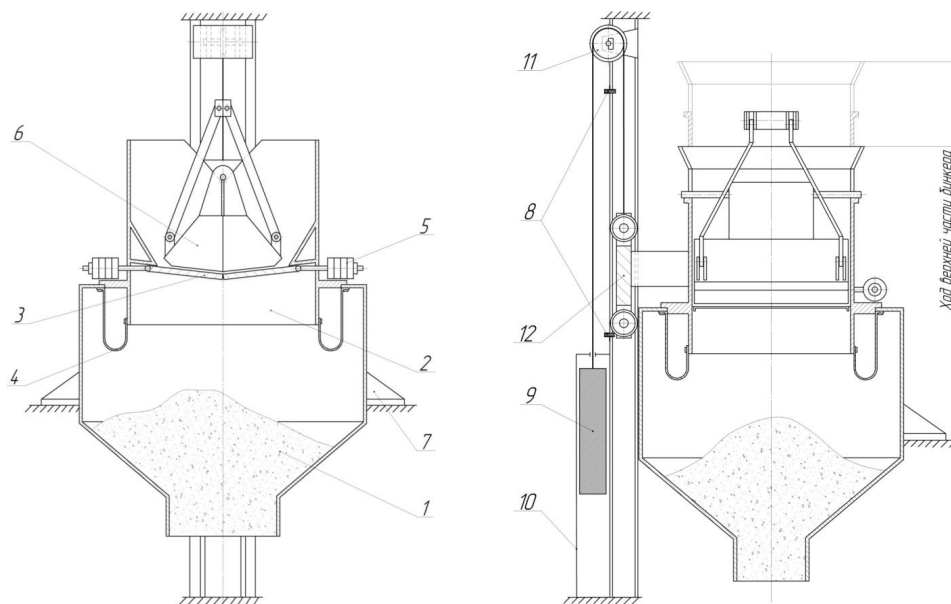




Рис. 2. Конструкция бункера с изменяющейся вместимостью

Устройство работает следующим образом. При посадке грейфера 6 на опорные стойки, верхняя подвижная часть 2 опускается под действием сил тяжести грейфера с сыпучим грузом, что приводит к уменьшению вместимости бункера. При этом из бункера происходит вытеснение воздуха, но без пыли, которая успевает осесть внутри бункера после предыдущей разгрузки грейфера. В процессе разгрузки грейфера 6 противовес 9 под действием силы тяжести опускается, поднимая верхнюю подвижную часть 2 вместе с грейфером 6, тем самым обеспечивая увеличение вместимости бункера и создавая в нем отрицательное давление, что исключает вытеснение запыленного воздуха наружу.

После разгрузки грейфера 6 и удаления его со стоек, вместимость бункера принимает максимальное значение, что в еще большей степени гарантирует невытеснение запыленного воздуха.

Исследования эффективности пылеподавления бункера с изменяющейся вместимостью показали, что его применение позволяет снизить запыленность воздуха над бункером в 25–30 раз [7] и при этом можно перегружать пожароопасные грузы. К преимуществам можно отнести также увеличение производительности грейферно-бункерного перегружателя и снижение его энергопотребления. Конструкция специального бункера с изменяющейся вместимостью защищена патентом № 147295 РФ [10].

Список литературы:

- [1] Бланк Ю.И. Борьба с пылеобразованием в морских портах / Ю.И. Бланк, В.Я. Зильдман, В.А. Чикановский // Морской транспорт / Экспресс-информация. – М., 1984. – Вып. 552. – С. 24–29.
- [2] Сборник предельно-допустимых концентраций атмосферных загрязнений: сб. статей / отв. ред. В.А. Рязанов. – М. : Медгиз, 1955. – 120 с.
- [3] Адамов Е.И. Результаты исследований пылеобразования и пылеуноса при перегрузке сыпучих грузов грейферными кранами / Е.И. Адамов // Эксплуатация морского транспорта. – 2010. – №1 (59). С. 13-17.
- [4] Поваров Г.С. Сокращение потерь грузов при транспортировке / Г.С. Поваров // Речной транспорт. – 1975. – № 2. – С. 29–40.

- [5] Сюхин Г.А. Снизить потери насыпных грузов при перевозке / Г.А. Сюхин, А.И. Телегин // Речной транспорт. – 1975. – № 1. – С. 31–35.
- [6] Вейсенберг Г.В. Исследование процесса и разработка параметров улавливания пыли диспергированной жидкостью на основе применения добавок химических веществ : Дис. ... канд. хим. наук. – Караганда, 1982. – 168 с.
- [7] Адамов Е.И. Совершенствование методов определения и снижения потерь от пылеобразования при перегрузке сыпучих грузов грейферными кранами и перегружателями : Дис. ... канд. тех. наук. – Нижний Новгород, 2010. – 122 с.
- [8] Сборник предельно допустимых концентраций атмосферных загрязнений / Под ред. В.А. Рязанова. – М.: Медгиз, 1975. – 282 с.
- [9] Отделкин Н.С. Защита окружающей среды при перегрузке сыпучих грузов грейферно-бункерными перегружателями / Н.С. Отделкин, Е.И. Адамов // Безопасность жизнедеятельности. – 2009. – № 3. – С. 27–29.
- [10] Патент №147295 РФ Устройство для перегрузки сыпучих материалов / Н.С. Отделкин, Е.И. Адамов, И.С.Тарасов; заявлено 12.12.2013 г., опубл. 10.11.2014 г. Бюл. № 31.

DEVICES FOR CARGO DUST SUPPRESSION DUSTY FIRE RISK AT OVERLOADING WITH GRAB CRANES

E.I. Adamov, N.S. Otdelkin, S.N. Sikarev

Key words: *dust generation, bulk cargo, grab crane, bulk cargo loss*

The article describes the dust controltechnical means,which reduce bulk cargo loss overloading and the dust negative impact on the environment when they are overloaded with grab cranes. It is noted that during bulk cargo overloading with grab cranes and reloaders dust control is one of the biggest challenges concerning common environmental problems. It is offered to work out a new bunker dedusting device for bulk cargo with a special bunker with a changing capacity, which eliminates the drawbacks.

Раздел III

**Судостроение, судоремонт
и экологическая безопасность судна**



Section III

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

УДК 629.122

Е.В. Купальцева, аспирантка ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Е.П. Роннов, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

РАСЧЁТ ХОДКОСТИ «МАЛОГО» ПАССАЖИРСКОГО СУДНА НА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Ключевые слова: сопротивление движению судна, смоченная поверхность, обводы корпуса судна.

В статье рассматриваются вопросы определения составляющих буксировочного сопротивления судна на начальной стадии проектирования. Для нахождения площади смоченной поверхности «малого» пассажирского судна на основе анализа предложена уточненная формула Зиньковского–Горбатенко, учитывающая особенности судовых обводов. Для определения остаточного сопротивления судна предложена методика, основанная на формуле А.Б. Карпова. Данная методика уточняется при использовании для судов с числом Фруда по длине более 0,28.

На начальных стадиях обоснования элементов и характеристик судна расчеты ходкости при заданной скорости сводятся к определению необходимой мощности главных двигателей. В обратной задаче при заданной мощности рассчитывается допустимая скорость хода, при этом главные размерения и параметры известны.

Для расчетов ходкости используются уравнения, отражающие связь сопротивления, действующего на корпус судна с характеристиками двигателя, развивающего необходимый упор, а также движителя с двигателем:

$$R\left(v, L, B, T, \delta, l, \varphi, \frac{B}{T}, \dots\right) = \chi_{\sigma} P_n(v, N, n, D_{\sigma}, H_{\sigma}, \dots) \quad (1)$$

$$M_{\sigma}(v, N, n, D_{\sigma}, H_{\sigma}, \dots) = M_{\sigma\delta}(\eta, p_i, k_u, d_u, \dots) \quad (2)$$

Первое уравнение отражает равенство при установившемся прямолинейном движении сопротивления воды и силы полезного упора, развиваемого движителем. При этом расчетное сопротивление должно определяться с учетом его зависимости от скорости хода, основных размерений и характеристик судовых обводов. Полезный упор, суммируемый по числу движителей χ_{σ} , определяется при заданной скорости в зависимости от мощности и числа оборотов, диаметра винта и т.д.

Второе выражение отражает равенство моментов M_{σ} , необходимого для вращения движителя, при развитии им упора P_n , моменту, развиваемому двигателем $M_{\sigma\delta}$ и передаваемому на движитель (гребной винт).

Для принятого двигателя $M_{\sigma\delta}$ зависит от индикаторного давления p_i , числа цилиндров k_u и их диаметра, частоты вращения и др. Момент M_{σ} и полезный упор движителя рассчитывается по известным отработанным методикам [1]. Поэтому решение вопросов ходкости на начальной стадии проектирования прежде всего связано с необходимой точностью определения сопротивления движению судна. Уровень решения данной задачи существенно влияет на достоверность решения задачи оптимизации главных размерений с целью обеспечения таких их значений, при которых будут достигнуты наилучшие показатели эффективности судна.

Согласно квадратичному закону, буксировочное сопротивление водоизмещающего судна можно представить в следующем виде [1]

$$R = R_{\text{тр}} + R_o + R_{\text{доб}} = (\zeta_{\text{тр}} + \xi_o + \zeta_{\text{в.ч.}} + \zeta_{\text{ш}} + \zeta_a) \frac{\rho v^2}{2} S, \quad (3)$$

где $R_{\text{тр}}$ – сопротивление трения;

R_o – остаточное сопротивление;

$R_{\text{доб}}$ – добавочное сопротивление;

$\zeta_{\text{тр}}$ – безразмерный коэффициент сопротивления трения;

ξ_o – безразмерный коэффициент остаточного сопротивления;

$\zeta_{\text{в.ч.}}$ – безразмерный коэффициент, учитывающий сопротивление выступающих частей;

$\zeta_{\text{ш}}$ – безразмерный коэффициент, учитывающий шероховатость поверхности;

ζ_a – безразмерный коэффициент аэродинамического сопротивления;

v – скорость движения судна, м/с;

S – смоченная поверхность судна, м².

На основании уравнения (3) задача определения полного буксировочного сопротивления сводится к нахождению безразмерных коэффициентов и смоченной поверхности. При этом определение коэффициента трения проводится с использованием экстраполятора трения по общепринятым методикам, а коэффициенты $\zeta_{\text{в.ч.}}$, $\zeta_{\text{ш}}$, ζ_a – принимают в виде надбавок, величина которых представлена в [2]. Таким образом, на начальной стадии проектирования перед проектировщиком стоит задача определения коэффициента остаточного сопротивления ξ_o и смоченной поверхности судна S .

Наиболее точно определить величину смоченной поверхности можно посредством интегрирования смоченных длин полупериметров равноотстоящих шпангоутов, снятых с проекции «Корпус». Однако на стадии предэскизного проектирования, когда теоретический чертеж еще не разработан, а известны лишь главные размерения судна, используются приближенные методики определения данной величины. Формулы данных методик учитывают особенности формы корпуса судна. В данной работе были исследованы методики, представленные в [3, 4] и др. Результаты расчета по рассматриваемым формулам, дающим наиболее близкие результаты по судам рассматриваемого типа, приведены в таблице 1. Рассматриваемые формулы учитывают особенности судовых обводов. Анализируя форму корпусов эксплуатирующихся пассажирских судов, можно сделать выводы о том, что это суда преимущественно с глубокой V-образной носовой оконечностью и заостренными к носу ватерлиниями, что, с одной стороны, позволяет снизить волновое сопротивление, с другой стороны, благодаря достаточному развалу шпангоутов у палубы удовлетворять условию размещения пассажиров на ней. Форма кормовых образований зависит, прежде всего, от условий эксплуатации и типа используемых движителей. В условиях мелководья и при использовании водометных движителей форма кормы туннельная. Для двухвинтовых судов класса «О» свойственна U-образная форма.

Таблица 1

Сравнение результатов расчета величины смоченной поверхности Ω

Проект судна	839	780	935	К-80	544	515	Р51Э	930	Пр.1	1411	Ср. квад. знач. отн. ошибки
Смоченная поверхность по ТЧ, S_m	122,6	235,5	241	78,5	104,3	87,4	173	70,4	229,4	89,6	—
По Ольсену $S = L(0,46 \cdot B + 1,22 \cdot T) \cdot (\delta + 0,765)$	126,4	233,2	247,7	77,6	101,8	89,5	173,7	69,2	240,6	99,3	3,07
По Мурагину $S = L \cdot (1,3 \cdot \delta B + 1,36T)$	126,1	239	252	85,3	107,8	97,1	176,1	73,3	239,1	97,1	5,1
По Семеке $S = LT \cdot \left[2 + 1,37 \cdot (\delta - 0,274) \cdot \frac{B}{T} \right]$	101,8	194	205,3	65,4	84,9	77,5	138,3	52,4	206,8	81,9	20,4
По Карпову $S = V^{2/3} \left(5,1 + 0,074 \cdot \frac{L}{T} - 0,4\delta \right)$	117,7	219,9	234,2	74	96,8	84	162	69,2	228,2	95,6	4,5
По ЦНИИЭВТу $S = L \cdot (0,5 \cdot \delta + 0,41) \cdot (B + 2T)$	129,3	239	253,5	81,1	105,4	92,7	179	73,1	242,6	100,6	4,9
По Зиньковскому–Горбатенко $S = L \cdot T \cdot \left(1,75 + \left(0,8 \cdot B \cdot \frac{\delta}{T} \right) + 0,0974 \cdot \left(\frac{B\delta}{T} \right)^2 \right)$	119,5	225,6	238,4	82,9	102,2	92,5	166,2	71,2	229,4	93,4	3,02

На основании среднего взвешенного значения наиболее точные результаты дает формула Ольсена и Зиньковского–Горбатенко для судов с V-образной носовой оконечностью.

График поправочного коэффициента, учитывающего особенности формы корпуса, $k_s = S_m / S$ представлен на рис. 1.

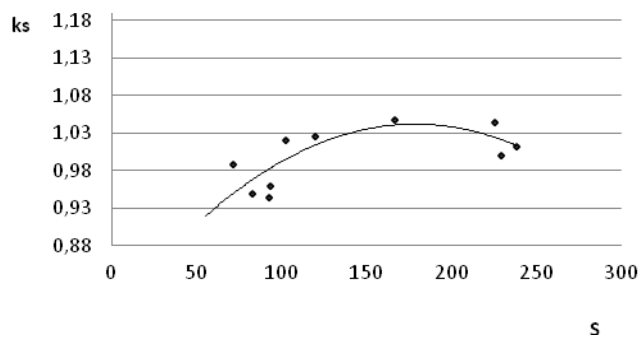


Рис. 1. Зависимость коэффициента k_s

С учетом отмеченного, смоченную поверхность «малого» пассажирского судна предлагается рассчитывать по выражению

$$S = L \cdot T \cdot \left(1,75 + \left(0,8 \cdot B \cdot \frac{\delta}{T} \right) + 0,0974 \cdot \left(\frac{B\delta}{T} \right)^2 \right) \cdot k_s, \quad (4)$$

где $k_s = 8 \cdot 10^{-6} S^2 + 2,9 \cdot 10^{-3} \cdot S + 0,78$ – поправочный коэффициент.

Как отмечалось выше, при расчете составляющих буксировочной мощности наибольшие затруднения возникают при определении остаточного сопротивления. Существует большое количество разнообразных эмпирических методик нахождения собственно искомой величины, так и коэффициента остаточного сопротивления, полученных на основе статистических данных по судам различных типов. Анализ способов расчёта остаточного сопротивления показал, что наиболее близкие значения к фактическим для «малых» пассажирских судов дает формула А.Б. Карпова, которая имеет вид

$$R_{ост} = C_\kappa D E_\varphi E_{B/T} Fr_L^3 \quad (5)$$

где

$$E_\varphi = \frac{0,5 - Fr_L}{1,28 - \varphi - 1,25 Fr_L} \quad \text{– коэффициент, учитывающий влияние призматического}$$

коэффициента φ ;

$$E_{B/T} = 0,79 + 0,07 \frac{B}{T} \quad \text{– коэффициент, учитывающий влияние } B/T ;$$

$$C_\kappa = 120[1 + (10Fr_L - 2)^2] \quad \text{– коэффициент, учитывающий влияние скоростного режима;}$$

Fr_L – число Фруда по длине;

φ – призматический коэффициент;

D – водоизмещение судна, т.

Данная формула применима в диапазоне чисел Фруда $0,1 \leq Fr_L \leq 0,28$. Однако для судов рассматриваемого типа свойственен следующий диапазон – $0,21 \leq Fr_L \leq 0,39$.

Таким образом, возникает задача корректировки формулы (5), с целью учета высоких значений числа Фруда по длине и параметров формы корпуса, отражающие особенности судовых обводов. В рамках рассматриваемой методики такими параметрами являются отношение B/T и призматический коэффициент φ , характер влияния которых безусловно связан со скоростным режимом. Но наряду с этим в методике Карпова, в силу изначально оговоренного скоростного режима, не учитывается влия-

ние удлинения корпуса судна. Влияние относительной длины $l = \frac{L}{\sqrt[3]{V}}$ можно формализовать введением коэффициента k_l

$$k_l = 2,19 - 0,227 l \quad \text{– при } B/T > 4,1, 0,28 \leq Fr_L \leq 0,39.$$

Уточнить влияние призматического коэффициента при расширенном скоростном режиме предлагается сделать путем введения к нему показателя степени в выражении для коэффициента E_φ в формуле А.Б. Карпова

$$E_{\varphi} = \frac{0,5 - Fr_L}{1,28 - \varphi^n - 1,25 Fr_L} \quad (6)$$

Показатель степени представляет из себя функцию двух аргументов $n = f(Fr_L; \varphi)$, принимаемую по графику рис. 2.

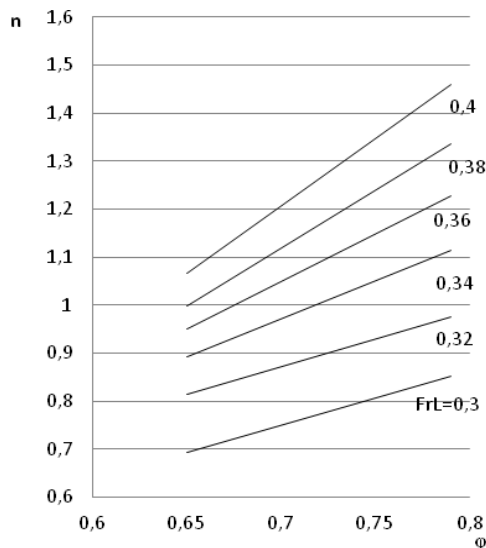


Рис. 2. Значение показателя степени n

Таким образом, откорректированная формула А.Б. Карпова будет иметь вид

$$R_{ост} = C_{\kappa} D E_{\varphi} E_{B/T} Fr_L^3 k_l \quad (7)$$

Результаты оценки адекватности рассматриваемого способа приведены в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительный анализ точности расчета остаточного сопротивления судна

Проект	Параметры			Остаточное сопротивление по модельным испытаниям, кН	Остаточное сопротивление расчетное, кН	Погрешность, %
	B/T	φ	Fr_L			
935	4	0,61	0,31	8,98	10,25	8,4
P35	4,7	0,56	0,36	4,91	4,73	3,7
930	6,85	0,65	0,39	2,53	2,74	7,8
544	4,9	0,7	0,34	4,25	4,66	8,8

Данные таблицы 2 указывают на адекватность уточненной методики расчета остаточного сопротивления и применимость ее для «малых» пассажирских судов. На основании выполненных расчетов можно проследить влияние характеристик судовых обводов на величину сопротивления. Такой качественный подход позволяет уже на начальной стадии проектирования учесть влияние особенностей судовых обводов на сопротивление движению судна.

Список литературы:

- [1] Басин А.М. Ходкость и управляемость судов: учебное пособие для вузов водного транспорта / А.М. Басин. – М.: Транспорт, 1977. – 456 с.
- [2] Басин А.М. Гидродинамика судна / А.М. Басин, В.Н. Анфимов. – Л.: Речной транспорт, 1961.
- [3] Войткунский Я.И. Справочник по теории корабля. Т. 1. / Я.И. Войткунский, Р.Я. Першиц, И.А. Титов. – Л.: Судпромигиз, 1985. – 764 с.
- [4] Мордвинов Б.Г. Справочник по малотоннажному судостроению / Б.Г. Мордвинов. – Ленинград: Судостроение, 1987. – 575 с.
- [5] Карпов А.Б. Графики для приближенного расчета сопротивления воды движению речных судов. Доклады XIV научно-технической конференции кораблестроительного факультета / А.Б. Карпов. – Горький: Министерство высшего и средн. спец. образ. РСФСР. Горьк. Политехн. Ин-т им. А.А. Жданова, 1967. – 302 с.

THE «SMALL» PASSENGER VESSEL PROPULSION ESTIMATION AT THE INITIAL DESIGN STAGE

E.V. Kupaltseva, E.P. Ronnov

Key words: *resistance to the vessel's movement, wetted surface, the vessel's hull shape lines*

The questions concerning the vessel's towing resistance components determination at the initial design stage are considered. To determine a «small» passenger ship's wetted surface area on the analysis base Zinkovsky- Gorbatenko verified formula is offered. It takes into account the specific ship contours. The method for determining the residual ship resistance based on the formula offered by A. B. Karpov. This method is verified for ships with Froude number more than 0,28.

УДК 629.025: 629.069.

А.С. Курников, д.т.н., профессор, зав. кафедрой ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Д.С. Мизгирев, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Т.А. Михеева, к.т.н. ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЖЕКТОРА-КАВИТАТОРА КАК ОДНОГО ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ СУДОВЫХ СИСТЕМ

Ключевые слова: *кавитация, генераторы кавитации, кавитаторы гидродинамические, струйные аппараты, эжекторы, эжекторы-кавитаторы, методика расчета.*

В статье рассматривается явление кавитации и его полезное использование при обработке различных технологических сред. Приведена классификация видов кавитационных явлений и устройств, необходимых для их генерации. Показана целесообразность применения гидродинамических кавитаторов, в частности, эжектора-кавитатора при очистке загрязненных вод. Представлена методика проектирования данного устройства и перспективы его применения в судовых системах.

1. Общие положения

Эксплуатация судов неизбежно связана с возникновением и решением проблем охраны окружающей среды и обеспечения соответствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ современным нормативным требованиям.

В настоящее время актуальной задачей является создание технологий очистки природных, сточных (СВ), нефтесодержащих (НВ) и балластных (БВ) вод, позволяющих обеспечить высокую эффективность обработки при одновременном снижении энергозатрат и массогабаритных показателей соответствующих судовых систем для их переработки, а также повышения автономности плавания по экологическим показателям.

Имеющееся в эксплуатации на ряде судов оборудование переработки отдельных видов отходов в большинстве случаев уже морально и физически устарело, не всегда обеспечивает выполнение требований современной регламентирующей документации, новое же является дорогостоящим при установке и в обслуживании, обладает высокой энергоемкостью и на целом ряде речных судов по различным причинам установка указанных устройств невозможна.

Анализ сложившейся ситуации по данному вопросу показывает, что модернизацию судовых систем целесообразно вести в направлении механических и физико-химических методов обработки загрязненных сред. Правильные последовательности технологических приемов обработки позволяют исключить недостатки отдельных методов достоинствами других (синергетический эффект), сократить время обработки, снизить энергозатраты и объем расходных материалов (реагентов).

Одним из путей усовершенствования является использование перспективного физико-механического способа обработки воды – кавитации.

В общем случае под кавитацией понимают явление разрыва капельной жидкости под действием растягивающих напряжений, обусловленных изменением характеристик полей скоростей и давлений, возникающих при разрежении в рассматриваемой точке жидкости. При разрыве капельной жидкости образуются полости – кавитационные пузырьки (каверны), заполненные паром, газом или их смесью [13]. Каверны образуются в тех местах, где давление в жидкости p становится ниже критического $p_{кр}$ (часто совпадает с давлением насыщенных паров p_n при данной температуре).

Благодаря высокой интенсивности вибрации и температуры в отдельной точке активно разрушаются органические соединения, коллоиды, клеточные мембраны микроорганизмов и даже уничтожаются вирусы. В связи с этим кавитационную обработку можно использовать как на стадии первичной очистки, так и для их доочистки и обеззараживания [2].

В зависимости от механизма протекания процесса в литературе выделяют следующие разновидности кавитации [1, 4, 13]:

- паровой кавитацией принято обозначать кавитационные процессы, связанные с резким ростом и схлопыванием каверны вследствие потери устойчивости равновесия зародышевого пузырька;
- газовой кавитацией называется медленный рост пузырьков, сопровождающийся диффузией газа из раствора;
- «ложной» или псевдокавитацией, называют равновесное изменение размеров пузырька без существенного влияния диффузии газа на образующиеся в потоке жидкости каверны.

По природе образования кавитационные явления делят на акустические (вызванные прохождением акустических волн) и гидродинамические (если давление снижается вследствие возрастания скоростей потока жидкости).

Классификация устройств для генерации кавитационных каверн и суперкаверн представлена на рис. 1, а их конструкция и принцип действия подробно описаны в источниках [1–6, 11, 13, 16].

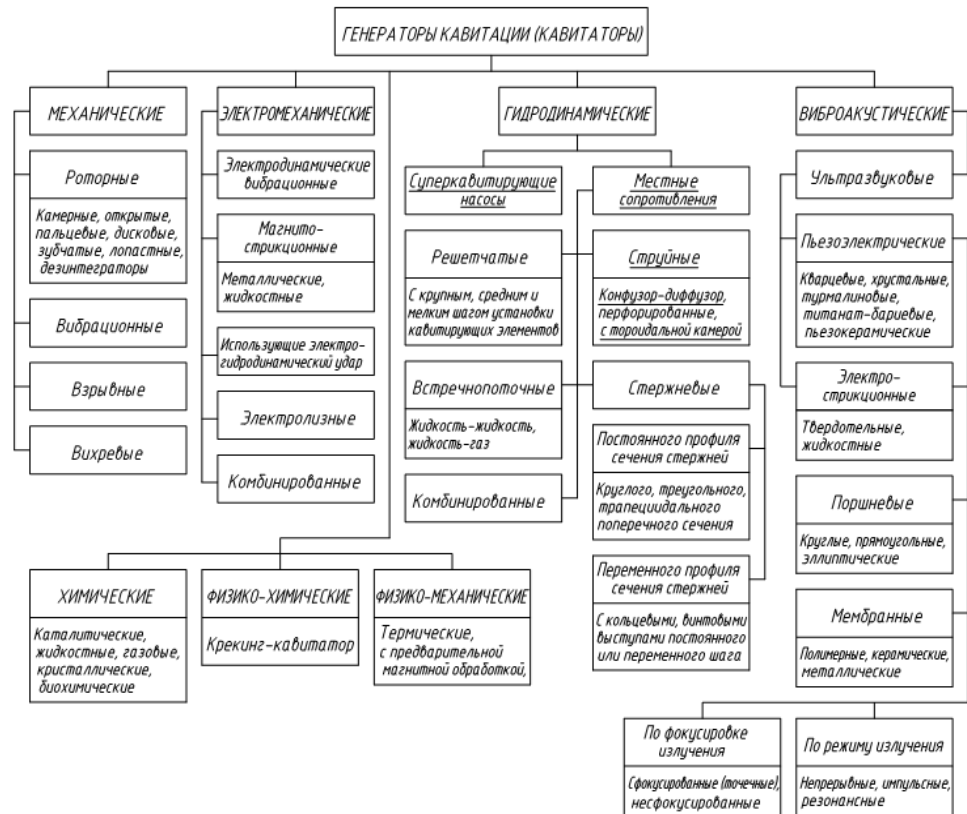


Рис. 1. Классификация генераторов кавитации

Практическое применение акустической кавитации ограничено сложностью и высокой стоимостью оборудования, значительным энергопотреблением, затратами на эксплуатацию и обслуживание [5].

Предпочтителен гидродинамический способ получения кавитации, реализуемый при помощи специальных устройств (выделены на рис. 1).

Явления здесь подразделены на два основных типа [1, 5]:

- профилная кавитация, которая наблюдается на хорошо обтекаемых поверхностях элементов местных сопротивлений, возникает она из зародышей, находящихся на твердых стенках. Развившиеся на поверхности обтекаемого элемента каверны схлопываются на самом элементе или сразу за ним;
- срывная кавитация возникает в основном в вихрях за плохо обтекаемыми элементами гидравлических устройств. В этом случае кавитация развивается из ядер, находящихся как на твердой стенке, так и в потоке.

Автором [13] выделены характерные стадии развития кавитации:

- первая стадия соответствует началу появления отдельных пузырьков на входной кромке насадки, стенки, вблизи местного сопротивления;
- вторая стадия характеризуется изменением гидравлических характеристик потока (изменение пропускной способности);
- третья стадия кавитации может быть определена по началу прекращения прироста расхода при увеличении перепада давления.

Из всех перечисленных на рис. 1 конструкций применительно к судовым системам наибольший интерес представляют гидродинамические струйные аппараты – эжекторы. Данные устройства в настоящее время используются в целом ряде судовых систем как экологического назначения, так и обеспечения обитаемости: станциях

очистки СВ (СОСВ), НВ (СОНВ), БВ (СОБВ), отработавших газов (СОГ), приготовления питьевой воды (СППВ).

Эжектор по своей конструкции уже является источником кавитации [15]. Кавитационные процессы в нем возможно усилить за счет изменения классической конструкции диффузора – выполнить его ступенчатым с целью обеспечения условий возникновения вторичной кавитации.

Использование в перечисленных системах эжекторов-кавитаторов позволит выполнить основные требования, предъявляемые к современному судовому оборудованию, а именно обеспечить:

- компактность, обусловленную размерами судовых помещений;
- высокую эффективность процессов переработки, обеспечивающую соблюдение требований регламентирующей нормативной документации;
- малую энергоемкость рабочего процесса, т.к. для производства любого вида энергии на судне тратится дорогостоящее топливо;
- снижение количества неперерабатываемых остатков, сдаваемых на берег, и расход необходимых реагентов, влияющие на автономность плавания;
- гарантированное протекание рабочих процессов в условиях качки, вибрации, крена;
- применение при изготовлении разрешенных Правилами Российского Речного Регистра (ПРРР) материалов и технологий, обеспечивающих надежность оборудования при эксплуатации.

Согласно авторам [10] применение кавитаторов на основе струйных аппаратов обеспечивает интенсификацию и равномерность прохождения технологических процессов в жидких средах, т.к. здесь в едином устройстве одновременно осуществляются профильная и срывная гидродинамическая кавитация с инжекцией жидкого или газообразного потока. Исследования показывают, что данная конструкция позволяет решить задачу получения колебаний давления потока с частотами, распределенными в широкой полосе при минимальных затратах энергии. Важным параметром, прямо характеризующим наличие кавитации и работоспособность аппарата в составе системы, является давление всасывания [1, 10, 15]. При достижении его уровня до атмосферного происходит «срыв» инжекции, дестабилизация характеристик аппарата, что приводит к отказам в рабочем процессе всей системы.

Кроме того, важно и соотношение поступающих в аппарат рабочих сред. Исследованиями авторов [9] также выявлено, что оптимальное соотношение рабочего Q_p и инжектируемого Q_u потоков для гидродинамических кавитаторов должно составлять $Q_u/Q_p = 0,1$.

Также следует отметить то, что после эжектора-кавитатора необходимо создавать условия для эффективного схлопывания образующихся каверн. Для этой цели в настоящее время применяется целый ряд гидродинамических конструкций, прямо влияющих на скорость и давление жидкости в потоке. В частности, используют сетки с различным размером ячеек, профильные решетки, направляющие лопатки и т.п. [4]. Однако из всех перечисленных конструкций применительно к судовым системам наиболее целесообразно изменение направления потока на 90° . Участок с одним или более отводами возможно использовать в любой из перечисленных выше систем после струйного аппарата, т.к. его расположение в пространстве не влияет на работоспособность. Кроме того, отвод, как правило, имеется на входе в практически каждую емкость или реактор системы, что значительно упрощает работы по модернизации существующего оборудования.

2. Конструкция эжектора-кавитатора

Предлагаемый эжектор-кавитатор отличается тем, что входное сопло снабжено закручивающим струенаправляющим аппаратом – турбинкой, позволяющим снизить давление всасывания, а диффузор струйного аппарата выполнен ступенчатым, причем в конце цилиндрических участков предусмотрены элементы вторичной кавитации.

Схема эжектора-кавитатора представлена на рис. 2.

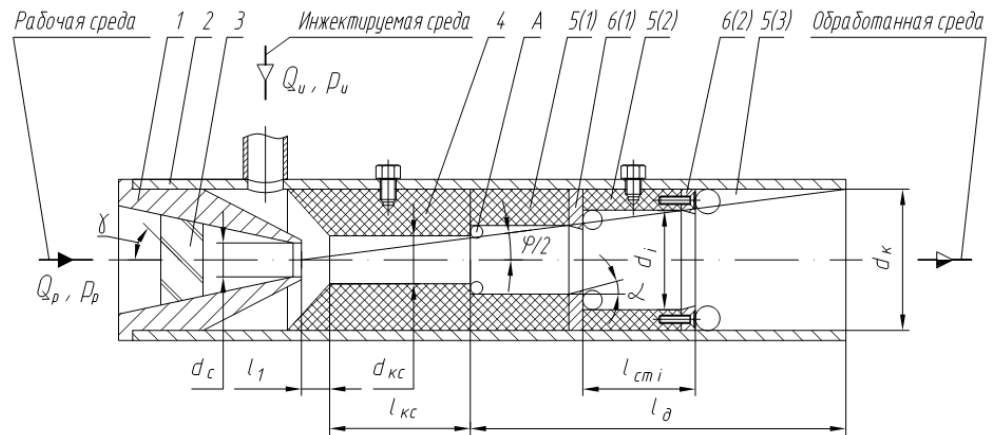


Рис. 2. Конструкция эжектора-кавитатора: 1 – сопло; 2 – корпус; 3 – турбинка; 4 – камера смешения; 5(1)...5(3) – ступень диффузора; 6(1)...6(2) – шайба диффузора; А – зона вторичной кавитации; γ – угол наклона направляющих лопаток турбинки; φ – угол расширения струи жидкости в диффузоре; α – угол сужения водогазовой струи в шайбе диффузора

Устройство работает следующим образом. Поток рабочей среды подается во входное сопло (поз. 1), внутри которого находится закручивающая струенаправляющая турбинка (поз. 3). Последняя сжимает входящий поток и закручивает его вдоль оси аппарата, что позволяет снизить давление всасывания и, впоследствии, понижает необходимое рабочее давление на входе в аппарат. Далее потоки рабочей и инжектируемой сред поступают через приемную камеру в камеру смешения (поз. 4), где происходит выравнивание их скоростей, сопровождающееся повышением давления. Из камеры смешения поток поступает в диффузор, где происходит дальнейший рост давления. Благодаря ступенчатой форме выходного участка диффузора (поз. 5) и наличию в конце цилиндрических участков элементов вторичной кавитации – шайб (поз. 6) осуществляется не только эффективное смешение рабочей и инжектируемой сред, но и производится диспергирование потока интенсивной гидродинамической кавитацией.

Элементы аппарата смонтированы в цилиндрическом корпусе с патрубком входа инжектируемой среды (поз. 2).

Таким образом, число, назначение и работа функциональных единиц обеспечивают полное и комплексное решение поставленной задачи.

Подобное устройство может быть использовано не только в водоподготовке, но также и в энергетике для подготовки топлив к сжиганию, кондиционированию и т.п. областях, где требуется эффективное смешение сред.

Предлагаемое решение позволит повысить эффективность смешения сред в струйном аппарате при обеспечении инъекции и диспергирования потока многоступенчатой гидродинамической кавитацией, снизить рабочее давление на входе в аппарат, упростить конструкцию и обеспечить саморегулирование устройства.

3. Расчет водовоздушного эжектора-кавитатора

3.1. Исходные данные для расчета

Основными параметрами, необходимыми для расчета аппарата являются:

Q_p – объемная скорость рабочей среды, $\text{м}^3/\text{с}$;

Q_u – объемная скорость инжектируемой среды, $\text{м}^3/\text{с}$ (рекомендуемое $Q_u = 0,1 \cdot Q_p$);

p_p^1 – давление рабочей среды, кПа;

p_c – давление сжатия, кПа.

3.2. Расчет эжектора-кавитатора производим по методике [7].

3.2.1. Определяем давление всасывания p_u (давление в приемной камере), кПа:

$$p_u = \frac{1,39 \left(\frac{Q_u}{Q_p} + 1 \right) \cdot p_c - p_p}{1,39 \left(\frac{Q_u}{Q_p} + 1 \right)^2 - 1}. \quad (1)$$

3.2.2. Находим площадь входного отверстия сопла f_c из уравнения производительности устройства, м:

$$f_c = \frac{Q_p}{\psi \sqrt{2(p_p - p_u)}}, \quad (2)$$

где ψ – коэффициент скорости рабочей среды (для конусного сопла $\psi = (0,9 \dots 0,92)$).

3.2.3. Турбинка в сопле имеет высоту $(1/3 \dots 1/2)$ длины сопла и направляющие лопатки, расположенные под углом $\gamma = (7 \dots 14)^\circ$ [12].

3.2.4. Осуществляем проверку скоростного режима аппарата, обеспечивающего возникновение первичной кавитации. Согласно авторам [6, 8, 17] он должен находиться в указанных пределах:

$$v_k = \frac{Q_p}{f_c} = (16 \dots 24) \text{ м/с}. \quad (3)$$

При выполнении этого условия расчет продолжается. В случае отрицательного результата необходимо увеличить p_p и повторить расчет.

3.2.5. Вычисляем отношение сечений камеры смещения и сопла:

$$\left(\frac{f_{kc}}{f_c} \right)_{opt} = 0,877 \left(\frac{p_c - p_u}{p_p - p_u} \right)^{-0,68}, \quad (4)$$

где f_{kc} – площадь камеры смещения, м².

3.2.6. По полученным сечениям определяем диаметры отверстий сопла d_c и камеры смещения d_{kc} , м:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot f}{\pi}}. \quad (5)$$

3.2.7. Предварительно определяем расстояние между срезом сопла и началом камеры смещения l_1 , м:

$$l_1 = \frac{10 \cdot k \cdot d_c}{p_c}, \quad (6)$$

где k – коэффициент. Для данной конструкции $k = 4,4$.

Этот параметр уточняется при стендовых испытаниях, поэтому в конструкции аппарата необходимо предусмотреть возможность его изменения в небольших пределах.

3.2.8. Находим длину камеры смещения l_{kc} , м:

$$l_{kc} \cong 7 \cdot d_{kc}. \quad (7)$$

¹ Давление во всех расчетах приведено в абсолютных величинах.

4. Расчет диффузора эжектора-кавитатора

Для обеспечения возникновения вторичной кавитации в эжекторе-кавитаторе конусный диффузор заменен на ступенчатый со специальными вкладышами в виде шайб. Количество ступеней n для судовых станций, производительность которых находится в пределах $(1 \dots 100) \text{ м}^3/\text{ч}$, может быть принята от 3 до 7 (см. табл. 1).

Таблица 1

Производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$	1...10	11...25	26...50	51...75	76...100
Число ступеней	3	4	5	6	7

Минимальный диаметр диффузора равен $d_{\text{кк}}$, а максимальный – внутреннему диаметру корпуса эжектора-кавитатора $d_{\text{к}}$. Корпус аппарата с учетом требований к судовому оборудованию должен быть изготовлен из трубы, диаметр которой соответствует диаметрам подводящей и отводящей линий для обеспечения отсутствия промежуточных звеньев в соединении узла.

Угол расширения струи жидкости в диффузоре φ , согласно [14], рекомендуется принимать в пределах $(16 \dots 24)^\circ$. Учитывая замену конусного диффузора на ступенчатый, необходимо использовать минимальный рекомендованный угол.

4.1. Длину ступенчатого диффузора l_δ можно определить следующим образом, м:

$$l_\delta = (d_{\text{к}} - d_{\text{кк}}) \cdot \text{ctg} \varphi, \quad (8)$$

а длину каждой ступени l_{cmi} , м:

$$l_{\text{cmi}} = l_\delta / n, \quad (9)$$

где n – число ступеней, шт.

4.2. Вычисляем диаметры каждой ступени, d_i , м:

$$d_i = \frac{d_{\text{к}} - d_{\text{кк}}}{n} + d_{i-1}, \quad (10)$$

где i – номер ступени.

Здесь необходимо сделать пояснения. Так, например, для диаметра первой ступени $d_{i-1} = d_0 = d_{\text{кк}}$; диаметр второй ступени $d_{i-1} = d_i$ и т.д. Диаметр последней ступени равен $d_{\text{к}}$.

4.3. Толщина шайб также принимается в зависимости от производительности (см. табл. 2).

Таблица 2

Производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$	1...10	11...25	26...50	51...75	76...100
Толщина ступеней	5	7...8	9...10	11...12	13...15

4.4. Угол сужения водогазовой струи в шайбах диффузора α рекомендуется принимать в пределах $(15 \dots 30)^\circ$.

Заключение.

Следует отметить, что ряд величин при расчете определялся по эмпирическим формулам или носит рекомендательный характер, поэтому для создания методики проектирования эжектора-кавитатора необходимо провести дополнительные исследования. К ним относятся:

- оптимальная объемная скорость инжестируемой среды для эффективной кавитации (особенно вторичной) $Q_{\text{и}}$;
- отношение площадей сечений камеры смешения и сопла $f_{\text{кк}}/f_{\text{с}}$;
- расстояние между срезом сопла и началом камеры смешения l_j ;

– угол сужения струи в шайбах диффузора α .

Список литературы:

- [1] Арзуманов Э.С. Кавитация в местных гидравлических сопротивлениях / Э.С. Арзуманов. – М.: Энергия, 1978. – 304 с.: ил.
- [2] Биркгоф Б., Сарантонелло Э. Струи, следы и каверны / Б. Биркгоф, Э. Сарантонелло; пер. с англ. В.П. Вахомчик, М.М. Литвинов. – М.: МИР, 1964. – 468 с.: ил.
- [3] Васильев А.Л. Применение ультразвука в системах очистки воды / Айнетдинов Р.М., Васильев А.Л., Мухина Е.В. // Великие реки – 2015 Труды конгресса. – Н.Новгород: Изд-во ННГАСУ, 2015. – С. 193–195.
- [4] Иванов А.Н. Гидродинамика развитых кавитационных течений / А.Н. Иванов. – Л.: Судостроение, 1980. – 238 с.: ил.
- [5] Иванов Л.А. О применении кавитаторов (обзорная статья) / Л.А. Иванов // Энергосбережение: Энергосберегающие технологии для промышленных предприятий. – Миасс, 2008. – С. 28–38.
- [6] Исаков А.Я. Кавитация в перемешивающих устройствах: монография / А.Я. Исаков, А.А. Исаков – Петропавловск-Камчатский: Камчат. ГТУ, 2006. – 206 с.
- [7] Курников А.С., Бурмистров Е.Г., Щепоткин А.В. К вопросу о создании эжекторов, устойчиво работающих при высоких давлениях сжатия. – В кн.: Моделирование и анализ сложных технических систем. – Н.Новгород: ВГАВТ, 1995. – Вып. 271. – С. 143–156.
- [8] Махров В.П. Гидродинамика кавитационных течений, формируемых внешними гидродинамическими особенностями / В.П. Махров. – М.: Изд-во МАИ, 2011. – 158 с.
- [9] Мизгирев Д.С., Курников А.С., Катраева И.В. Использование гидродинамических кавитаторов для обеззараживания природных и сточных вод / Д.С. Мизгирев, А.С. Курников, И.В. Катраева // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – № 4 (34)/2015. – Казань: ФГБОУ ВПО «КГАСУ». – С. 243–246.
- [10] Пикаев А.К., Кабакчи С.А. Реакционная способность первичных продуктов радиолиза воды / А.К. Пикаев, С.А. Кабакчи. – М.: Энергоиздат, 1982. – 200с.: ил.
- [11] Пирсол И. Кавитация / И. Пирсол; пер. с англ. Ю.Ф. Журавлева. – М.: МИР, 1975. – 98 с.: ил.
- [12] Рогачев С.Г., Степанянц В.С., Курбатов Л.М. Вихревой струйный аппарат (патент на изобретение) / С.Г. Рогачев, В.С. Степанянц, Л.М. Курбатов // № 2076250 МПК F04F. Патентообладатель Рогачев С.Г. – заявл. 29.04.1994; опубл. 27.03.1997. – 7 с.
- [13] Рождественский В.В. Кавитация / В.В. Рождественский. – Л.: Судостроение, 1977. – 248 с.: ил.
- [14] Смыслов В.В. Гидравлика и аэродинамика: учебник для вузов. – Пер. с укр., перераб. и доп. – К.: Вища школа, 1979. – 336 с.: ил.
- [15] Соколов Е.Я., Зингер И.М. Струйные аппараты / Е.Я. Соколов, И.М. Зингер. – 3-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 352 с.
- [16] Тихомирова Н.А. Применение кавитационной обработки в производстве белковых молочных продуктов / Н.А. Тихомирова, З.В. Волокитина, Ж.Л. Гучок, И.И. Ионова, С.Д. Шестаков, Н.В. Подхомутов // Вестник Московского государственного университета прикладной биотехнологии. – 2011. – № 1 – С. 18–22.
- [17] Федоткин И.М. О возможностях получения избыточной энергии при кавитации / И.М. Федоткин // К.: Вища школа, 1979. – 347 с.: ил.

THE EJECTOR-CAVITATOR DESIGN OF AS ONE OF THE SHIP'S SYSTEMS ELEMENTS

A.S. Kurnikov, D.S. Mizgirev, T.A. Miheeva

Keywords: cavitation, the cavitation generators, hydrodynamic cavitator, jet devices, the ejectors, the ejectors-cavitators, the method of calculation.

The article discusses the cavitation phenomenon and its beneficial use at processing various technological environments. The cavitation phenomena types classification and devices required to generate them is given. The hydrodynamic cavitator application expediency, in particular the ejector-cavitator in the polluted waters purification. This unit design method and its application prospects in ship systems is introduced.

УДК 629.12

В.П. Лобастов, к.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

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

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТОЛКАЕМЫХ СОСТАВОВ «РЕКА-МОРЕ» ПЛАВАНИЯ

Ключевые слова: Толкаемый состав «река-море» плавания, толкач (энергетическая секция), баржа (грузовая секция), расчетные нагрузки, прочность корпуса.

С учетом наметившейся тенденции увеличения заказов на проектирование и строительство толкаемых составов «река-море» плавания, которые должны выполняться на основе требований Правил РРР, рассмотрены результаты экспериментальных исследований качки, волновых нагрузок и мореходности судов состава и обоснована возможность подготовки, на их основе, дополнительных требований Правил к данному типу судов.

Идея разделения транспортных средств на грузовой и энергетический модули, достигнутые показатели экономической эффективности перевозок грузов с использованием отдельных секций транспортного средства послужили мощным импульсом в развитии толкаемых составов. Первоначально в виде речных толкаемых составов, а несколько позднее в виде морских составных судов (МСС) и морских толкаемых составов (МТС). Последние в настоящее время широко представлены как особый тип судов в США, Японии, ряде стран Латинской Америки, Юго-Восточной Азии и Европы.

В нашей стране работы по созданию МТС начались со стадии технико-экономического обоснования и исследовательского проектирования. Так в 1972–73 годах ЦНИИМФом были проведены технико-экономические обоснования и показана целесообразность использования толкаемого состава для вывоза леса из портов Дальневосточного бассейна в Японию [1].

По результатам проделанной ЦНИИМФом работы, в 1977 году государственной комиссией СССР принимается первый толкаемый состав, построенный в Японии, для перевозки леса в Дальневосточном бассейне. Всего было построено четыре комплекта толкаемых составов для перевозки леса, состоящих из буксира-толкача и двух грузовых секций.

С появлением первых МТС началось активное проведение теоретических и экспериментальных исследований в этой области. По заказу ЦНИИМФа в Ленинградском кораблестроительном институте проводятся экспериментальные исследования характеристик ходкости и мореходности толкаемых составов, а также буксировочного сопротивления морского составного судна с шарнирным сцепом. В Николаевском кораблестроительном институте применительно к составам с неподвижным счалом разрабатываются уравнения ходкости в математической модели, вычисляются оценки внешних сил, действующих на составные суда на регулярном волнении.

В 1981 году в печати появляется первая техническая литература о проектировании морских толкаемых составов и составных судов: авторы Б.В. Богданов, Г.А. Алчуджан, В.Б. Жинкин [2]. Исследования продольной качки и волновых нагрузок были включены И.К. Бородаев и Ю.А. Нецветаевым в книгу «Мореходность судов» [3].

Однако практическая реализация идеи создания отечественных МТС по разным причинам так и осталась неосуществленной.

Но данный этап развития морского судостроения был отмечен не только созданием и развитием МТС. Он характеризуется также массовым внедрением новых прогрессивных решений, направленных на бесперевалочную доставку грузов потребителям по линиям, включающим морские и речные участки.

В рамках исследований по расширению границ использования судов речного флота для перевозок грузов на линиях «река-море» были рассмотрены возможности использования существующих речных толкаемых составов для бесперевалочных перевозок грузов в смешанном сообщении.

С этой целью ЛИВТОм были выполнены исследовательские и конструкторские работы, предложены конкретные конструкции узлов соединения с применением автоцепов и проведены экспериментальные рейсы толкаемого состава, состоящего из теплохода «ОТА-929» пр. 758АМ и головной секции пр. 1787, через Ладожское и Онежское озера. Данные экспериментальные рейсы толкаемого состава позволили сделать вывод, что речные автоцепы не могут быть использованы для толкания барж даже в районах плавания, отнесенных к разряду «М» по классификации РРР (высота волна до 3,0 м). Вывод о невозможности использования речных автоцепов в толкаемых составах «река-море» плавания (ТСРМП) привел к необходимости пересмотра первоначальных предварительных рекомендаций некоторых специалистов об использовании речных автоцепов и заставил искать новые решения проблемы выбора сцепных устройств при создании ТСРМП.

В силу данных обстоятельств, при непосредственном участии автора статьи Лобастова В.П. совместно с ведущими специалистами КБ «Вымпел» был проведен целый комплекс модельных испытаний ТСРМП в бассейнах, тогда ГИИВТа, НИИВТа, ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова, КБ «Вымпел». Принципиальные схемы типов соединений секций толкаемых составов представлены на рис. 1.

Результаты экспериментальных исследований с варьированием конструктивных элементов состава позволила автору провести законченный цикл исследований в объеме тем «Сцеп - 1», «Сцеп - 2», «Сцеп - 3» [4], которые легли в основу проектирования первого отечественного толкаемого состава «река-море» плавания (рис. 2).

Первый отечественный мелкосидящий толкаемый состав, состоящий из буксира мощностью 2500 кВт пр. 14506 класса РМРС «КМ $\odot$ Л1ПСПА1» и нефтеналивной баржи г/п в реке/море 4350/4630 т пр. 16806 класса РМРС «К $\odot$ Л2ПСП» (табл. 1), был спроектирован в соавторстве конструкторскими коллективами ОАО КБ «Вымпел» и ОАО «АЦКБ» (главные конструкторы проекта В.П. Лобастов (КБ «Вымпел») и А.В. Ляушкин (АЦКБ).

Таблица 1

Основные характеристики первого отечественного толкаемого состава

Основные характеристики	ТС (14506+16806)		
	Буксир	Баржа	Состав
Длина наиб., м	41,50	125,52	-
Длина расч., м	39,00	114,96	-
Длина состава, м	-	-	158,00
Ширина, м	11,00	16,60	16,60
Высота борта, м	5,00	6,20	6,20
Осадка река/море, м	3,60	3,70/3,78	3,70/3,78
Грузоподъемность, т	-	4350/4630	4350/4630
Мощность, кВт	2500	-	2500
Скорость, уз.	13,50	-	11,00

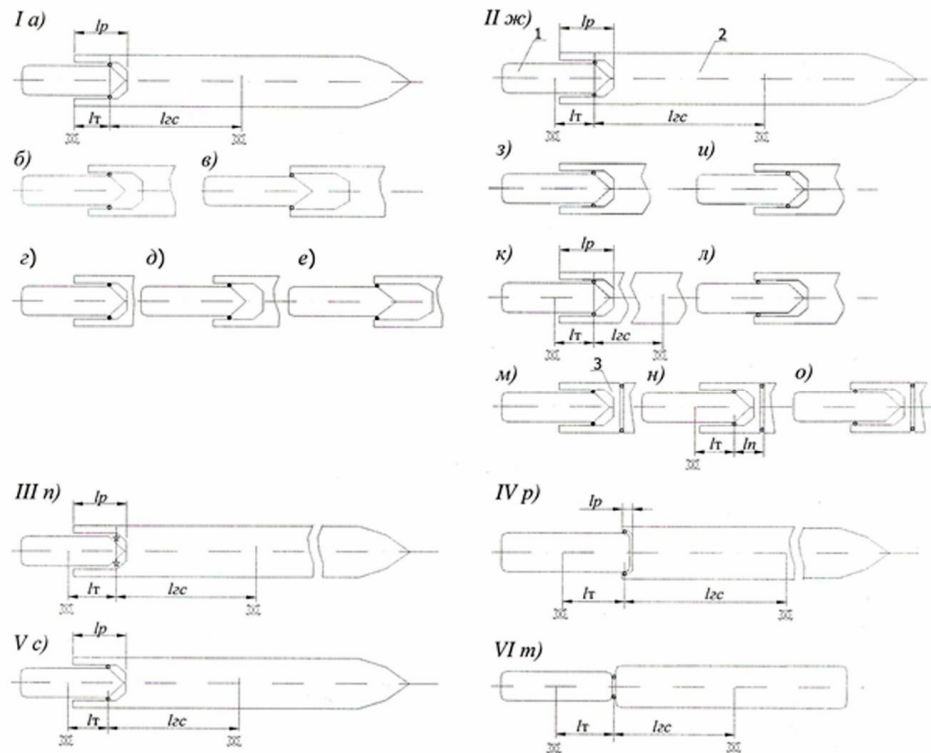


Рис. 1. Принципиальные схемы типов соединений секций толкаемых составов:

Модель I: а, б, в – ограниченно-подвижное (шарнирное) соединение толкача и грузовой секции; г, д, е – неподвижное соединение толкача и грузовой секции;

Модель II: ж, з, и, к, л – ограниченно-подвижное (шарнирное) соединение толкача и грузовой секции с различной длиной рецесса; м – ограниченно-подвижное (шарнирное) соединение толкача 2 и грузовой секции 1 с помощью плавающей приставки 3; н, о – ограниченно-подвижное (шарнирное), с двумя степенями свободы, соединение толкача 2 и грузовой секции 1 с помощью плавающей приставки 3;

Модель III - п – подвижное соединение толкача и грузовой секции;

Модель IV - р – ограниченно-подвижное (шарнирное) соединение толкача и грузовой секции;

Модель V - с – ограниченно-подвижное (шарнирное) соединение толкача и грузовой секции;

Модель VI - т – ограниченно-подвижное (шарнирное) соединение толкача и грузовой секции.

○ – шарнирное соединение секций;

● – неподвижное соединение секций;

★ – подвижное соединение секций.

Толкаемый состав был сдан Заказчику в 1994 г. Прямо-сдаточные испытания и опыт эксплуатации состава подтвердили правильность принятых технических решений и надежность работы сцепных замков системы «Articouple». Хотя в целом судьба состава оказалась незавидной. Поскольку проектный вариант буксира в заданные сроки не был построен, было принято решение модернизировать для целей толкания буксир «Rosscan Power» мощностью 3235 кВт с осадкой 5,2 м. В итоге, из-за завышенной мощности и необоснованных расходов на топливо, состав не достиг расчетных экономических показателей, а идея осуществления «река-море» перевозок оказалась не реализованной из-за осадки буксира-толкача более 5 метров.

Одновременно с проектированием первого в России толкаемого состава велись работы по разработке требований к сцепным устройствам ТСРМП [5]. Были подготовлены и включены в Правила РРР предложения по конструированию сцепных устройств, по определению расчетной нагрузки и коэффициента запаса прочности сцепных устройств [6].



Рис. 2. 1995 год. Первый отечественный морской толкаемый состав бороздит воды Балтики

Но только спустя 16 лет по проекту ЗАО «Спецсудопроект» (генеральный директор – главный конструктор проекта А.С. Петров) на предприятии ОАО «Костромской судостроительно-судоремонтный завод» (генеральный директор А.К. Иванов) был построен второй отечественный ТСРМП (рис. 3).



Рис. 3. 2010 год. Толкаемый состав «река-море» плавания выходит из заводской гавани на ходовые испытания

Появление ТСРМП нового поколения вызвало неподдельный интерес у Судовладельцев. И не случайно, что в настоящее время при рассмотрении концепции развития флота нового поколения, направлению создания толкаемых составов уделяется особое внимание, а количество обращений к Проектантам с предложениями по проектированию ТСРМП резко возрастает.

Активно участвуют в этом процессе, набирая современный опыт проектирования судов, предназначенных для формирования ТСРМП, Морское Инженерное Бюро и ОАО «Спецсудопроект». Данные организации имеют в своем портфеле заказов проекты модернизации и переоборудования судов под толкание и, самое главное, проек-

ты нового судостроения, находящиеся на различных стадиях проектирования: от эскизного проекта до технорабочего.

В этих условиях подготовка нормативных требований по проектированию ТСРМП и, в первую очередь, по вопросам обеспечения мореходных качеств, прочности, остойчивости и непотопляемости судов толкаемого состава, выборе судовых устройств и др., становится весьма актуальной.

Анализ экспериментальных исследований качки, волновых нагрузок и мореходности ТСРМП показал, что поведение секций состава на волнении, его мореходные качества и ходкость, а также усилия в корпусе и сцепе определяются целым рядом гидродинамических и конструктивных особенностей, которые являются для ТСРМП специфическими.

К числу наиболее важных отличий ТСРМП от МТС следует отнести: тип сцепного устройства; конструктивный тип рецесса кормовой оконечности грузовой секции; главные размерения секций состава и их взаимное соотношение, близкое к значениям резонансной зоны; главные размерения секций состава и соотношения их длины и осадки с длиной и высотой волны, близкие к значениям резонансной зоны; взаимное согласование обводов кормы баржи и носа толкача; особый подход к формированию обводов носовой оконечности грузовой секции состава; заметное влияние на величину усилий расположения сцепного устройства по длине состава и возвышение его над действующей ватерлинией энергетической секции и другие.

Требования к судам толкаемых составов, представленные в Правилах таких классификационных обществ как ABS, DNV, BV, RINA и другие в большей степени относятся к морским составам и не учитывают в полной мере специфические особенности ТСРМП.

Очевидно и другое, что учет отличительных факторов на сегодняшний день с достаточной достоверностью может быть достигнут с помощью модельного эксперимента для проектируемых именно «река-море» толкаемых составов.

С учетом данных обстоятельств авторами подготовлены предложения по определению расчетных нагрузок для судов ТСРМП, разработанные по результатам анализа экспериментальных исследований на моделях, представленных на рис. 1.

Зависимость волнового изгибающего момента на миделе изолированной баржи (рис. 4–6) от относительной длины волны на встречном и попутном волнении носит одинаковый характер с максимумом в районе $\lambda / L_l \approx 1$. При увеличении скорости до «полный вперед» на встречном волнении изгибающий момент вырос в 1,1 раза; на попутном волнении – снизился примерно в 1,3 раза.

Неподвижное соединение толкача и баржи приводит к существенному изменению вертикального изгибающего момента в корпусе баржи. Так максимальные значения изгибающего момента на миделе баржи по сравнению с изолированной секцией возрастают в 1,6–1,8 раза. Влияние скорости движения состава на величину изгибающих моментов имеет ту же закономерность, что и для одиночной секции: на встречном волнении изгибающий момент увеличивается в 1,2 раза; на попутном волнении снижается, примерно, в 1,64 раза.

На рис. 4–6 представлены графики, позволяющие сопоставить изгибающие моменты на миделе баржи при неподвижном и шарнирном типе сцепа, а также для случая плавания изолированной баржи. Это сопоставление показывает, что замена неподвижного сцепа шарнирным соединением дает снижение коэффициента C_M примерно в 1,3 раза, как на встречном, так и на попутном волнении. С увеличением скорости на попутном волнении это снижение сокращается примерно в 1,2 раза.

При шарнирном соединении секций, изгибающий момент на миделе баржи по сравнению с изолированной секцией также возрастает. Но возрастает менее значительно, чем при неподвижном соединении секций. Так на встречном волнении, с увеличением скорости коэффициент C_M возрастает в 1,2–1,45 раза; на попутном волнении, увеличение скорости ведет к снижению коэффициента C_M в 1,4–1,1 раза.

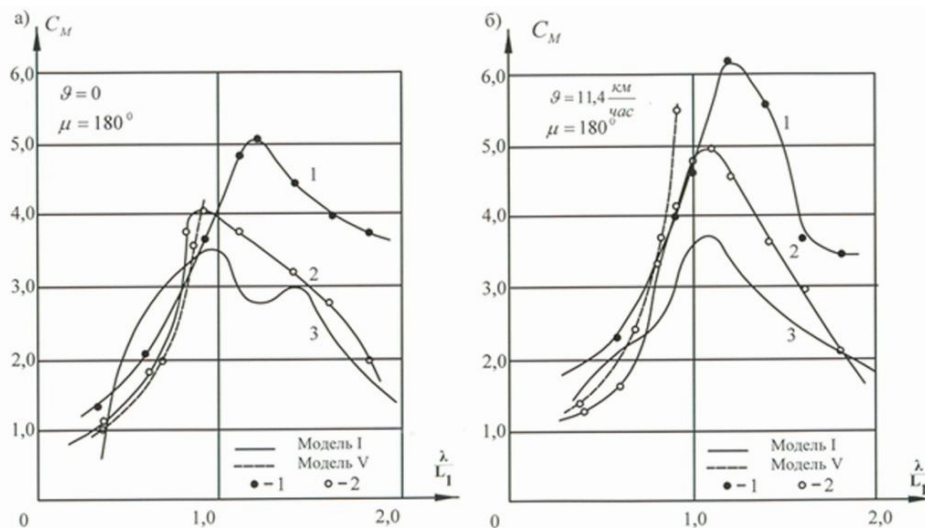


Рис. 4. Зависимость коэффициента изгибающего момента на миделе баржи от типа сцепа: а) встречное волнение ($Fr_1 = 0$); б) встречное волнение ($Fr_1 = 0,09$); 1 – неподвижный сцеп; 2 – шарнирный сцеп; 3 – изолированная грузовая секция

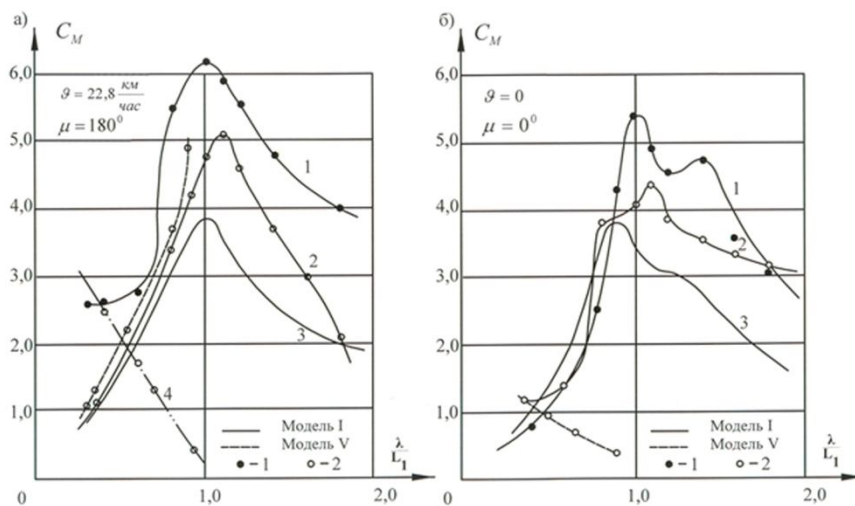


Рис. 5. Зависимость коэффициента изгибающего момента на миделе баржи от типа сцепа: а) встречное волнение ($Fr_1 = 0,18$); б) попутное волнение ($Fr_1 = 0$); 1 – неподвижный сцеп; 2 – шарнирный сцеп; 3 – изолированная грузовая секция

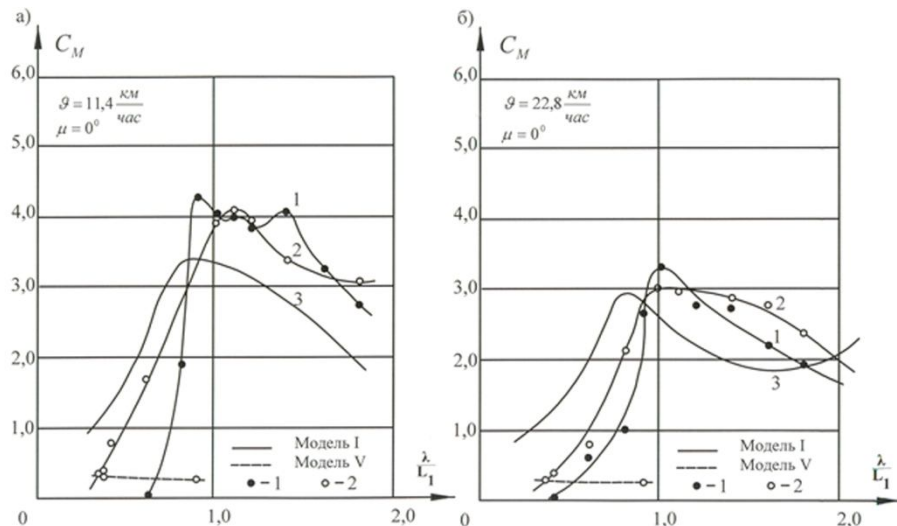


Рис. 6. Зависимость коэффициента изгибающего момента на миделе баржи от типа сцепа: а) попутное волнение ($Fr_1 = 0,09$); б) попутное волнение ($Fr_1 = 0,18$); 1 – неподвижный сцеп; 2 – шарнирный сцеп; 3 – изолированная грузовая секция

Сравнение данных по изгибающим моментам на миделе баржи, при движении на различных курсовых углах к волне, продемонстрировало наличие, в отдельных случаях, увеличения волновых изгибающих моментов на «косых» курсах по сравнению с встречным волнением. Это обстоятельство обусловлено значительным влиянием на изгибающий момент в корпусе баржи, фактора гидродинамического взаимодействия секций.

На данных моделях были исследованы также нагрузки, действующие на сцепное устройство. На рис. 7–12 представлены экспериментальные значения вертикальных и горизонтальных составляющих волновых нагрузок, действующих на сцеп моделей, в виде безразмерных коэффициентов.

Вертикальные силы как в неподвижном, так и в шарнирном сцепе на встречном и попутном волнении отчетливо связаны с продольной качкой секций состава и имеют ярко выраженные максимумы при $\lambda/L_1 \approx 1$ с тенденцией к росту при увеличении скорости хода на встречном волнении и при снижении скорости на попутном волнении (рис. 7, 8).

Переход от неподвижного соединения секций к шарнирному сопровождается, при движении на встречном и попутном волнениях, снижением вертикальных нагрузок в сцепе в $1,2 \div 1,35$ раза.

Горизонтальные составляющие волновых нагрузок на встречном и попутном волнении соизмеримы с вертикальными составляющими (рис. 9–12) и вызваны, в основном, продольно-горизонтальными колебаниями секций и колебаниями упора, создаваемыми движителями при качке энергетической секции.

При встрече с волной на «косых» курсах (рис. 9–12) горизонтальные составляющие нагрузок значительно возрастают по сравнению с вертикальными составляющими: на встречном волнении в $2,3\text{--}3,6$ раза; на попутном волнении в $4,0\text{--}4,3$ раза.

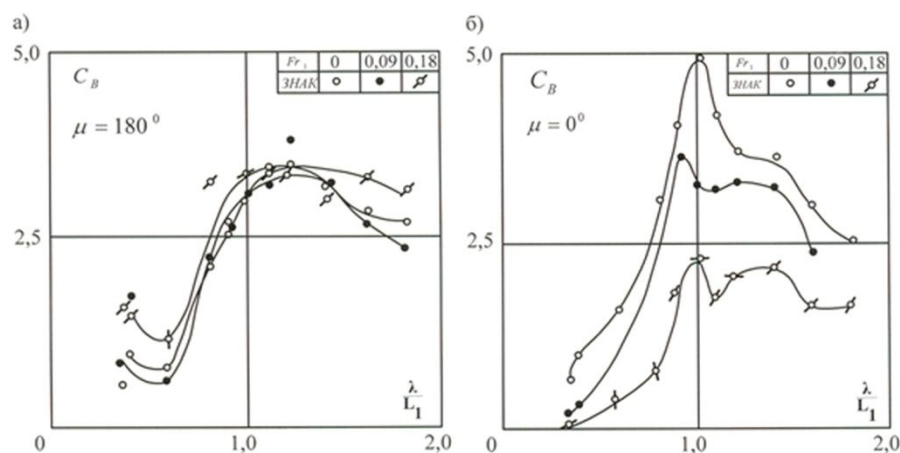


Рис. 7. Зависимость коэффициента вертикальной силы в неподвижном сцепе модели I от относительной длины волны: а) встречное волнение; б) попутное волнение

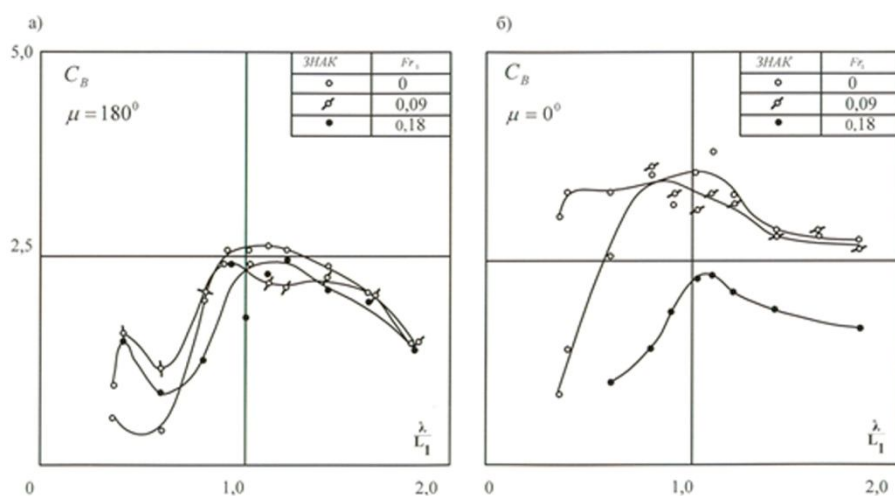


Рис. 8. Зависимость коэффициента вертикальной силы в шарнирном сцепе модели I от относительной длины волны: а) встречное волнение; б) попутное волнение

Максимальных значений горизонтальные и вертикальные составляющие волновых нагрузок достигают при $\mu = 135^\circ$ и 45° . При этом, как для случаев движения на встречном и попутном волнении, максимальные нагрузки имеют место, когда расчетная длина волны близка к длине наибольшей секции модели. Увеличение усилий в сцепе на волнении при «косых» курсовых углах обусловлено, кроме составляющей, связанной с продольной качкой, наличием таких составляющих, как: для вертикального усилия – от скручивающего момента при бортовой качке состава; для горизонтального усилия – от горизонтального изгибающего момента системы корпусов состава.

Сопоставление данных по изгибающим моментам в корпусе секции и вертикальным усилиям в шарнире при различных курсах к волне показывает, что максимальные значения этих величин имеют место при одной и той же кажущейся длине волны.

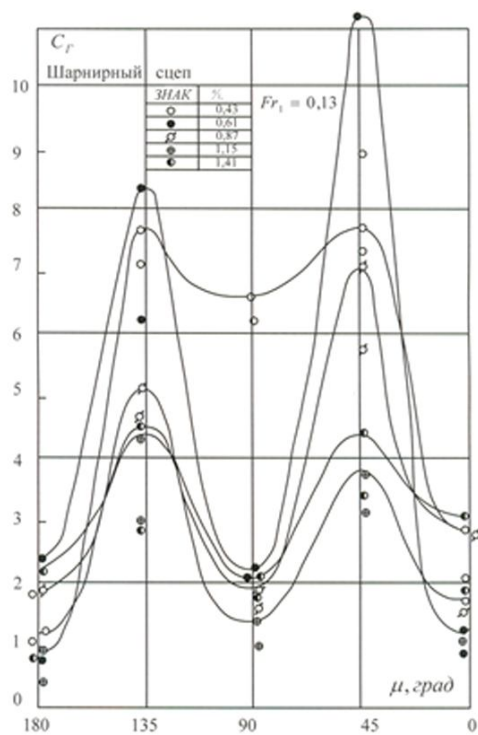


Рис. 9. Зависимость коэффициента горизонтальной силы в сцепе модели I от угла встречи с волной и ее относительной длины

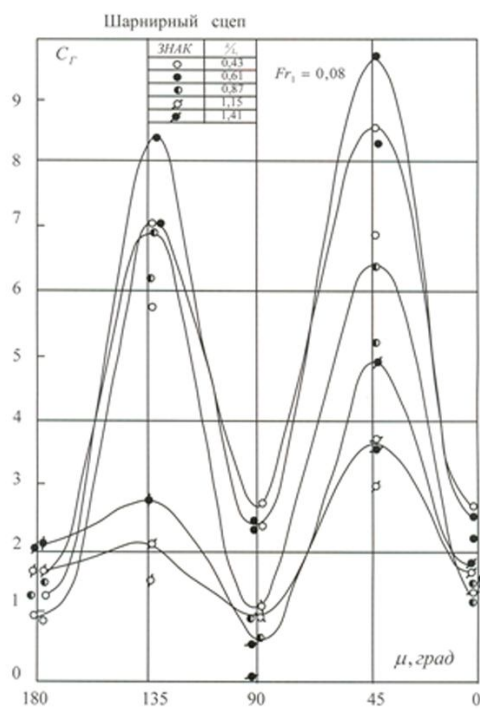


Рис. 10. Зависимость коэффициента горизонтальной силы в сцепе модели I от угла встречи с волной и ее относительной длины

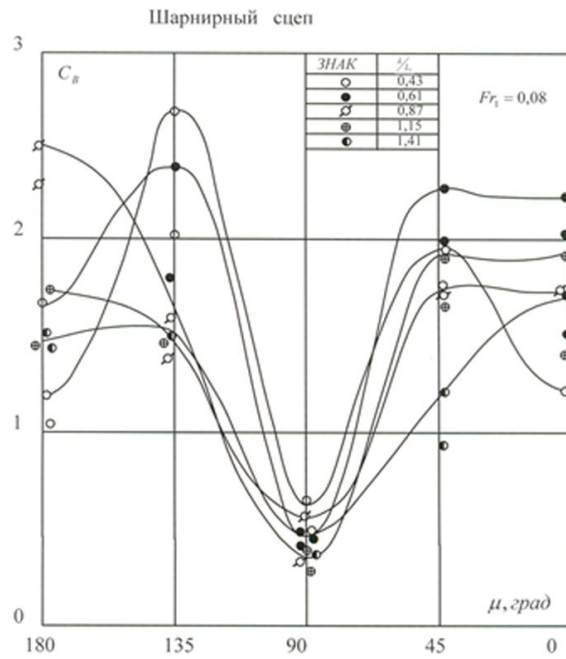


Рис. 11. Зависимость коэффициента вертикальной силы в сцепе модели I от угла встречи с волной и ее относительной длины

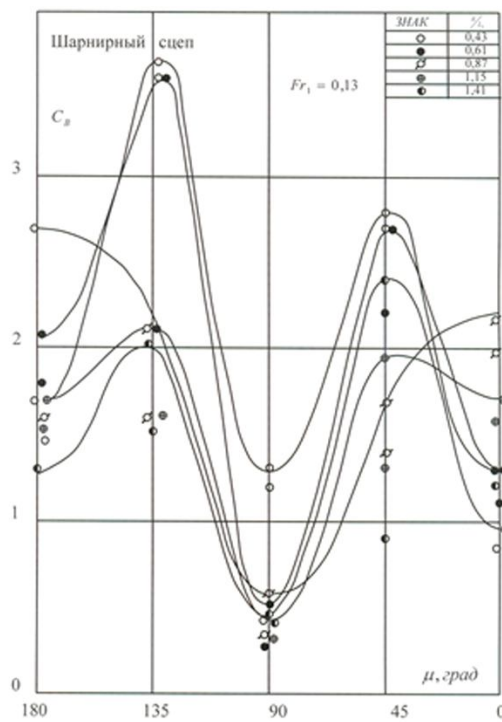


Рис. 12. Зависимость коэффициента вертикальной силы в сцепе модели I от угла встречи с волной и ее относительной длины

Выводы по результатам данных комплексных исследований можно свести к следующему: из двух наиболее надежных и перспективных типов сцепного устройства (неподвижный или ограниченно-подвижный) предпочтительным для ТСРМП следует считать ограниченно-подвижный сцеп.

Предложения по определению расчетных нагрузок для судов толкаемого состава с ограниченно-подвижным типом сцепа, разработанные по результатам анализа экспериментальных исследований, включают следующие нормативные требования применительно к Правилам РРР:

1. Назначение максимальных соотношений главных размерений для состава и грузовой секции ТСРМП

Правила различных классификационных обществ и, в частности, РРР, РМРС, GL регламентируют максимально допустимые соотношения главных размерений корпуса L/H . Анализ максимальных соотношений свидетельствует, что РРР несколько мягче, по сравнению с РМРС, подходит к нормированию предельно допустимого соотношения L/H , оговаривая, например, для судов класса «М-СП 3,5» более мягкие значения ($L/H \leq 24$) по сравнению с требованиями РМРС, предъявляемыми к судам ограниченного района плавания R3 ($L/H \leq 23$).

В свою очередь требования РМРС существенно мягче, чем для судов ограниченных районов плавания GL. При этом в Правилах РМРС и GL нет принципиальных различий в расчетных схемах, применяемых для нормирования общей прочности корпуса.

Все это свидетельствует, что регламентация допустимых соотношений главных размерений корпуса, в известной мере, в современных Правилах, построенных на расчетных подходах к оценке прочности корпуса, носит условный характер нормирования главных размерений.

Однако, учитывая, что в Правилах РРР наборный метод проектирования сохранен, ограничение допустимых соотношений, в первую очередь, параметра L/H , является требованием необходимым.

Рекомендуемые значения максимальных соотношений L/H грузовой секции толкаемого состава определялись с учетом результатов модельных испытаний и результатов тестовых расчетов прочности для серии грузовых самоходных судов и самоходных толкаемых барж при условной переклассификации их последовательно из класса «О-ПР 2,0» в класс «М-ПР2,5», «М-СП3,5» и в перспективный класс «М-СП4,5».

На рис. 13 по результатам тестовых расчетов, в качестве примера, представлена степенная функция графика значений максимальных соотношений L/H в зависимости от относительной величины расчетного изгибающего момента для баржи с главными размерениями $L \times B \times H \times T = 97,84 \times 16,50 \times 5,34 \times 3,60$ м при эксплуатации ее в качестве буксируемой (изолированной) секции и в качестве грузовой секции ТСРМП. Значение $K_m = 1,42$ (показателя увеличения изгибающего момента на миделе баржи при шарнирном соединении секций состава по сравнению с изолированной секцией) принято по результатам модельных испытаний (рис. 4–6).

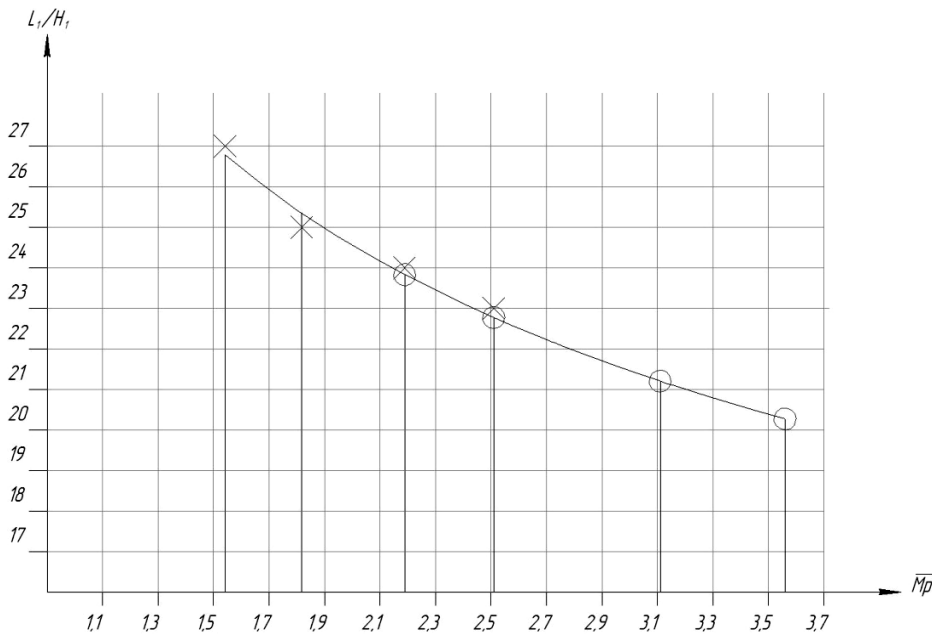


Рис. 13. График значений максимальных соотношений L/H баржи ($L \times B \times H \times T = 97,84 \times 16,5 \times 5,34 \times 3,6$ м) в зависимости от $\overline{M}_{F1.1}$ (класса судна):

× – для буксируемой (изолированной) секции – $\overline{M}_{F1.1} = M_{pl}/M_{mvl}$;

○ – для грузовой секции ТСРМП – $\overline{M}_{F1.1} = K_m \cdot (M_{pl}/M_{mvl})$.

Максимальное соотношение главных размерений для состава – при неподвижном соединении секций; и для грузовой секции (баржи) – при неподвижном и ограничено-подвижном соединении толкача и баржи представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Максимальное соотношение главных размерений
для состава и грузовой секции ТСРМП**

Тип сцепного устройства	Соотношение главных размерений состава	Соотношение главных размерений груз. секции	Соотношение главных размерений для грузовых секций и составов классов:			
			О-ПР	М-ПР	М-СП3,5	М-СП4,5
Изолированная секция	-	L_1/H_1	27	25	24	23
Неподвижный	$(L_1 + L_2)/H_1$	-	27	25	24	23
		$L_1/H_1^{1)}$	20	19	18	17
Ограниченно-подвижный (шарнирный)	-	L_1/H_1	24	23	21	20
Подвижный	-	L_1/H_1	27	25	24	23
			Не рекомендуется			

Примечание: 1) – длина грузовой секции состава с неподвижным сцепом для определения отношения L_1/H_1 принимается равной 0,75 длины состава.

2. Определение расчетных нагрузок, действующих на сцепное устройство ограниченно-подвижного типа двухшарнирной конструкции по Правилам РРР

Расчетные нагрузки P_x , P_y , P_z , действующие на сцепное устройство двухшарнирной конструкции при ограниченно-подвижном соединении секций, должны быть не менее определенных по формулам 5.2.3-1 ÷ 5.2.3-4 Правил РРР (ПССП, Часть III «Судовые устройства и снабжение») [6], в которых вычисление коэффициентов продольной C_x , поперечной C_y и вертикальной C_z нагрузок производится по табл. 5.2.3.

Уточнение данного нормативного требования заключается в том, что определение расчетных нагрузок, действующих на шарнирное сцепное устройство в точке сцепления судов, рекомендуется выполнять многовариантно:

- для нескольких значений скоростей;
- для диапазона наиболее вероятных высот волн, меньших заданной высоте волн $h_{3\%}$, предельно допустимой для соответствующего класса судов состава;
- для наиболее неблагоприятных курсовых углов состава к направлению движения волн;
- для различного места расположения оси сцепного устройства от носа толкача.

Из полученных значений выбираются наибольшие, и они принимаются в качестве расчетных нагрузок.

Рекомендации о необходимости выполнения многовариантных расчетов согласуются с рекомендациями компании «Taisei Engineering Consultants, Inc» (Япония), имеющей более чем 40 летний опыт проектирования сцепных устройств.

Для ТСРМП данные рекомендации обусловлены еще и тем обстоятельством, что мелкоосидающие суда толкаемого состава, большую часть времени будут эксплуатироваться в зоне усиленной килевой и вертикальной качки секций состава.

Исследования условий плавания в штормовую погоду свидетельствуют, что влияние резонанса сказывается не только при точном совпадении периодов (когда отклонения составляют до плюс/минус 10%), но и в том случае, если они (периоды) отличаются друг от друга менее чем на 30%. В таком случае при плавании на волнении $2,0 \text{ м} \leq h_{3\%} \leq 4,5 \text{ м}$, ТСРМП с главными размерениями, предельно допустимыми для условий эксплуатации по внутренним водным путям (осадка $T = 2,5 \div 4,8 \text{ м}$), большую часть времени будут эксплуатироваться в зоне усиленной килевой и вертикальной качки секций состава (рис. 14).

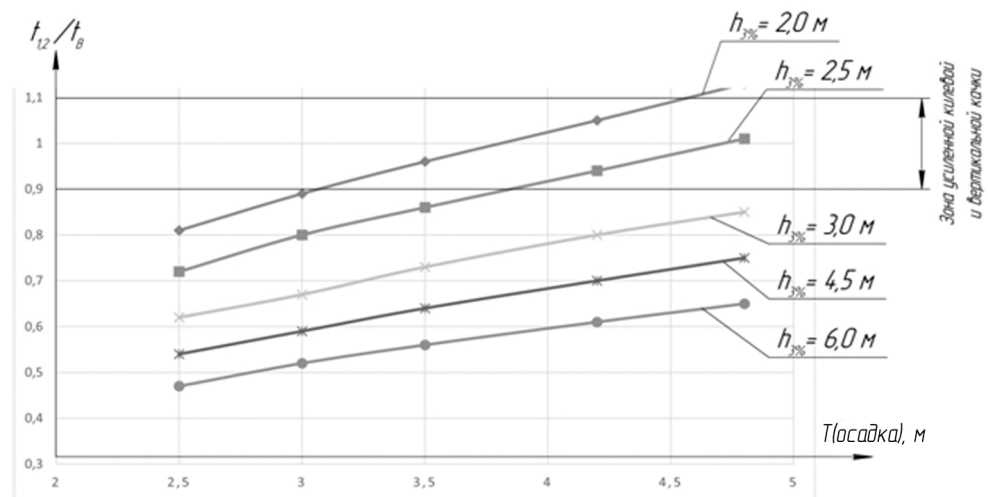


Рис. 14. Графики значений соотношения периодов свободных колебаний секций состава t_1 , t_2 и кажущихся периодов волн t_8

Именно этим объясняется, например, превышение коэффициентов C_X , C_Y , C_Z для толкаемых составов на волнении $h \times \lambda = 2 \times 20$ м по сравнению с аналогичными коэффициентами C_X , C_Y , C_Z для толкаемых составов на волнении $h \times \lambda = 2,5 \times 30$ м (рис. 15, 16).

Данные обстоятельства, как и другие специфические особенности ТСРМП учтены в формулах, включенных в Правила РРР для определения расчетных нагрузок и применимы для высот волн, не превышающих 4,5 м.

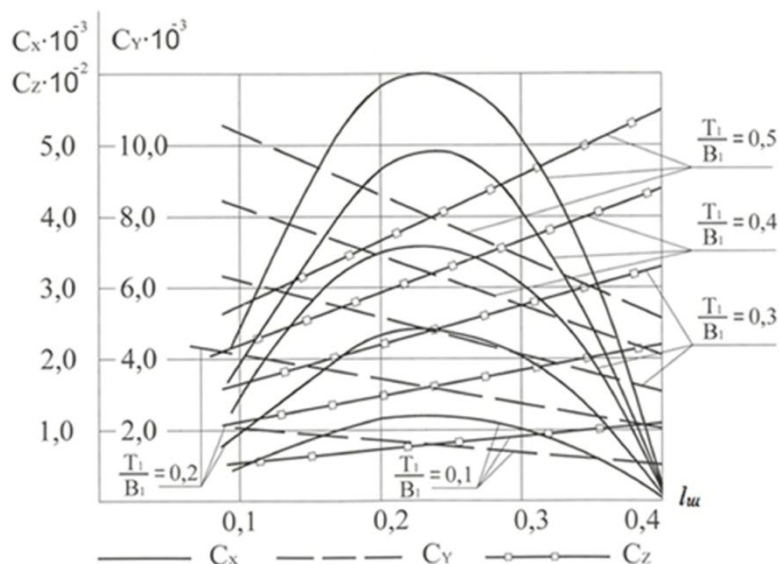


Рис. 15. Графики коэффициентов C_X , C_Y , C_Z для толкаемых составов класса «О-ПР 2,0» при $h \times \lambda = 2 \times 20$ м

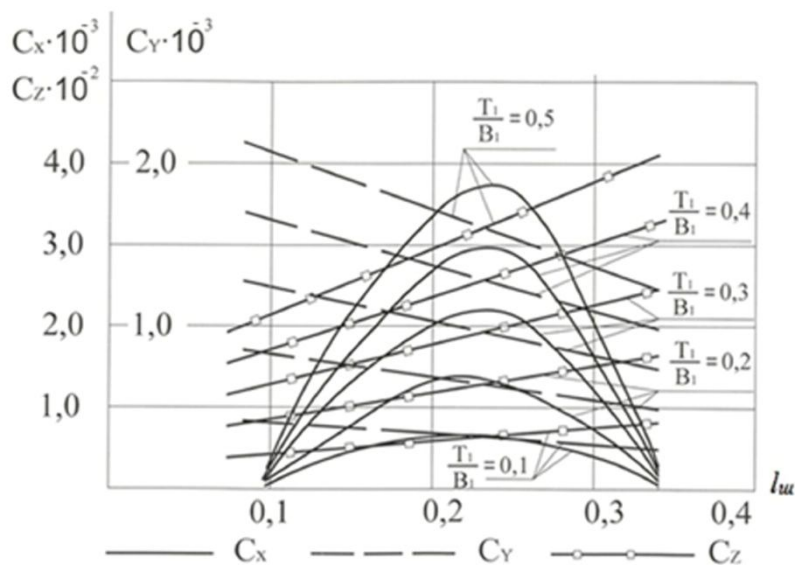


Рис. 16. Графики коэффициентов C_X , C_Y , C_Z для толкаемых составов класса «М-ПР 2,5» при $h \times \lambda = 2,5 \times 30$ м

3. Определение расчетного изгибающего момента для судов ТСРМП

Для судов толкаемых составов (толкачей, барж) наибольший расчетный изгибающий момент в рассматриваемом сечении должен рассчитываться алгебраическим суммированием с учетом усилий, возникающих в сцепном устройстве. Наиболее нагруженным с позиций общей прочности является корпус баржи, так как длина баржи в $2.5 \div 3.0$ раза превышает длину толкача.

Применительно к барже состава:

$$M_{pI} = M_{m6I} + M_{o6I} + M_{cI},$$

где M_{pI} – расчетный изгибающий момент, кН·м;

M_{m6I} – изгибающий момент на тихой воде, кН·м;

M_{o6I} – дополнительный волновой изгибающий момент для изолированной баржи, вызванный непосредственным действием волнения и ударом волн в носовую оконечность, кН·м;

M_{cI} – дополнительный изгибающий момент для баржи в составе от действия сил в сцепном устройстве, кН·м.

Определение M_{pI} , M_{m6I} выполняется в соответствии с требованиями Правил РРР.

Определение M_{cI} на начальных стадиях проектирования ТСРМП рекомендуется выполнять по формуле А.М. Фролова [7].

Расчетная схема по определению M_{cI} – дополнительного изгибающего момента на миделе баржи от действия сил в сцепном устройстве представлена на рис. 17.

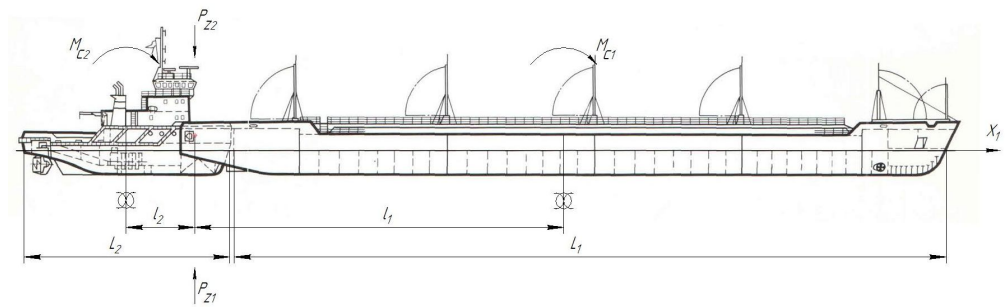


Рис. 17. Расчетная схема по определению M_{cI} – дополнительного изгибающего момента на миделе баржи от действия сил в сцепном устройстве

Дополнительные вертикальные изгибающие моменты в поперечных сечениях баржи, вызванные влиянием вертикальной нагрузки P_{Z1} на сцепное устройство определяются по формуле (1).

$$M_{c1} = - \left[\bar{l}_1 \cdot \left(2 - 6x_1/L_1 + 8x_1^3/L_1^3 \right) + 4 \cdot \left(x_1/L_1 - x_1^2/L_1^2 \right) - 1 \right] \cdot (P_{Z1} \cdot L_1) / 8, \quad (1)$$

где

$$\bar{l}_1 = l_1 / 0,5L_1. \quad (2)$$

Максимум дополнительного изгибающего момента, вычисленного по формуле (1), имеет место в сечении с абсциссой x_1 (3), зависящей от положения оси сцеха по длине состава и принимается в качестве дополнительного изгибающего момента на миделе баржи от действия сил в сцепном устройстве.

$$x_1/L_1 = \left[1 - \sqrt{1 + 12\bar{l}_1(0,75\bar{l}_1 - 0,50)} \right] / 6\bar{l}_1. \quad (3)$$

Представленные предложения по определению расчетных нагрузок для судов толкаемого состава «река-море» плавания, разработанные по результатам анализа имеющейся базы данных экспериментальных исследований, свидетельствуют о возможности проведения дальнейших научных как теоретических, так и экспериментальных исследований, не исключая при этом проведение дополнительных модельных испытаний, а также испытаний ТСРМП, находящихся в эксплуатации.

Такой комплексный подход позволяет на базе имеющихся результатов экспериментальных исследований, результатах дополнительных испытаний, анализе Правил иностранных классификационных обществ и международных конвенций сформулировать предложения, касающиеся дополнительных требований к судам толкаемых составов «река-море» плавания для внесения дополнений в Правила Российского Речного Регистра.

Список литературы:

- [1] Основные тенденции и прогноз научно-технического прогресса на морском транспорте. Предварительное обоснование экономической целесообразности использования буксирно-лихтерных систем при перевозке леса из портов Дальнего Востока на Японию. Промежуточный научно-технический отчет. Номер государственной регистрации РАО-73-Ц, ЦНИИМФ. – Ленинград, 1973.
- [2] Богданов Б.В., Алчуджан Г.А., Жинкин В.Б. «Проектирование толкаемых составных судов». – Л.: Судостроение, 1981.
- [3] Бородай И.К., Нецветаев Ю.А. «Мореходность судов». – Л.: Судостроение, 1982.
- [4] Лобастов В.П. Особенности качки толкаемых составов смешанного плавания и выбор сцепного устройства // Сб. науч. тр. НИИВТ-а «Ходкость и управляемость речных судов». – Новосибирск, 1987. – С. 96–109.
- [5] Лобастов В.П., Заякин В.Н., Котов Г.П. Разработка требований к сцепным устройствам толкаемых составов смешанного плавания // Сб. «Наука и техника на речном транспорте». – М.: ЦБНТИ РТ, 1999. – № 1.
- [6] Российский Речной Регистр. Правила. Том 4. – Москва, 2008.
- [7] Фролов А.М. «Определение волновых нагрузок на шарнирно-сочлененную систему толкач – баржа» // Труды ГИИВТ-а «Пути совершенствования конструкций судов». – Выпуск 181. – Горький, 1980. – С. 60–69.

NORMATIVE REQUIREMENTS FOR THE «RIVER-SEA» PUSHED CONVOYS DESIGN NAVIGATION

V.P. Lobastov, E.V. Zelichenko

Keywords: «River-sea» pushed convoys navigation, pusher (energy section), barge(cargo section), design load, hull strength.

Considering the increase tendency orders for the design and construction «river-sea» pushed convoys, which should be carried out basing on the Russian River Register Rules requirements, the experimental studies results concerning pitching, wave loads and vessels seaworthiness are presented. The possibility of training, based on them and the Regulations additional requirements for this type of vessels are substantiated.

УДК 629.5.081

И.И. Мурзаев, ведущий инженер-технолог ОГТс

ОАО «Зеленодольский завод им. А.М. Горького»

422546, Республика Татарстан, г. Зеленодольск, ул. Заводская, 5

Е.Г. Бурмистров, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЕРФЕЙ ЦЕНТРА И ЮГА РОССИИ ПУТЁМ КООПЕРИРОВАНИЯ ИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Ключевые слова: конкурентоспособность верфи; кооперирование производств верфей; единые методологические принципы строительства судов на разных верфях; задачи кооперирования верфей на единых методологических принципах.

Для повышения конкурентоспособности и эффективности использования высокопроизводительного технологического оборудования заготовительных производств верфей Центра России выдвигается идея кооперирования их производственных возможностей с достроечно-сдаточными возможностями верфей Юга России. Обосновывается необходимость разработки единых методологических принципов строительства судов на кооперирующихся верфях и постановка соответствующих задач.

После распада СССР на судостроительных предприятиях Юга страны значительно сократился пакет заказов. Многие предприятия прошли процедуры банкротства и внешнего управления. Вопрос о модернизации их производственных мощностей в таких условиях был не актуален. Предприятия, расположенные в Центральной части России, хотя и испытали все негативные факторы распада СССР, но смогли гораздо раньше выйти из кризиса и даже провести частичную реновацию производства путём модернизации существующего технологического оборудования и приобретения нового, а также внедрения новых технологий в основном в заготовительных и сборочно-сварочных цехах верфей. Внедрение нового оборудования позволило сократить долю ручного труда на трудоёмких заготовительных и сборочно-сварочных операциях, повысить технический уровень корпусообработывающего и сборочно-сварочного производств за счёт механизации и автоматизации работ. Это обеспечивает возможность дальнейшего развития предприятий. Вместе с тем технический уровень стапельного производства даже на вполне успешных верфях продолжает оставаться крайне низким. Такой дисбаланс в развитии цехов основного производства верфи, когда пропускные возможности стапелей не соответствуют пропускным возможностям других корпусных цехов, приводит к «затовариванию» площадок промежуточного складирования изделий смежных цехов, вынужденным простоям дорогостоящего высокопроизводительного оборудования, нарушениям производственного ритма и, в конечном счёте, к увеличению стоимости и сроков постройки заказов [1].

В настоящее время успешные верфи Центральной части России (например, ОАО «Зеленодольский завод им. А.М. Горького») в большинстве своём для полной загрузки своих обновлённых производственных мощностей заготовительных производств испытывают острую нехватку заказов. Отметим, что при этом пропускные возможности существующих стапелей вполне удовлетворяют требованиям производства. Однако это же обстоятельство лишает верфи стимула к дальнейшему развитию. Заготовительные производства при этом, в лучшем случае работают «на склад», в худшем – работают «с остановками». Важным здесь является и то, что существующие стапеля и спусковые устройства имеют ограничения по размерам и спусковой массе строящихся

судов и кораблей. В то же время, некоторые верфи Юга России (например, АО «Судостроительный завод «Залив») имеют стапеля и подъёмно-спусковые сооружения, позволяющие собирать, в том числе и крупнотоннажные суда и корабли. Состояние же производства в заготовительных цехах здесь фактически находится на уровне 50–60-х годов прошлого столетия. Так как последние четверть века, в силу известных обстоятельств, вся производственная деятельность АО «Залив» сводилась исключительно к судоремонту и строительству корпусов судов для офшоров [2, 3], в настоящее время на верфи фактически утрачены судостроительные технологии и квалифицированные кадры.

Принципиально существуют несколько путей разрешения создавшейся ситуации:

- 1) разработка специального высокопроизводительного оборудования для стапельного производства (сборочно-сварочных агрегатов, корпусомонтажных комбайнов и др.);
- 2) предварительное укрупнение сборочных единиц (секций) в блоки перед их подачей на стапель;
- 3) увеличение количества стапельных мест для постройки заказов;
- 4) организация производства одного заказа на различных верфях на принципах межзаводского кооперирования.

Рассмотрим каждый из предлагаемых методов.

1. Разработка специального высокопроизводительного оборудования для стапельного производства

Внедрение нового оборудования на высокотехнологичных верфях Кореи и Японии в своё время позволило фактически «захватить» мировой рынок строительства крупнотоннажных судов. Например, использование в технологическом процессе сборочно-сварочных агрегатов, применяемых для сварки монтажных соединений (см. рис. 1), позволило значительно сократить период стапельной сборки судов.



Рис. 1. Механизированная сварочная каретка для выполнения вертикальных сварных швов

Применение данного метода позволяет уменьшить стапельный цикл постройки судна, снизить объём ручного труда и, как следствие, повысить качество работ при снижении трудоёмкости и себестоимости их выполнения. Основными «минусами» являются следующие факторы:

- необходимость вложения значительных средств в научные разработки. В современных условиях это является весьма рискованным шагом с труднопрогнозируемым сроком окупаемости;
- чрезмерно длительный процесс разработки и внедрения нового оборудования;

– специальное оборудование зачастую может быть применимо лишь к одному определённому типу судов (в зависимости от конструкции корпуса). То есть, требуется обеспечить конструктивно-технологическое сходство корпусов судов строящихся на одной верфи судов;

– применение некоторых типов оборудования может потребовать внесения изменений в существующую нормативную базу и, как следствие, длительного процесса согласования с надзорными организациями (Морским Регистром судоходства, Российским Речным Регистром, Военной Приёмкой и др.).

2. Предварительное укрупнение сборочных единиц (секций) в блоки перед их подачей на стапель

Данный метод применяется на всех технологически развитых морских верфях мира, так как он позволяет перенести выполнение большей части механомонтажных, трубомонтажных, частично электромонтажных, изоляционных и малярных работ на ранние этапы строительства судна (см. рис. 2).



Рис. 2. Процесс установки блока на корпус Заказа

Применение данного метода позволяет значительно сократить период стапельной сборки за счёт уменьшения общей длины монтажных стыков и уменьшения объёмов ручного труда. К отрицательной стороне данного метода можно отнести следующее:

– изменение внутрипроизводственной логистики сборки секций, блоков, корпуса Заказов;

– необходимость увеличения грузоподъёмности кранового и транспортного оборудования и, как следствие, значительные финансовые и временные траты;

– изменение традиционных (заводских) технологий сборки корпусных сборочно-монтажных единиц (секций, блоков), что также повлечёт дополнительные потери времени.

3. Увеличение количества стапельных мест для постройки заказов

Положительной стороной данного метода, очевидно, является увеличение стапельных мест, позволяющих исключить «затоваривание» складских площадок и простой дорогостоящего оборудования. Но, не менее очевидными является и недостаток данного метода, особенно чувствительный для верфей Центральной части России. Как правило, их месторасположение не позволяет расширить заводскую территорию из-за близости верфей к жилой застройке или к объектам городской инфраструктуры.

Не менее важным являются и огромные затраты на строительство дополнительных построечных мест и чрезмерно большой срок их окупаемости.

В профильной литературе, например, в источниках [1, 4] приводится детальный анализ каждого из вышеперассмотренных путей с точки зрения их достоинств и недостатков, но на взгляд авторов наиболее оптимальным и наименее затратным по времени и стоимости изготовления судна является четвёртый метод.

4. Организация производства одного заказа на различных верфях на принципах межзаводского кооперирования

Суть предложения авторов заключается в изготовлении укрупнённых блоков корпуса с их частичным или полным насыщением в заготовительных цехах успешных верфей Центральной части России [5] с последующей их транспортировкой на морскую достроечную базу Юга России для окончательной сборки и достройки. Изготовление укрупнённых блоков сегодня возможно, например, на ОАО «Зеленодольский завод им. А.М. Горького» или на АО «Завод «Красное Сормово», где техническое и технологическое перевооружение заготовительных цехов уже фактически завершено. В качестве морской достроечной базы (сборочно-достроечной верфи) после соответствующей реорганизации производства и модернизации стапеля и подъёмно-спускового комплекса может выступить, например, АО «Залив», и/или одна из верфей г. Астрахани. Транспортировка блоков между указанными предприятиями может осуществляться по внутренним водным путям. Блоки могут иметь собственные системы балластировки (с возможностью их последующего объединения в единую балластную систему судна). Либо для их транспортировки могут использоваться баржи-площадки или специализированные понтоны с возможностью изменения осадки за счёт балластировки для прохождения мелководий, подмостовых габаритов, эстакад.



Рис. 3. Применение плавкрана для транспортировки блоков в док-камеру (Верфь DSME расположенная на о-ве Кодже, Корея)

Формирование корпусов судов на смежных предприятиях из частей, собранных на других предприятиях, либо удалённых сборочно-сварочных местах, давно не секрет и на многих верфях такое логистическое построение сборки корпусов давно и успешно применяется. Примером тому может служить корейская верфь DSME, где формирование корпуса производится в отдельной док-камере, куда сформированные блоки доставляются при помощи плавучего крана (см. фото 3).



Рис. 4. Блок-модуль дока пр. 28140 перед отправкой на морскую достроечно-сдаточную базу

Единичные случаи транспортировки строительных районов судов по водным путям выполнялись и на территории РФ, например, транспортировка и формирование на плаву корпуса плавучего дока пр. 28140 [6].

К достоинствам данного метода можно отнести следующие факторы:

- проведение сборочных работ без значительных дополнительных затрат на разработку новых технологий и оборудования;
- повышение эффективности использования высокопроизводительного оборудования в заготовительных и сборочно-сварочных цехах;
- сокращение цикла постройки судов;
- возможность обеспечения полной оборонной безопасности России в части полного импортозамещения в области строительства в том числе крупных боевых кораблей (уместно вспомнить ситуацию с «поставкой» Францией вертолётоносцев типа «Мистраль»);

– обеспечение конкурентоспособности российских верфей, в том числе, на мировом рынке гражданского крупнотоннажного судостроения за счёт снижения сроков строительства судов;

– более эффективное решение проблем сбалансированности заготовительных, стапельных и достроечных видов производства;

– более рациональное решение вопроса реновации производства в стапельных цехах кооперирующихся верфей.

К отрицательным моментам данного метода можно отнести следующее:

– необходимость разработки единых для смежных верфей методологических принципов строительства судов на принципах кооперирования заводов;

– необходимость разработки логистического процесса сборки блоков корпуса судна и формирование корпусов из них на специализированной базе;

– необходимо уже на ранних этапах проектирования и строительства определить наиболее рациональный способ формирования корпусов судов на стапеле, а также учитывать дополнительные затраты времени и ресурсов при транспортировке блоков на специализированную достроечно-сдаточную базу;

– разработку и внедрение методов формирования корпусов судов «на плаву» (при недостаточном количестве или ограниченности размеров стапельных мест на достроечно-сдаточной базе).

Для реализации этой идеи необходима разработка единых методологических принципов строительства судов и кораблей на верфях Центральной части России с

последующим окончательным их формированием и достройкой на морской достроечной базе. При этом должны быть решены следующие задачи:

1) с использованием принципов и законов производственной и транспортной логистики научно обосновать пути решения прикладных задач кооперации верфей Центральной части и Юга России с целью повышения их конкурентоспособности и загрузки производственных мощностей;

2) на основе известных математических методов и законов логистики алгоритмизировать и математически формализовать взаимосвязи между основными производственными характеристиками (ритмом, тактом, циклом, маршрутами движения предметов труда, составом применяемых средств технологического оснащения, коэффициентами загрузки и проч.) кооперирующихся верфей;

3) для проверки адекватности разработанного математического описания выполнить, с применением современных информационных технологий и методов компьютерного имитационного моделирования, комплекс необходимых экспериментальных исследований;

4) разработать способы организации потоковых процессов на кооперирующихся верфях и между ними с моделированием строительства укрупнённых блоков морских судов на верфях Центральной части России и последующей их сборкой и достройкой на морской достроечной базе.

Список литературы:

- [1] Клячко Л.М. Судостроительные и судоремонтные предприятия России: специализация и оценка возможностей повышения эффективности / Л.М. Клячко, Ю.И. Рабинович. – М.: СОПС, 2008. – 154 с.
- [2] Судостроение в Украине: инвестиции и государство [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.mayger.ua/ru/analitika/sudostroenie-v-ukraine-investitsii-i-gosudarstvo/>, свободный – Загл. с экрана.
- [3] Антонюк Е. Блог. Судостроение Украины: как остаться на плаву [Электронный ресурс] / Е. Антонюк. – Режим доступа: http://ships.at.ua/blog/sudostroenie_ukrainy_kak_ostatsja_na_plavu/ 2010-08-11-5.
- [4] Тактаров Г.А. Анализ состояния и тенденций развития судостроительно-судоремонтной отрасли Российской Федерации / Г.А. Тактаров, Р.А. Набиев, М.А. Кондрицкий // Вестник АГТУ. Сер. Экономика. – 2013. – № 2. – С. 118–125.
- [5] Меньщиков Ю.К. Использование модульных принципов в постройке судов на предприятиях Волжского региона / Ю.К. Меньщиков, Д.В. Патаракин, Н.И. Перевезенцев // Производственно-технический сборник «Технология судостроения». – № 6. – 1989.
- [6] Ганичев А.В., Бурмистров, Е.Г. Новый док: Инновационные решения при проектировании и строительстве // Судостроение. – №3. – 2015.

CENTRAL AND SOUTHERN RUSSIA SHIPYARDS COMPETITIVENESS PROSPECTS IMPROVEMENT BY MEANS OF THEIR PRODUCTIVE OPPORTUNITIES COOPERATION

I.I. Murzaev, E.G. Burmistrov

Keywords: shipyards competitiveness, shipyards co-production; uniform methodological ship construction principles at various shipyards; shipyards cooperation task on based on uniform methodological principles

To improve Central Russia shipyards competitiveness in relation to their high –performance technological equipment procurement manufactures effective use an idea of South Russia shipyards co-production possibilities with outfitting, commissioning capabilities is put forward. Ships construction uniform methodological principles on cooperating shipyards and the corresponding goals set are substantiated..

УДК 629.5.028.711

Е.П. Роннов, д.т.н., профессор, зав. кафедрой ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Ю.А. Кочнев, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВИЯ САМОБАЛАНСИРОВКИ ЯКОРЯ ПОВЫШЕННОЙ ДЕРЖАЩЕЙ СИЛЫ

Ключевые слова: якорь повышенной держащей силы, балансировка якоря.

В статье рассмотрены математические подходы к определению массы сборочных единиц якоря и расстояния между центром тяжести коробки лап и осью её вращения, при котором возможна балансировка якоря повышенной держащей силы. Проведён сопоставительный расчёт угла, до которого сможет восстановиться лапа при уже выбранных характеристиках.

В практике российского судостроения применяется якорь повышенной держащей силы (ПДС), выпускающийся по ГОСТ 26590. Недостатком данного якоря является то, что его лапы в процессе подъёма и входа в якорную нишу и клюз могут принимать произвольное, неконтролируемое положение. Это может привести к нештатному заходу лапы в якорный клюз и даже повреждению обшивки судна.

В настоящее время проектанты судов достаточно часто используют иностранные модели якорей с повышенной держащей силой, позволяющие лапам при подъёме якоря находиться в вертикальном положении, например, якорь АС-14 (рис. 1). Такие якоря называют самобалансируемыми.

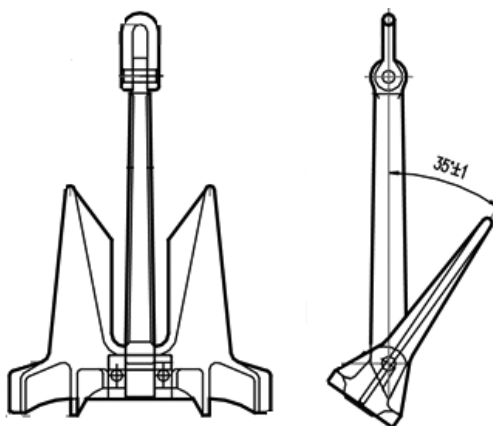


Рис. 1. Якорь АС-14

В связи с насущной потребностью в импортозамещении и заменой иностранных аналогов отечественными продуктами, кафедра проектирования и технологии постройки судов университета по заказу ООО «МЕТМАШ» разработала якорь ПДС сбалансированный (рис. 2). Данные якоря, имея основные характеристики (размеры, массу и держащую силу) соответствующие ГОСТ 26590, обеспечивают вертикальное положение якорной коробки и лап. Разработанные Технические условия для линейки якорей массой от 125 до 3670 кг имеют согласование Российского Морского Регистра Судоходства и Российского Речного Регистра. Предприятие ООО «Метмаш» организовало производство и реализацию таких якорей.

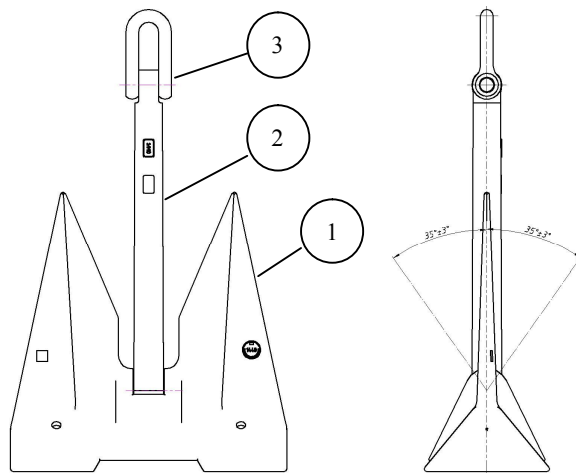


Рис. 2. Якорь ПДС сбалансированный:
1 – Коробка лап; 2 – Веретено; 3 – Скоба якорная

Для обеспечения нахождения лапы в вертикальном положении на якорях ПДС сбалансированных решена задача смещения центра тяжести якорной коробки и лап ниже оси её вращения на веретене, что достигнуто за счёт одновременного использования двух конструктивных мероприятий:

- подъёма вверх собственной оси вращения коробки лап;
- смещения вниз центра тяжести коробки и лапы.

Задачей является определение насколько положение центра тяжести коробки и лап должно быть ниже их вращения на оси веретена, чтобы лапы якоря могли восстанавливаться в вертикальное положение.

Особенность этой задачи связана с двумя обстоятельствами. Во-первых, возможности снижения центра масс коробки и лап за счёт изменения массы якоря не допустимо, так как величина последнее регламентируется ГОСТом. В то же время, отстояние центра тяжести коробки лап зависит от положения собственной оси вращения. Массу якоря можно представить в виде:

$$M_{\text{я}} = m + m_{\text{в}} + m_{\text{СК}} + 2m_{\text{СП}},$$

где m – масса якорной коробки и лап;

$m_{\text{в}}$ – масса веретена якоря;

$m_{\text{СК}}$ – масса якорной скобы; $m_{\text{СП}}$ – масса стопорной планки.

Массы стопорных планок и якорных скоб не зависят от положения центра вращения оси якоря при решении задачи центровки и могут быть исключены из общей массы якоря:

$$M'_{\text{я}} = M_{\text{я}} - (m_{\text{СК}} + 2m_{\text{СП}}) = m + m_{\text{в}}.$$

Масса веретена якоря при моделировании представляется как сумма некоторой постоянной массы (узел крепления скобы, ограничитель наклона веретена) и массы, зависимой от положения оси вращения коробки лап на веретене, которое на рассматриваемых якорях имеет форму усечённой призмы [2]. Так как материал (плотность) и размеры сечения для веретена известны, то его массу в зависимости от положения оси вращения можно представить:

$$m_{\text{в}}(z_{\text{оси}}) = m'_{\text{в}} + (h_{\text{я}} - z_{\text{оси}})b_2^2,$$

где m'_B – постоянная масса веретена;

$h_{\text{я}}$ – высота якоря, определяемая ГОСТом;

$z_{\text{оси}}$ – аппликата оси вращения на веретене;

b_2 – размеры сечения веретена, регламентируемые ГОСТом.

Таким образом, масса коробки и лап якоря при моделировании будет увеличиваться с ростом аппликаты оси её вращения:

$$m = M'_\text{я} - m_B(z_{\text{оси}}).$$

Следовательно, учитывая, что ГОСТом регламентирована масса якоря и основные его размерения, изменять центровку не изменяя массу якоря можно только за счёт соответствующего изменения размеров, не зафиксированных в стандарте. Это существенно усложняет решение, поскольку при этом необходимо сохранить технические и эксплуатационные характеристики якоря.

Другая особенность задачи связана с трудностями расчета массы и координат центра масс якоря и его составных частей, так как они представляют сложные пространственные формы. Для наиболее точного решения этой задачи разработана технология «цифрового прототипа» [2].

В соответствии с этим методом центр тяжести коробки лап якоря и его масса в целом находятся в виде суммы элементарных стандартных геометрических элементов, таких как призма, параллелепипед и т.д., объединяемых в единую твердотельную модель якоря [1].

В процессе вертикального подъёма якоря с отклонёнными лапами от вертикального положения на него будут действовать сила тяжести коробки и лап (mg), приложенная в центре её масс, и сила трения в точке соприкосновения коробки лап якоря с осью веретена (рис. 3) и равная

$$F_{\text{тр}} = \mu N,$$

$$N = mg,$$

где μ – коэффициент сопротивления трения;

N – сила реакции опоры;

m – масса лапы якоря.

Момент силы тяжести будут приводить в движение (вызывать поворот) коробку лап вокруг своей оси, тем самым будет стремиться вернуть лапы в вертикальное положение (рис. 3), а момент от силы трения будет препятствовать этому повороту. На рис. 3 в системе координат, связанной с коробкой лап обозначено: Z_g – расстояние от центра тяжести лапы до оси вращения лапы; α – угол поворота; r_g – радиус выреза в коробке лап, в котором крепиться веретено; d_g – диаметр оси веретена.

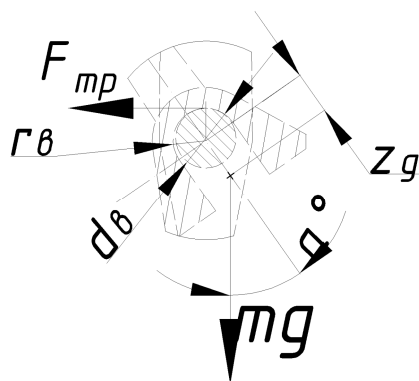


Рис. 3. Схема сил действующих на якорь

Таким образом момент от действия силы тяжести

$$M_{тж} = mg \times z_g \times \sin(a),$$

и момент создаваемый силой трения

$$M_{тр} = \mu mg \frac{d_e}{2}.$$

Чтобы лапа восстанавливалась в вертикальное положение достаточно, чтобы момент от силы тяжести был больше, чем момент от силы трения, то есть

$$M_{тж} > M_{тр}, \text{ или}$$

$$mg \times z_g \times \sin(a) > \mu mg \frac{d_e}{2}.$$

Отсюда условие для начала поворота коробки лап в вертикальное положение имеет вид

$$z_g > \mu \frac{d_e}{2 \sin(a)}. \quad (1)$$

Таким образом, необходимое расстояние от оси веретена до центра тяжести коробки лап зависит от угла отклонения лапы, от диаметра оси веретена и от коэффициента трения коробки об ось веретена.

Входящий в формулу коэффициент силы трения будет зависеть от шероховатости (чистоты обработки) поверхности и наличия смазки между поверхностями трущейся пары. При выборе якоря из грунта его лапы первоначально будут иметь максимальный угол отклонения. Следовательно, чтобы лапа пришла в движение, минимальное значение расстояния между центром тяжести коробки лап и осью вращения, будет определяться выражением (1), с коэффициентом трения покоя μ .

После того, как лапы придут в движение, сила трения покоя перейдет в силу трения скольжения. Коэффициент трения скольжения μ' уменьшится по сравнению с μ и угол, до которого сможет восстановиться лапа якоря, будет:

$$\alpha = \arcsin\left(\mu' \frac{d_e}{2z_g}\right).$$

Этот угол может отличаться от допустимых значений. Так, например, допустимое значение угла отклонения лап от вертикали по ГОСТ 26590 не более $\pm 3^\circ$.

В качестве подтверждения такой возможности проведём численный анализ стабилизации для якорей ПДС сбалансированных массой 1305 и 1710 кг (табл. 1).

Таблица 1

Сопоставительный анализ угла стабилизации якоря ПДС сбалансированного

Масса якоря, кг	d_g , м	μ	Расчётное z_g , м	Принятое $z_{g \text{ прин}}$, м	μ'	α , градусы
1305	0,115	0,12	0,012	0,013	0,05	16
1710	0,120		0,013	0,0229		7,5

При проведении натурных испытаний для якоря ПДС сбалансированного массой 1305, 1710 кг на заводе ООО «МЕТМАШ» лапа якоря при принятии её центра тяжести в соответствии с данными таблицы 1 тем не менее не восстановилась в вертикальное положение. На наш взгляд, это может быть объяснено как весьма условным приёмом в расчётах теоретического значения коэффициента трения, который реально зависит от множества фактор для конкретной единицы изделия и наличием сил инерции. Всё это потребовало рассмотреть энергетический подход к определению z_g , учитывающий баланс энергии в системе коробка лап – веретено:

$$E_2 - E_1 = A_{Fm},$$

где E_1 – энергия системы в момент, когда лапа восстановилась в вертикальное положение;

E_2 – энергия системы в момент, когда лапа находится на максимальном отклонении;

A_{Fm} – работа силы трения.

Полная энергия системы в любой точке будет определяться как сумма кинетической (E_k) и потенциальной энергий (E_p)

$$E = E_k + E_p = \frac{mv^2}{2} + mgh,$$

где m – масса тела;

v – скорость движения;

h – высота положения тела.

Применительно к якорю ПДС сбалансированному получим, что энергия в момент максимального отклонения коробки лап будет состоять только из потенциальной энергии, так как их можно считать в данный момент неподвижными

$$E_2 = mgz_g (1 - \cos \alpha).$$

Энергия в момент нахождения лапы в вертикальном положении после остановки $E_1 = 0$, так как движение будет отсутствовать, и высота равна 0.

Работа силы трения будет зависеть от пути (S), который пройдёт лапа, скользя по поверхности опор на веретене

$$A_{Fmm} = F_{mp} S.$$

Путь в свою очередь можно представить как длины сегмента окружности

$$S = \frac{\pi}{180} \cdot \frac{d_B}{2} \alpha.$$

Работа силы тяжести

$$A_{Fmp} = \mu mg \cdot \frac{\pi}{180} \cdot \frac{d_B}{2} \alpha.$$

Таким образом, изменение энергии при восстановлении лапы якоря в вертикальное положение можно представить в виде выражения

$$-mgz_g(1 - \cos \alpha) = \mu mg \cdot \frac{\pi}{180} \cdot \frac{d_B}{2} \alpha.$$

Из последнего выражения можно получить расстояние между центром тяжести лапы и точкой вращения, чтобы лапа могла восстановиться в вертикальное положение

$$z_g \geq \mu \cdot \frac{\pi}{180} \cdot \frac{d_B}{2} \frac{\alpha}{\cos \alpha - 1}. \quad (2)$$

При проведении расчётов, подобных описанным выше, получается, что расстояние между центром тяжести лапы и осью её вращения должно быть 0,023 м и 0,024 м соответственно для якоря массой 1305 и 1710 кг.

После модернизации модели коробки лап и обеспечения её центра масс лапы в соответствии с (2) балансировка якоря стала обеспечиваться.

Список литературы:

- [1] Роннов Е.П. Применение цифровых прототипов при проектировании якоря повышенной державной силы / Е.П. Роннов, Ю.А. Кочнев // Труды 15-го международного научно-промышленного форума «Великие реки – 2013». Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, специалистов и студентов «проблемы использования инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек». Том 1. – Н.Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГАВТ», 2013. – С. 386–391.
- [2] Роннов Е.П. Моделирование судостроительных изделий с использованием технологии «цифрового прототипа» / Е.П. Роннов, Ю.А. Кочнев // Судостроение. – 2014. – № 3 – С. 29–30.

THE HIGH HOLDING POWER ANCHOR SELF –BALANCING CONDITIONS SUBSTANTIATION

E.P. Ronnov, U.A. Kochnev

Keywords: *anchor high holding power, anchor balancing*

In this article the mathematical approaches to anchor assemblies composites mass determination and the distance between the gravity center and its rotation axis are presented. The angle comparative calculation was carried out with the help of which the leg might restore within the selected characteristics.

УДК.659.5.015.141:629.57

Ф.Ф. Тхань, аспирант НГТУ им. Р.Е. Алексеева,
603024, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24

ПРИБЛИЖЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ХОДКОСТИ ЛЕГКИХ АМФИБИЙНЫХ СУДОВ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ С ГИБКИМ ОГРАЖДЕНИЕМ БАЛЛОНЕТНОГО ТИПА

Ключевые слова: амфибийные суда на воздушной подушке (АСВП), сопротивление движению, ходкость.

Используются данные испытания натурного судна. Для расчета скорости движения судов аналогичного типа определен коэффициент аэродинамического сопротивления, который можно использовать для расчета ходкости АСВП с подобными формами кабины и скегов. Произведена оценка ходкости АСВП с ГО баллонетного типа при движении в водоизмещающем режиме в условиях морского волнения. Приведены графические результаты расчетов и данные для приближенной оценки ходкости при проектировании АСВП.

Введение

Легкие амфибийные суда на воздушной подушке (АСВП) с гибким ограждением (ГО) баллонетного типа сочетают качества скеговых СВП, глиссирующих судов и амфибийных СВП [1] благодаря «мягким» скегам – баллонам, из-под которых происходит истечение воздуха, образуя воздушную смазку [2]. Поэтому АСВП обладает хорошей ходкостью на тихой воде и умеренном волнении. При эксплуатации в море в сложных гидрометеорологических условиях (ветер и волны больше допустимых значений) для безопасности судно должно переходить из режима парения на воздушной подушке (ВП) в водоизмещающий режим плавания на баллонах, представляя собой катамаран. При этом по требованиям Регистра для малых судов скорость движения должна быть не менее 11 км/ч.

В настоящее время отсутствуют расчетные методы установления связи между мощностью устанавливаемых двигателей, параметрами движителей – воздушных винтов (ВВ) и скоростью движения судна. Известные источники [3, 4] и др. рассматривают ходкость СВП классического типа и могут помочь при определении некоторых составляющих сопротивления. Большую роль в этом вопросе играют данные экспериментов, обобщенные графическими зависимостями и эмпирическими формулами, мало пригодными для АСВП с баллонетным ГО. Поэтому здесь представлена попытка восполнить этот пробел на основе имеющихся данных испытания натурного судна «Галф», построенного фирмой «Н-Ситек».

Исходные зависимости и методы.

Характеристикой ходкости, как сравнительной оценки эффективности движительного комплекса служит пропульсивное (ходовое) качество

$$K_v = D \cdot g \cdot v \cdot / N, \quad (1)$$

где v – скорость движения судна, м/с;

D – водоизмещение судна, т;

N – мощность силовой установки, кВт.

Характеристикой ходкости также является пропульсивный коэффициент

$$\eta = R \cdot v / N, \quad (2)$$

где R – сопротивление движению судна.

Важной характеристикой является входящее в (2) произведение $N_6 = R \cdot v$ – буксировочная мощность судна.

Гидродинамическое качество, привнесенное из авиации (там оно носит название аэродинамического качества) является отношением силы веса судна к сопротивлению движения:

$$K_r = g \cdot D / R. \quad (3)$$

Еще одной важной характеристикой ходкости является «адмиралтейский коэффициент», более близкий к физической сути движения водоизмещающих судов

$$C_a = D^{2/3} \cdot v^3 / N. \quad (4)$$

Данные судна и характеристики (1) – (4) приведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики АСВП «Галф»

Наименование	Значение	Наименование	Значение
Водоизмещение D , т	2,080	Упор движителей (два ВВ) на швартовых, кН	3,6
Длина и ширина ВП: $B_{ВП} \times L_{ВП}$, м	3,05×8,1	Производительность подъемного вентилятора $Q_{пв}$, м ³ /с	7,9×2
Давление в ВП, $p_{ВП}$, кПа	0,82	Число Фруда на ВП $Fr = v / \sqrt{gL_{ВП}}$	3,11
Площадь поперечного контура S_M , м ²	7,2	Число Фруда без ВП $Fr = v_{пл} / \sqrt{gL_{ВП}}$	0,73
Скорость на ВП v / скор. без ВП $v_{пл}$, м/с	27,8/3,3	Относительное удлинение ВП $\lambda_{ВП} = L_{ВП} / B_{ВП}$	2,65
Мощность СЭУ установленная N , кВт/л.с.	280/206	Пропульсивное качество K_o на ВП (1)	4,18
Мощность ЭУ на движение $N_{об}$, кВт	169,2	Пропульсивный коэффициент η	0,8
Мощность ЭУ на подъем $N_{вп}$, кВт	18,4×2=36	Гидродинамическое качество K_r , (3)	6,11
Упор движителя (один ВВ) на швартовых, кН	4,8	Адмиралтейский коэффициент на ВП/без ВП (4)	207/0.354

Для определения составляющих сопротивления АСВП «Галф» недостаточно данных по многим коэффициентам приведенных в литературе и входящих в известные формулы составляющих сопротивления движению на ВП [3]. Поэтому для практического использования имеющихся данных по ходкости составляющие были разделены на две группы, первая из которых зависит от v^2 , другая имеет другие формы зависимости. В этом случае полное сопротивление будет определяться выражением:

$$R = \{0,5C_{xa} \cdot \rho_a \cdot S_M g + \xi_{ск} \cdot \rho_v \cdot \Omega_{см} \cdot g + K_{zo} \cdot B_{ВП} \cdot p_{ВП}\} \quad (5)$$

где $0,5C_{xa} \cdot \rho_a \cdot S_M g$ – профильное аэродинамическое сопротивление;

$\xi_{ск} \cdot \rho_v \cdot \Omega_{см} \cdot g$ – сопротивление скегов соприкасающихся с водой через воздушную смазку на площади $\Omega_{см}$;

$K_{zo} \cdot B_{ВП} \cdot p_{ВП}$ – профильное сопротивление передних и задних гибких завес ГО;

$\zeta_{ост} \cdot g \cdot D$ – остаточное сопротивление;
 $\rho \cdot Q \cdot v$ – импульсное сопротивление.

Выделяя из общего сопротивления скоростную составляющую, пропорциональную v^2 , получим:

$$R_a = R - \zeta_{ост} \cdot g \cdot D + \rho Q \cdot v. \quad (6)$$

Считая, что полная тяга воздушного винта приближенно равна сопротивлению и вычитая из него составляющие, не зависящие от скорости во второй степени получим значение коэффициента, ζ_a , связанного со скоростными составляющими из известной зависимости

$$R_a = \zeta_a \cdot \frac{\rho_a v^2}{2} \cdot S_M. \quad (7)$$

Используя данные по движению АСВП «Галф» на спокойной воде (рис. 1) были получены следующие значения составляющих.

Импульсное сопротивление R_i составляет 0,52 кН при скорости 100 км/ч (27,8 м/с) и остаточное $R_{ост} = 0,2$ кН. Полное сопротивление движению приближенно считаем равным тяге на швартовых $R = 4,88$ кН (табл. 1), тогда $R_a \approx 2,7$ кН и из формулы (7)

$$\zeta_a = \frac{2R_a}{\rho_a \cdot v^2 \cdot S_M}, \text{ откуда } \zeta_a = 1,44.$$

Относительно небольшое значение коэффициента сопротивления обусловлено хорошо обтекаемой формой кабины, которая создавала дополнительную подъемную силу, что было обнаружено при форсировании скорости до 110–115 км/ч. Это привело к отрыву АСВП от поверхности воды, как показано на рис. 2. Это явление крайне опасно и было прекращено остановкой двигателя.



Рис. 1. Движение АСВП «Галф» на поверхности спокойной воды со скоростью 98–100 км/ч (по данным, полученным с помощью GPS)



Рис. 2. Отрыв АСВП от поверхности воды на скорости 110–115 км/ч

Результаты.

Искомые данные для определения параметров ходкости построены в двух вариантах, первый основан на использовании всей мощности без разделения мощности двигателя на подъемный вентилятор и маршевый движитель (ВВ). Для этого можно использовать значение адмиралтейского коэффициента (4) и результатом будет являться полная мощность двигателя.

Второй способ учитывает только мощность, идущую на преодоление сопротивления без учета затрат на работу подъемных вентиляторов. Предполагается, что судно движется по поверхности невзволнованной воды («тихой воды») равномерно, без ускорения. В этих условиях волновое сопротивление пренебрежимо мало. Такое допущение справедливо для числа $Fr = v / \sqrt{g \cdot L_{вп}} \geq 3.5$ при относительном удлинении близким к удлинению испытанного судна $\lambda = B_{вп} / L_{вп} \approx 2.7$.

Результат расчета с помощью зависимостей (6) и (7) показан на рис. 3. Следует отметить, что их использование предполагает хорошо обтекаемую форму кабины судна, подобную показанной на рис. 1.

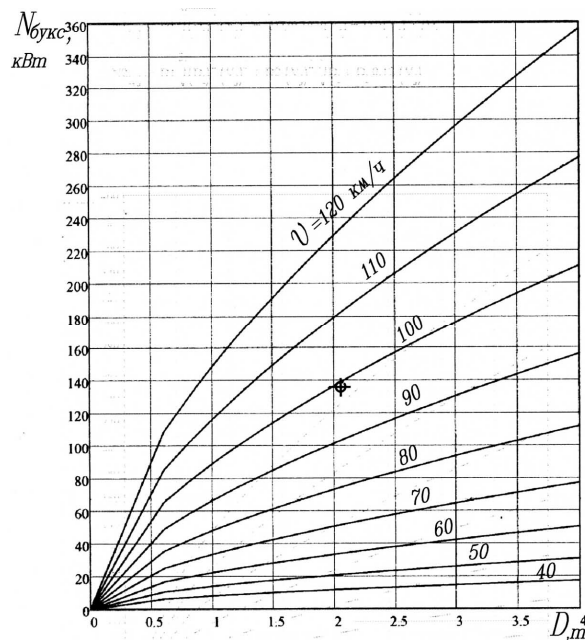


Рис. 3. Зависимость требуемой мощности маршевого движителя (ВВ) (пересчет по коэффициенту сопротивления)

Кроме движения на ВП рассматривался вопрос о движении судна в водоизмещающем режиме. Для определения сопротивления использовались известные зависимости для скеговых СВП [4] и малых водоизмещающих судов [5]. Для оценки волнового сопротивления было использовано то, что в расчетном районе плавания АСВП предельные условия включают высоту волны 1.2 м, половина длины которой приближенно совпадает с длиной АСВП, наибольшее сопротивление будет при движении вверх по волновому склону, как показано на рис 4.

Не приводя известные формулы для расчета сопротивления водоизмещающего судна дается конечный результат расчета, показанный на рис. 5.

Сопротивление завес определялось по формуле [4]:

$$R_{zo} = 175(u)^2 B_{ВП} \cdot R_1, \text{ кН}, \quad (8)$$

как для плохо обтекаемого тела, R_1 – радиус баллона – скега. Из графика видно, что для плавания в морских условиях легкие АСВП при малой тяге воздушных винтов (ВВ) должны иметь механизм подъема завес между баллонами, поскольку минимально допустимая скорость для малых водоизмещающих судов, регламентируемая Морским Регистром из условий безопасного плавания, составляет 11 км/ч и необходимо иметь запас тяги винтов.

Применение двух движителей неэффективно с точки зрения ходкости, но может быть жизненно необходимо с позиций надежности в сложных эксплуатационных условиях.

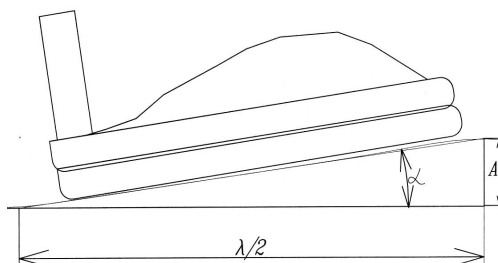


Рис. 4. Схема для оценки волнового сопротивления АСВП в водоизмещающем режиме: A – высота волны, λ – длина волны, α – угол волнового склона

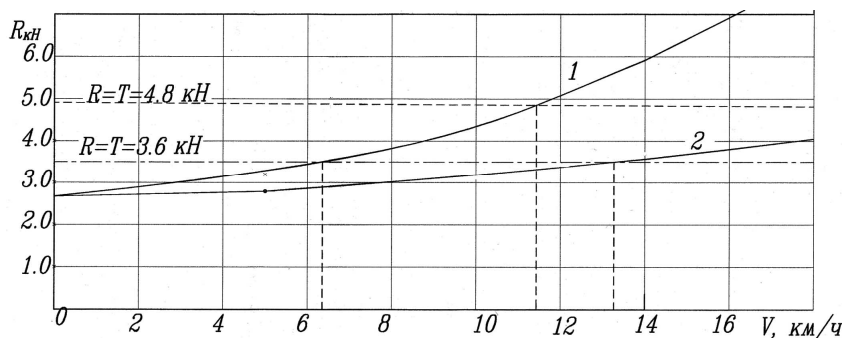


Рис. 5. Сопротивление АСВП при движении в водоизмещающем режиме на волнении: 1 – сопротивление с учетом сопротивления носовой и кормовой завес ГО, 2 – при поднятых завесах;
 $R = T$ – тяга воздушного винта при одном винте диаметром 2 м (верхняя линия) и двух воздушных винтах диаметром 1.2 м

Заключение.

Проведенные испытания показали высокие скоростные характеристики легкого АСВП. Полученные результаты (рис. 3 и рис. 5) могут помочь в проектировании при оценке ходкости судов, подобных по геометрии испытанному судну. Следует учитывать особенности морских условий при проектировании ГО и произвести необходимые усовершенствования для обеспечения безопасности плавания в водоизмещающем режиме. При движении на ВП следует ограничивать скорость, особенно в условиях волнения и встречного ветра.

Список литературы:

- [1] Тхань Ф.Ф. Выбор и обоснование основных параметров патрульно-разъездного малого амфибийного судна на воздушной подушке с гибким ограждением баллонетного типа / Ф.Ф.

Тхань, А.М. Крыжанов, Ю.А. Двойченко, Е.М. Бремзен // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер. Морская техника и технология. – 2014. – № 4. – С. 34–37.

[2] Тхань Ф.Ф. Начальная остойчивость легких амфибийных судов на воздушной подушке с гибким ограждением баллонетного типа / Ф.Ф., Тхань, А.М. Крыжанов, Ю.А. Двойченко, Е.М. Бремзен // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер. Морская техника и технология. 2014. №1. С. 59–62

[3] Демешко Г.Ф. Проектирование судов. Амфибийные СВП: Учебник в 2-х кн. Кн.1 / Г.Ф. Демешко. – СПб: Судостроение, 1992. – 269 с.

[4] Смирнов С.А. Суда на воздушной подушке скегового типа / С.А. Смирнов // Л.: Судостроение, 1983. – 216 с.

[5] Справочник по малотоннажному судостроению / сост. Б.Г. Мордвинов. – Л.: Судостроение, 1988. – 576 с.

THE SMALL AMPHIBIAN AIR-CUSHION VEHICLES MOVABILITY CHARACTERISTICS APPROXIMATE DETERMINATION WITH A FLEXIBLE BALLONET TYPE. ENCLOSURE SKIRT

F.F. Than

Keywords: amphibian air cushion vehicle (ACV), movability resistance, propulsion

A real model ship is used for tests. To calculate the analogical vessels movability rate, an aerodynamic resistance coefficient was determined. It can be used for the amphibian air cushion vehicle propulsion with the similar booth forms and a flexible «skirt». The amphibian air cushion vehicle with a flexible «skirt» propulsion estimation is made with its motion under the sea wave conditions. The calculation results and the propulsion approximate estimation data while designing an amphibian air cushion vehicle are represented graphically.

Раздел IV

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



Section IV

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

УДК 65.011.46

Г.В. Веселов, д.э.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Д.В. Дрейбанд, к.э.н., преподаватель ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
С.П. Косинов, директор по персоналу ОАО «СК«Волжское пароходство»»
603001, г. Нижний Новгород, пл. Маркина, 15А
В.И. Минеев, д.э.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Р.И. Чернева, к.э.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДОЛЖНОСТНЫХ ОКЛАДОВ КОМАНДНОГО СОСТАВА СУДОВ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ПЛАВАНИЯ

Ключевые слова: *эффективность, внутренний водный транспорт, оплата труда, плавсостав.*

В статье рассматриваются вопросы совершенствования оплаты труда плавсостава судов внутреннего водного транспорта. Даны рекомендации по совершенствованию системы должностных окладов.

Эффективное функционирование и развитие транспортной системы для современной России является одним из ключевых факторов экономического роста, улучшения качества жизни населения, повышения конкурентоспособности российской экономики на мировом рынке товаров и услуг.

Удельный вес транспорта в валовом внутреннем продукте России составляет около 8%. Транспортная составляющая в стоимости продукции промышленности и сельского хозяйства достигает 15–20%. На транспорте занято свыше 2 млн. человек, что составляет около 6% от общего количества занятых в экономике России.

В последние годы численность работников транспортного комплекса, как и работников внутреннего водного транспорта, сокращается (табл. 1).

Таблица 1

**Среднесписочная численность работников по крупным и средним
организациям транспортного комплекса, тыс. чел.**

	Годы				
	2010	2011	2012	2013	2014
Транспортный комплекс – всего:	2185	2162	2147	2182	2169
в том числе внутренний водный транспорт	36,0	35,7	34,3	33,4	33,8

По данным государственной статистики численность работающих на внутреннем водном транспорте за последние пять лет снизилась на 6,1%, хотя в целом по транспортному комплексу снижение составило всего лишь 0,7%.

Обращает на себя внимание достаточно высокая текучесть кадров в организациях внутреннего водного транспорта, которая составляет почти 9% от числа занятых, этот показатель выше только в гражданской авиации – более 17 %.

Определяющим фактором высокой текучести кадров на внутреннем водном транспорте является относительно низкая заработная плата (табл. 2).

Уровень среднемесячной заработной платы работников внутреннего водного транспорта имеет явную тенденцию к росту, хотя в абсолютном выражении уступает оплате труда по транспортному комплексу в целом.

Низкий уровень оплаты труда, отсутствие реальной связи между доходами и уровнем профессионализма работников явились причиной текучести кадров, потери трудового потенциала квалифицированных кадров.

Таблица 2

Среднемесячная начисленная заработная плата по крупным и средним организациям транспортного комплекса (без выплат социального характера)

	Годы				
	2010	2011	2012	2013	2014
Вся экономика	20,9	23,4	26,6	29,8	32,6
Транспортный комплекс – всего:	27,2	30,8	34,4	37,9	40,6
в том числе внутренний водный транспорт	21,6	24,9	28,7	31,8	35,8

Анализ состояния рынка труда на внутреннем водном транспорте показал, что на уровень занятости существенное влияние оказывают структурные преобразования в отрасли; спад объема транспортных услуг; моральный и физический износ флота; низкая цена труда при высокой инфляции (рис. 1); напряженную работу, сопровождающуюся большими физическими и психологическими нагрузками, в том числе, сезонный характер работы, сменный график, включающий работу в ночное время, в выходные и праздничные дни; проблемы с социальной защищенностью работников в части представления ведомственного жилья.

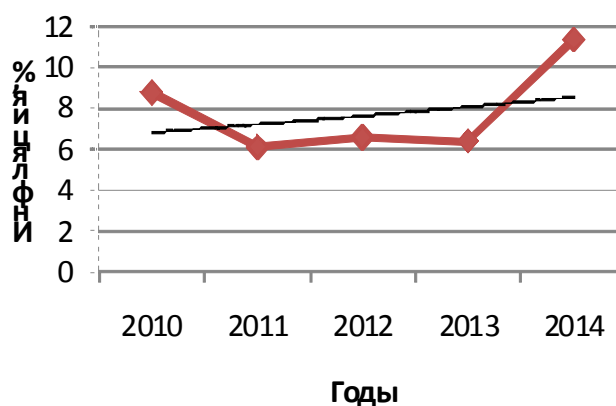


Рис. 1. Уровень инфляции в России

На внутреннем водном транспорте около 40% предприятий устойчиво убыточны [9–11]. Вместо 20 крупных интегрированных компаний возникло 7480 слабых и неспособных проводить единую техническую политику, оптимизировать транспортный процесс и т. д.

Одной из главных причин такого положения на транспорте – это несовершенство системы оплаты труда в новых условиях хозяйствования, которая, на наш взгляд, не только не отвечает современным требованиям, но и доперестроечной системе оплаты труда на транспорте.

Разрушение относительно четкой системы мотивации труда привело к снижению дисциплины на транспорте и, как отмечалось выше, к текучести кадров (уходит высококвалифицированный персонал на иностранные суда).

Анализ катастроф, аварий на внутреннем водном транспорте: затопление, опрокидывание, переломы корпусов, пожары, взрывы и т. д. показывает, что основной причиной этих тяжелых аварий является человеческий фактор.

Поэтому, как отмечает академик В.В. Ивантер, «реформа системы оплаты труда – принципиальна, всё остальное трезвостепенно».

Однако система построения оплаты труда плавсостава не изменялась около 45–50 лет. За такой период времени изменились условия труда плавсостава, повысились скорости движения, увеличилась грузоподъемность транспортных судов, изменились условия транспортировки опасных грузов, внедрено совмещение профессий (за исключением пассажирского флота), резко изменились условия плавания в Волжско-Камском бассейне – по сути, в центре России создана шлюзованная система, что требует более напряженного труда, особенно в неблагоприятных погодных и стесненных условиях плавания.

В основе действующей системы построения должностных окладов для командного состава самоходных судов заложена мощность главных двигателей в кВт., для несамоходных судов – грузоподъемность. В зависимости от этих факторов все транспортные суда делятся на 7 групп по оплате труда (табл. 3).

Таблица 3

Группы теплоходов речного флота

Мощность СЭУ, кВт	от 60 до 70	от 71 до 180	от 181 до 300	от 301 до 550	от 551 до 850	от 851 до 1800	от 1801 и выше
Грузоподъемность, тонн	До 600	600– 1200	1200– 2400	2400– 4000	4000– 7000	Свыше 7000	
Группа судна	I	II	III	IV	V	VI	VII

Кроме того, должностные оклады командного состава зависят не только от группы судна, но и от назначения:

- на транспортной работе: буксиры, грузовые теплоходы, толкачи и т. д.;
- суда специального назначения: плавмагазины, учебно-производственные, бункеровщики и т.д.;
- суда на нетранспортной работе: служебно-вспомогательный флот, разъездной, обстановочный и т.д.

Такое построение системы должностных окладов плавсостава на внутреннем водном транспорте давно требует серьезной доработки с учетом особенностей организации перевозок, напряженности труда и т.д. По действующей системе построения оплаты труда плавсостава должностные оклады (табл. 1) у капитанов теплоходов VI группы грузоподъемностью 5000–5500 тонн и у капитанов теплоходов-толкачей этой же группы, работающие с секционными составами грузоподъемностью 7500–20000 тонн – палубный командный состав имеет одинаковые размеры окладов, хотя габариты секционных составов в плане почти в два раза превышают габариты грузовых теплоходов.

Учитывая размеры камер шлюзов в Волжско-Камском бассейне 300 × 30 м и то, что шлюзоваться приходится почти каждые сутки хода, а управляемость гружёных и особенно порожних толкаемых составов значительно сложнее, чем у грузовых теплоходов, имеющих подруливающие устройства, то напряженность труда комсостава палубной команды на толкаемых большегрузных составах несравнима с одиночными грузовыми теплоходами.

Очевидно, что действующая система построения должностных окладов на флоте тормозит внедрение более экономичных и прогрессивных технологий доставки грузов на внутреннем водном транспорте, в частности, внедрение крупнотоннажных толкаемых составов, комбинированных теплоходов и т.д. Необходимость адаптации действующей системы оплаты труда к новым условиям эксплуатации давно назрела.

На наш взгляд, за основу построения системы должностных окладов палубной команды следует принять такую же систему, как на морском флоте России (табл. 4).

Таблица 4

**Показатели для отнесения судов морского флота
к группам по оплате труда командного состава, боцманов**

Вид флота и район плавания	Категория командного состава	Показатель для отнесения	Группы по оплате труда						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Суда дальнего и малого плавания Транспортные самоходные, грузовые, грузопассажирские и пассажирские, гидрографические, научно-исследовательские и аварийно-спасательные	Палубный командный состав, радиоспециалисты, боцманы и помповые машинисты (донкерманы)	Валовая вместимость, рег. т	До 300	Свыше 300 до 1300	Свыше 1300 до 2200	Свыше 2200 до 4400	Свыше 4400 до 8800	Свыше 8800 до 17600	Свыше 17600
	Машинный командный состав. Весь командный состав (за исключением электромехаников по общесудовому электрооборудованию) и боцманы аварийно-спасательных судов	Построенная мощность главных механизмов, л.с.	До 300	Свыше 300 до 1200	Свыше 1200 до 2000	Свыше 2000 до 4000	Свыше 4000 до 8000	Свыше 8000 до 16000	Свыше 16000
	Электромеханики по общесудовому электрооборудованию	Суммарная мощность судового электрооборудования, кВт	Свыше 100 до 350	Свыше 350 до 600	Свыше 600 до 1000	Свыше 1000 до 2000	Свыше 2000 до 3500	Свыше 3500 до 7000	Свыше 7000

Очевидно, что должностные оклады палубной команды транспортных судов внутреннего водного транспорта должны строиться, как у моряков – в зависимости от грузоподъемности, а у машинного командного состава – от мощности главной силовой установки. Естественно, что новая система должна учитывать изменения на ВВТ, соотношение габаритов судов, составов с габаритами водных путей, управляемость и т.д.

Должностные оклады плавсостава также должны учитывать и вредные условия труда на флоте. Кратко можно отметить, вредные условия труда плавсостава связаны с повышенным уровнем шума, вибрацией, воздействием электромагнитных полей радиопередающих устройств, радиолокационных станций и т.д.

Уровень шума в машинном отделении почти на всех судах превышает допустимый на 2–15 ДБА; в рулевых рубках скоростных судов – на 10–20 ДБА. Загазованность в машинных отделениях на действующих судах примерно в 1,3–2 раза превышает установленные нормы [1].

В целом, минимальные размеры должностных окладов плавсостава должны обеспечить не только биологическое существование, но и возможность иметь жилье. Необходимо устанавливать в качестве социальной нормы тарифные ставки (оклады) по основной профессии на речном транспорте (матроса) не ниже прожиточного минимума трудоспособного человека, что зачастую не выполняется (рис. 2)

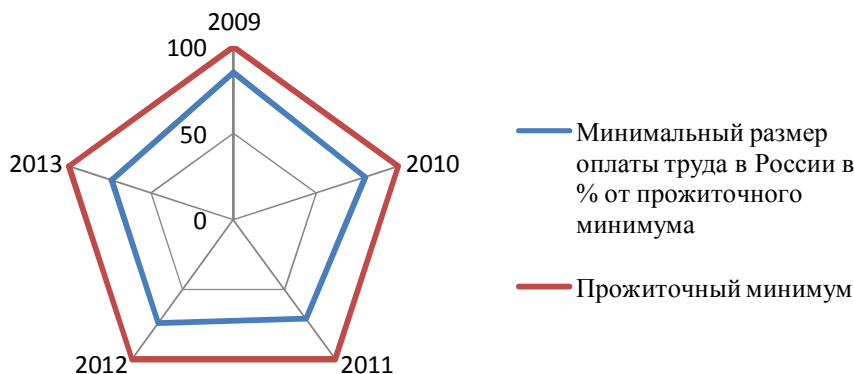


Рис. 2. Минимальный размер оплаты труда в России в процентах от величины установленного прожиточного минимума

Отказ государства от участия в обеспечении работников жильем рано или поздно приведет к социальной напряженности в обществе. Возможность граждан покупать жилье – один из показателей благополучия государства. В ряде государств жилье предоставляется работникам бесплатно (на своей территории – это также важно). Крупные судоходные компании до развала СССР самостоятельно строили жилье для работников. Это способствовало повышению дисциплины, закрепляло кадры за предприятиями. Сегодня рядовой состав не может приобрести жилье из-за низкой оплаты труда.

В соответствии с соглашением между МФТР и международной ассоциацией судовладельцев, установлены минимальные ставки оплаты труда на судах «удобного» флага, согласно которым матрос первого класса должен получать не менее 1350 долларов, а капитан судна не менее 4250 долларов в месяц [3].

Средняя зарплата квалифицированного моряка-матроса существенно отличается в зависимости от страны. Так, у матроса-филиппинца средняя зарплата составляла, по данным [3], около 1000 долларов США. Это почти на 25–60% ниже, чем в Южной Корее, Тайване, Сингапуре и почти в восемь раз ниже, чем в Японии. Эти примеры подтверждают серьезные перекосы в оплате труда не только в России, но и за рубежом.

Список литературы:

- [1] Ульянова Н.М. Экономические и социальные проблемы труда на внутреннем водном транспорте. ЦБНТИ МТ РФ. – 2003. – С. 128.
- [2] Цветкова Г. Кривая трудовой мотивации и его последствия // Экономист. – 2006. – № 4. – С. 51–56.
- [3] Лукьянович Н.В. Морской транспорт в мировой экономике. – М., 2009. – С. 162.
- [4] Ильин В. Эффективность государственного управления и состояние региональных бюджетов // Экономист. – 2013. – № 12. – С. 3–11.

- [5] Кац И. О макроэкономическом планировании и системе управления экономикой // Экономист. – № 12. – 2013. – С. 27–32.
- [6] Веселов Г.В., Костров В.Н., Костров С.В., Минеев В.И. Проблемы и направления развития скоростных перевозок на водном транспорте. Конгресс Международного форума «Великие реки». – 2014 – С. 186–189.
- [7] Веселов Г.В., Ионов С.Е., Минеев В.И. Безопасность и эффективность судоходства: проблемы и решения. Речной транспорт (XXI век) – 2013 – № 6. – С. 30–33.
- [8] Веселов Г.В., Ионов С.Е., Новик В.А., Минеев В.И. Проблемы эффективности и безопасности судоходства на внутренних водных путях. Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2013. – № 1. – С. 155–157.
- [9] Российский статистический ежегодник. 2014: Стат. сб. / Росстат. – М., 2014.
- [10] Российский статистический ежегодник. 1994: Стат. сб. / Госкомстат России. – М., 1995.
- [11] Российский статистический ежегодник. 2013: Стат. сб. / Росстат. – М., 2013.

THE INNER NAVIGATION SHIP CREW'S OFFICIAL WAGES SYSTEM IMPROVEMENT

G.V. Veselov, D.V. Dreiband, S.P. Kosinov, V.I. Mineev, R.I. Cherneva

Keywords: efficiency, inner water transport, salary, the navigation staff

The article considers the problem concerning inner water transport ship crew's official wages. The recommendations on the official wages system improvement are given

УДК 336

О.А. Гуряшина, аспирантка ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ОБОСНОВАНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ СУММЫ «НЕПРИЗНАВАЕМЫХ» РАСХОДОВ В КЛАССИЧЕСКУЮ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ КАПИТАЛА

Ключевые слова: оценка, средневзвешенная стоимость капитала, налог на прибыль, налоговая база, расходы, ключевая ставка, ставка рефинансирования, процентная ставка.

В статье обоснована необходимость деления расходов на «признаваемые» и «непризнаваемые» при использовании классической модели оценки стоимости капитала. Предложена скорректированная классическая модель с учетом последних изменений российского налогового законодательства в сфере ограничения предельной величины процентов, признаваемых расходом.

Резкое снижение цены на нефть, повлекшее за собой достаточно стремительное ослабление курса российской валюты, связанные с этими событиями прогнозы, сценарии, предложения и пути решения проблем – наиболее обсуждаемые вопросы как на политическом уровне, так и среди экономистов. Отрицательное воздействие на экономику оказывают также наложенные на Российскую Федерацию санкции, которые, согласно заявлению на пресс-конференции 1 февраля 2016 года федерального канцлера Германии Ангелы Меркель, в ближайшее время отменены не будут. Одной из причин роста ставок по кредитам, на наш взгляд, стало ограничение доступа ряду российских банковских организаций к дешевым кредитным продуктам (в частности,

на фоне повышения ключевой ставки Центрального Банка Российской Федерации с целью снижения скорости падения национальной валюты). Эти и ряд других негативных тенденций сначала привели к снижению роста российской экономики, потом она явно начала стремиться к нулю, а в 2015 году падение ВВП России, как отметил министр экономического развития страны А.В. Улюкаев, 16 января 2016 года в Пекине, составило по предварительной оценке Росстата 3,9%. По последнему прогнозу Министерства экономического развития в 2016 году также ожидается спад экономики страны на 1% [1].

Вышеперечисленные факторы могут привести к увеличению налоговых платежей, взимаемых как с физических, так и с юридических лиц. Так, фракцией КППРФ, в нижнюю палату парламента был внесен законопроект, предусматривающий повышение ставки налога на доходы физических лиц. Ранее Минфин направил в правительство РФ законопроект о введении популярного во многих странах мира налога с продаж в целях сокращения дефицита бюджета [2].

Анализируя утвержденную Минфином России форму отчета о финансовых результатах, заметим, что рост ставки налога на прибыль сокращает финансовый результат деятельности компании, что в свою очередь приводит к сокращению финансовых ресурсов. Предприятие, осуществляющее свою деятельность на законных основаниях, уже не может направить эти ресурсы на реализацию инвестиционных проектов, приобретение и создание основных средств, проведение НИОКР, развитие социальной инфраструктуры. Для других же предприятий возникает соблазн нарушить закон и «увести деньги» от налогообложения путем заключения фиктивных сделок, фиктивного бартера; лжеэкспорта; фиктивной сдачи в аренду основных средств, обналичивания, искажения объекта налогообложения и т.д.

Изменение норм российского налогового законодательства может привести к изменению ряда экономических показателей, в т.ч. показателей стоимости капитала. Происходит воздействие налогового фактора и на стоимость капитала при расчете средневзвешенной стоимости капитала WACC:

$$WACC = \frac{E}{K} \cdot y + \frac{D}{K} \cdot b(1 - \alpha), \quad (1)$$

где WACC – средневзвешенная стоимость капитала, %;

E – величина собственного капитала, руб.;

K – величина капитала предприятия, руб.;

D – величина заемного капитала, руб.;

y – стоимость собственного капитала, %;

b – стоимость заемного капитала, %;

α – ставка налога на прибыль, %.

Из формулы (1) можно проследить прямую взаимосвязь: увеличение ставки налога на прибыль ведет к снижению величины $b(1-\alpha)$. Также снижается и ставка дисконтирования. Рассмотрим экономическое обоснование данной взаимосвязи.

Процентные платежи по привлекаемым предприятиям кредитам и займам входят в состав затрат предприятия как проценты к уплате, соответственно сокращают и налоговую базу при расчете налога на прибыль (в соответствии со ст. 247, ст. 265, ст. 274 Налогового Кодекса Российской Федерации). Рост суммы процентов приводит к уменьшению прибыли до налогообложения, текущий налог на прибыль, как величина прямо пропорционально зависящая от прибыли до налогообложения, тоже сократится. Таким образом, часть уплаченных процентов по кредитам и займам возвращается предприятию в виде сокращения затрат по уплате налога на прибыль. Однако в соответствии с действующим российским законодательством расходами, которые

снижают величину налоговой базы при расчете налога на прибыль, могут быть признаны не все проценты по кредитам.

Рассмотрим в ретроспективе законодательное ограничение предельной величины процентов, признаваемых расходом.

С 1 января 2011 года по 31 декабря 2014 года в соответствии с п. 1.1 ст. 269 Налогового Кодекса Российской Федерации предельная величина процентов, признаваемых расходом, признавалась равной ставке рефинансирования Центрального банка Российской Федерации, увеличенную в 1,8 раза, при оформлении долгового обязательства в рублях и равной произведению ставки рефинансирования Центрального банка Российской Федерации и коэффициента 0,8 – по долговым обязательствам в иностранной валюте [3]. Соответственно, к «непризнаваемым» расходам относились проценты по рублевым кредитам, процентные ставки по которым превышают 14,85%.

Скорректируем выражение $b(1-\alpha)$ с учетом «непризнаваемых» расходов. Пусть r – ставка рефинансирования Центрального банка Российской Федерации. Тогда величина «признаваемых» процентов будет равна $1,8r$, а «непризнаваемых» составит $(b-1,8r)$. Тогда формула расчета стоимости привлечения заемных средств будет выглядеть следующим образом:

$$b = 1,8r + (b - 1,8r); \quad (2)$$

$$b(1-\alpha) = 1,8r(1-\alpha) + (b - 1,8r); \quad (3)$$

$$b(1-\alpha) = 1,8r - 1,8r\alpha + b - 1,8r; \quad (4)$$

$$b(1-\alpha) = b \left(1 - \frac{1,8r}{b} \alpha \right). \quad (5)$$

Скорректируем классическую модель WACC (1) с учетом преобразований, произведенных в формулах (2) – (5):

$$WACC = \frac{E}{K} \cdot y + \frac{D}{K} \cdot b \left(1 - \frac{1,8r}{b} \alpha \right). \quad (6)$$

В декабре 2013 года вышла новая редакция Налогового Кодекса Российской Федерации, которая внесла изменения в ст. 269. Теперь, в соответствии с п. 1.2 ст. 269 на период с 1 января по 31 декабря 2015 года, устанавливались новые интервалы предельных значений процентных ставок по долговым обязательствам, исходя из которых исчисляется процент, который можно признать расходом. По долговому обязательству, оформленному в рублях и возникшему в результате контролируемой сделки, такой интервал составил от 0 до 180 процентов ключевой ставки Центрального банка Российской Федерации. Соответственно расходами признавались проценты по рублевым кредитам, составляющие не более 1,8 ключевой ставки Центрального Банка Российской Федерации [3].

На первый взгляд ничего не изменилось, однако, теперь предельное значение признаваемых расходов стало зависеть не от ставки рефинансирования, а от ключевой ставки. Также впервые в данной статье было введено понятие контролируемой сделки, на которую распространяются данные ограничения.

В п. 2 ст. 105.14 НК РФ представлен исчерпывающий список обстоятельств, при наличии хотя бы одного из них сделка признается контролируемой. В рамках нашего исследования наиболее важным представляется пп. 1 п. 2 ст. 105.14, в соответствии с которым сделка признается контролируемой, если сумма доходов по сделкам между указанными лицами за соответствующий календарный год превышает 1 миллиард рублей.

Большинство населения нашей страны зачастую путают ключевую ставку и ставку рефинансирования, не видя в них никакого отличия. И если первая это – процентная ставка, по которой Центральный банк Российской Федерации предоставляет кредиты коммерческим банкам в долг на одну неделю, и одновременно та ставка, по которой он готов принимать от банков на депозиты денежные средства, то вторая – размер процентов в годовом исчислении, подлежащий уплате Центральному Банку за кредиты, которые он предоставил кредитным организациям.

В 2015 году ключевая ставка (изменялась от 17% до 11%) была значительно больше, чем ставка рефинансирования (8,25%), которая не менялась с 14 сентября 2012 года [4]. На наш взгляд, изменение в вышеупомянутых ограничительных мерах ставки рефинансирования на ключевую с одной стороны явно ухудшает положение налогоплательщика, но с другой было необходимым шагом, т.к. именно последняя играет роль при установлении процентных ставок по банковским кредитам и оказывает влияние на уровень инфляции и стоимость фондирования банков.

В связи с возникшей в 2014–2015 годах экономической неопределенностью, вызванной нестабильностью внешних условий и увеличением волатильности на финансовых рынках, Центральный Банк 5 раз изменял значение ключевой ставки в 2015 году. Значение процентных ставок, превысив которые, расходы по рублевым кредитам можно было отнести к «непризнаваемым» – также изменялось. Проследим эту взаимосвязь в табл. 1.

Таблица 1

Взаимосвязь максимального значения ставки по рублевым кредитам, по которой проценты можно признать расходами, и ключевой ставки ЦБ РФ в 2015 году

Временной интервал	Ключевая ставка ЦБ РФ, %	Максимальное значение ставки по рублевым кредитам, по которой проценты можно признать расходами, %
01.01.2015 – 01.02.2015	17,0	30,6
02.02.2015 – 15.03.2015	15,0	27,0
16.03.2015 – 04.05.2015	14,0	25,2
05.05.2015 – 15.06.2015	12,5	22,5
16.06.2015 – 02.08.2015	11,5	20,7
03.08.2015 – 31.12.2015	11,0	19,8

Очевидно, что при снижении ключевой ставки происходило понижение максимального значения ставки по рублевым кредитам, по которой проценты можно признать расходами, и ее величина в 2015 году сократилась более, чем на 10%.

Рассмотрим скорректированную классическую модель WACC (1) с учетом изменений, произошедших в 2015 году. Аналогично вышеупомянутым преобразованиям скорректируем выражение $b(1-\alpha)$ с учетом «непризнаваемых» расходов. Теперь представим k , как ключевую ставку Центрального банка Российской Федерации. Тогда величина «признаваемых» процентов будет равна $1,8k$, а «непризнаваемых» составит $(b-1,8k)$. Выполним преобразования, приведенные в формулах (2) – (5), только с применением ключевой ставки, мы сможем представить скорректированную классическую модель WACC (1), которая являлась актуальной в 2015 году:

$$WACC = \frac{E}{K} \cdot y + \frac{D}{K} \cdot b \left(1 - \frac{1,8k}{b} \alpha \right) \quad (7)$$

В соответствии с изменениями, внесенными в часть вторую НК РФ Федеральным законом от 08.03.2015 № 32-ФЗ, начиная с 1 января 2016 года, были снова изменены интервалы предельных значений процентных ставок по долговым обязательствам, исходя из которых исчисляется процент, который можно признать расходом. На настоящее время по долговому обязательству, оформленному в рублях и возникшему в результате контролируемой сделки, такой интервал составляет от 75 до 125 процентов ключевой ставки Центрального банка Российской Федерации [3]. Соответственно расходами признаются проценты по рублевым кредитам, составляющие не более 1,25 и не менее 0,75 ключевой ставки Центрального Банка Российской Федерации, или проценты по рублевым кредитам, процентные ставки по которым ниже 8,25% и превышают 13,75%.

Введение нижней границы интервала, на наш взгляд, обусловлено тем, что изменения, внесенные в п. 1.1 ст. 269 НК РФ Федеральным Законом № 32-ФЗ от 08.03.2015, позволяют применять интервалы процентных ставок, указанные в п. 1.2 ст. НК РФ к любым контролируемым сделкам, а не только к сделкам с участием банков, в частности к предприятиям, предоставляющим займы дочерним организациям.

Введение нижней границы «признаваемых» расходов, начиная с 1 января 2016 года, делает невозможным корректировку классической модели WACC аналогично формулам (6) и (7). На наш взгляд, величину заемного капитала предприятия необходимо разделить на 2 части: заемные средства, стоимость которых составляет 8,25% и больше; заемные средства предприятия со стоимостью от 0 до 8,25%. Исходя из этого, классическую модель WACC (1) можно будет представить, как:

$$WACC = \frac{E}{K} \cdot y + \frac{D_1}{K} \cdot b_1(1 - \alpha) + \frac{D_2}{K} \cdot b_2, \quad (8)$$

где D_1 – величина заемных средств, стоимость которых составляет 8,25% и больше, руб.;

D_2 – величина заемных средств, стоимостью которых составляет от 0 до 8,25%, руб.;

b_1 – стоимость заемных средств D_1 , %;

b_2 – стоимость заемных средств D_2 , %.

Для заемных средств D_1 величина «признаваемых» процентов составит 1,25k, а «непризнаваемых» – $(b_1 - 1,25k)$. Необходимо отметить, что вся величина процентов b_2 по заемным средствам D_2 согласно п. 1.1 ст. 269 Налогового Кодекса Российской Федерации будет являться «непризнаваемыми» расходами, то и скорректировать ее на величину налога на прибыль мы не сможем.

С учетом преобразований, приведенных в формулах (2), (3), (4), (5), (8) с применение ключевой ставки, мы сможем представить скорректированную классическую модель WACC (1), которая на настоящее время является актуальной:

$$WACC = \frac{E}{K} \cdot y + \frac{D_1}{K} \cdot b_1 \left(1 - \frac{1,25k}{b_1} \alpha \right) + \frac{D_2}{K} \cdot b_2. \quad (9)$$

Фактическая стоимость капитала, рассчитанная по скорректированной модели, будет выше. Это связано непосредственно с тем, что в соответствии с российским законодательством не вся сумма процентов по кредитам и займам признается расходом при определении базы по налогу на прибыль (ст. 269 Налогового Кодекса Российской Федерации).

Таким образом, мы видим несовершенство классической модели расчета средневзвешенной стоимости капитала, которую необходимо корректировать с учетом «непризнаваемых» расходов, как это представлено в формуле (9), так как WACC исполь-

зуют для оценки не только эффективности финансово-хозяйственной деятельности, определения минимально необходимого уровня рентабельности активов, оценки стоимости бизнеса, но также он является и важным стратегическим финансовым показателем.

Список литературы:

- [1] ТАСС информационное агентство России [электронный ресурс]. – М., 2016. – Режим доступа: <http://www.tass.ru/>
- [2] Правительство Российской Федерации [электронный ресурс]. – М., 2016. – Режим доступа: <http://www.government.ru/>
- [3] Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 29.12.2015) // Собрание законодательства РФ. 07.08.2000. № 32. Ст. 3340.
- [4] Центральный Банк Российской Федерации [электронный ресурс]. – М., 2016. – Режим доступа: <http://www.cbr.ru/>
- [5] Салмин П.С., Поляева О.В. Проблемы оценки стоимости организации (на примере ОАО «Нижегородский порт») // Экономический анализ: теория и практика. – 2009. – № 34. – С. 55–62.
- [6] Салмин П.С., Салмина Н.А. Параметрическое моделирование эффекта финансового рычага // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 27(378). – С. 27–34.

THE SUBSTANTIATION OF THE «UNRECOGNIZED» EXPENSES SUM INTRODUCTION INTO THE CLASSICAL CAPITAL COST MODEL

O.A. Guryashina

Keywords: *estimation, weighted average capital cost, income tax, tax base, expenses, key rate, refinancing rate, interest rate*

In the article the necessity concerning the expenses division into includes need of division of expenses on «recognized» and «unrecognized» using the classical weight average capital cost model is substantiated. The improved classical model taking into account the last Russian tax law changes of the in the sphere of limit percent size restriction recognized as an expense is offered.

УДК 657

О.А. Замотаева, кандидат экономических наук, доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5
М.С. Дорофеева, аудитор, внутренний аудит ООО «СИБУР»
117997, г. Москва, ул. Кржижановского, 16/1

МЕТОДИКА РАНЖИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ

Ключевые слова: *воспроизводство основных фондов, риски выхода из строя, метод экспертно-балльной оценки, метод ранжирования*

В статье рассматривается применение эвристических методов для решения актуальной проблемы выбора проектов по реконструкции и модернизации основных фондов. Показан алгоритм разработки плана поддержания основных фондов предпри-

ятия. Применение предложенной методики проиллюстрировано на материалах действующего предприятия.

Последние годы экономический рост российской экономики поддерживался в основном за счёт сохранения экспортно-сырьевой позиции. Однако текущая внешнеполитическая ситуация резко негативно сказалась на инвестициях в основной капитал, что повлияло на уровень экономического роста в целом. Подобная чувствительность российской экономики к уровню реальных инвестиций обусловлена значительным накопленным износом основных фондов предприятий. Потому особенную важность приобретает способность предприятий максимально эффективно выстроить процесс по воспроизводству основных фондов.

Актуальность данной проблемы находит отклик в исследованиях многих современных авторов: ряд работ посвящен таким основам, как классификация способов воспроизводства основных фондов и анализу подходов к построению данного процесса в разных отраслях [1–4].

Однако основным недостатком данных работ является нормативный, описательный подход к изучению вопроса и формированию моделей. В данной работе, с целью сформировать гибкую и удобную в использовании модель ранжирования проектов по реконструкции и модернизации основных фондов, используются эвристические методы: метод экспертно-балльной оценки и метод ранжирования. Применение каждого этапа разработанного алгоритма рассмотрено на примере тепловой электростанции (Сургутская ГРЭС).

В первую очередь необходимо определить, какие виды мероприятий доступны в зависимости от специфики производства. Чаще всего встречается классификация способов воспроизводства относительно масштаба выполняемых работ: объект может быть отремонтирован, модернизирован, реконструирован, а действующее производство может быть расширено, либо дополнено за счет реализации нового строительства. При этом частота применения тех или иных способов воспроизводства существующей материальной базы обратно пропорциональна масштабу данных работ (рис. 1).

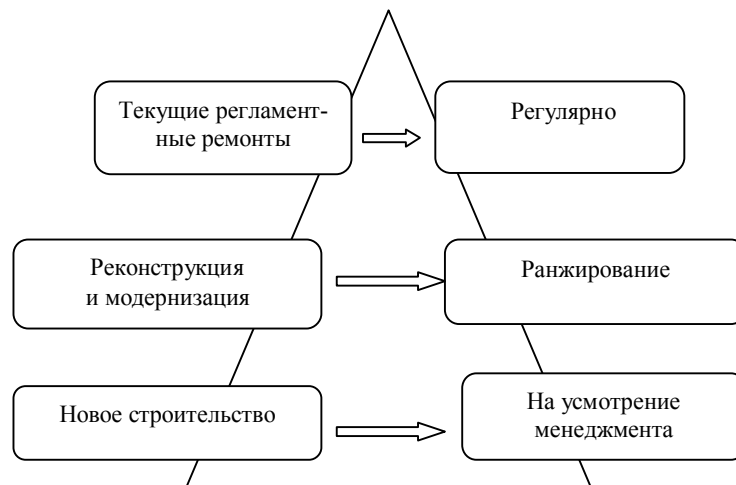


Рис. 1. Классификация способов воспроизводства основных фондов по масштабу работ и рекомендуемый периодичности их выполнения

Проведение текущих регламентных ремонтов, особенно технически сложного оборудования осуществляется регулярно и в обязательном порядке. В ряде случаев данная необходимость закреплена законодательно и распространяется на все пред-

приятия отрасли, иногда особенности технического обслуживания закреплены в технической документации (паспорте) объекта. Цель любого ремонта – поддержание производственных характеристик объекта, поэтому несоблюдение разумных требований к их проведению может напрямую сказаться на качестве и количестве выпускаемой продукции. Многие предприятия регулярно останавливают цепь производства и в интенсивном режиме проводят необходимые ремонтные работы.

В отличие от ремонтов, проведение реконструкции и модернизации дает не только гарантию, что уровень производства не изменится в худшую сторону, но также позволяет сделать шаг вперед: улучшить качество и увеличить количество продукции, снизить издержки и, возможно, модифицировать продукт согласно существующему спросу, т.е. – повысить конкурентоспособность. Однако выполнение данных работ ограничивается лимитированным бюджетом и периодом остановки. Поэтому для того, чтобы максимально полезно использовать ресурсы, проекты по реконструкции и модернизации рекомендуется ранжировать.

В свою очередь проекты по строительству и установке новых объектов основных фондов также подвергаются ранжированию. Однако данные проекты более масштабны по стоимости и по объему в сравнении с предыдущей группой способов воспроизводства. Кроме того, они способны увеличить не только будущие выгоды, но и создать новый центр возникновения доходов. Потому решение о необходимости начала нового строительства и его параметрах принимается менеджментом в зависимости от внешних и внутренних факторов, влияющих на компанию.

В экономической литературе много сказано о том, как проводить ранжирование крупных инвестиционных проектов, однако мало внимания уделяется расставлению приоритетов между средними проектами по реконструкции и модернизации основных фондов. Ранжирование данных проектов является фундаментом процесса по планированию воспроизводства основных фондов. В зависимости от размера предприятия горизонт данного планирования может варьироваться от 1 до 5 лет и подвергаться впоследствии актуализации. Однако точность, с которой при планировании удастся учесть не только финансово-экономические показатели, но и такой тяжело измеримый параметр, как уровень техногенного риска, непосредственно способна повлиять на эффективность всего процесса воспроизводства основных фондов. Именно поэтому менеджмент любой компании, основные фонды которой играют значительную роль, должны подходить системно к вопросу ранжирования проектов по реконструкции и модернизации основных фондов.

В данной работе предложена методика, позволяющая ранжировать проекты по поддержанию основных фондов с оптимальным соотношением бюджета и принятием уровня риска. Горизонт планирования в данной методике – год. Методика основана на применении метода экспертно-балльной оценки и метода ранжирования. Применение эвристических методов позволяет включить в работу не только финансовые показатели проектов по поддержанию основных фондов и привлечению источников их финансирования, но также их технико-вероятностные характеристики, измерение которых доверяется экспертам, компетентным в данных вопросах работникам предприятия: главному инженеру, главному механику, сотрудникам службы по охране труда и промышленной безопасности, начальникам цехов.

Этапы разработанного алгоритма рассмотрены на примере тепловой электростанции (Сургутская ГРЭС). Основным топливом для работы станции является попутный и природный газ. Предприятие расположено рядом с водохранилищем, т.к. в процессе работы для передачи тепла и охлаждения элементов используются водные ресурсы. В нормальном рабочем режиме влияние электростанции на экологию водоёма является минимальным. Однако в случае поломки возможен риск загрязнения окружающей среды. Перед менеджментом данного предприятия стоит задача обеспечить минимизацию уровня риска поломок (а значит и отрицательного эффекта от них) за счет со-

ставления грамотного плана поддержания основных фондов и продуманных мероприятий по его финансированию.

На *первом шаге* предприятию предлагается определить последствия наступления неблагоприятного события (поломки) каждого вида оборудования и разработать матрицу классификаций неблагоприятных последствий от внезапной поломки по группам последствий.

В первую очередь, любая поломка означает экономические потери, которые могут быть выражены не только в виде прямых затрат на устранение поломки, но и упущенные выгоды, вследствие изменения качества производства.

Кроме того, поломка оборудования может также нанести вред жизни и здоровью работников предприятия и окружающей среде. Также аварии и инциденты на электростанции способны оказать влияние на жизнедеятельность близлежащих населенных пунктов за счет временного прекращения подачи электроэнергии, что может нанести как гуманитарный, так и экономический урон для домохозяйств и предприятий.

На Сургутской ГРЭС экспертным путём обозначены четыре ключевые группы последствий:

- 1) Экономические потери (ЭП);
- 2) Безопасность труда (БТ);
- 3) Экологическая безопасность (ЭБ);
- 4) Социально-экономический фактор (СЭФ).

Также по итогам дискуссий в рамках рабочей группы была разработана матрица классификации последствий по группам от 0 до 4. Данная матрица представлена в табл. 1.

На *следующем шаге* экспертам предприятия предлагается применить разработанную матрицу классификации групп последствий к конкретному оборудованию. Для упрощения моделирования, представим, что мы имеем 10 ключевых объектов основных фондов, находящихся в разном техническом состоянии. В табл. 2 представлены значения по каждой группе последствий для ключевых объектов технологической цепи Сургутской ГРЭС, а также их сумма. По мнению экспертов в случае отказа турбины или поломки котла произойдет полная остановка производства, а трубопровод, в свою очередь, может быть реконструирован при реализации технологического процесса по резервной схеме, т.е. без останова.

Таблица 1

Матрица классификации групп последствий

Последствия	1	2	3	4
Экономические потери (ЭП)	Увеличение операционных расходов цеха	Останов небольшой части производства	Частичное прекращение производства >50%	Прекращение выпуска на 100%
Экологическая безопасность (ЭБ)	Незначительное нарушение – в пределах рабочего места	Небольшой ущерб – в пределах подразделения	Значительный ущерб – воздействие на территории предприятия	Крупный ущерб – выходящий за пределы предприятия
Безопасность труда (БТ)	Травма без потери трудоспособности	Временная потеря трудоспособности	Травма с потерей трудоспособности, инвалидность	Смертельный исход
Социально-экономический фактор (СЭФ)	Сбой, не приведший к отключению потребителей	Кратковременное отключение электроэнергии	Отключение потребителей от электроэнергии продолжительностью до 3 часов	Отключение электроэнергии более 3 часов

Таблица 2

**Оценка групп последствий для ключевых объектов
технологической цепи**

	Объекты	ЭП	ЭБ	БТ	СЭФ	Σ
1	Котёл	4	3	4	4	15
2	Турбина	4	3	3	3	13
3	Деаэратор	2	3	2	3	10
4	Конденсатор	3	2	3	3	11
5	Циркуляционный насос	2	4	2	2	10
6	Конденсатный насос	2	1	2	2	7
7	Питательный насос	2	1	2	2	7
8	Подогреватели высокого давления	3	4	3	2	12
9	Подогреватели низкого давления	3	4	3	2	12
10	Трубопровод	1	2	3	1	7

Однако, наступление тех или иных последствий при поломке оборудования имеет разную вероятность. В рамках данной методики предприятию предлагается измерять вероятность поломки из расчета предполагаемого времени работы оборудования на отказ – это период времени от текущего момента до предполагаемого момента поломки. Данное время для ряда оборудования может быть определено на основе технического паспорта, для ряда других – экспертно. Наименее привлекательным способом измерения этого срока является использование срока полезного использования, определенного по данным бухгалтерского учета. В случае со специфическим и технически сложным оборудованием, данный показатель может не отражать реальное техническое состояние объекта. Предполагается использовать следующую зависимость вероятности от ожидаемого срока наработки оборудования на отказ: чем ближе предполагаемая дата поломки, тем выше ее вероятность. Схематично данная зависимость представлена на рис. 2.

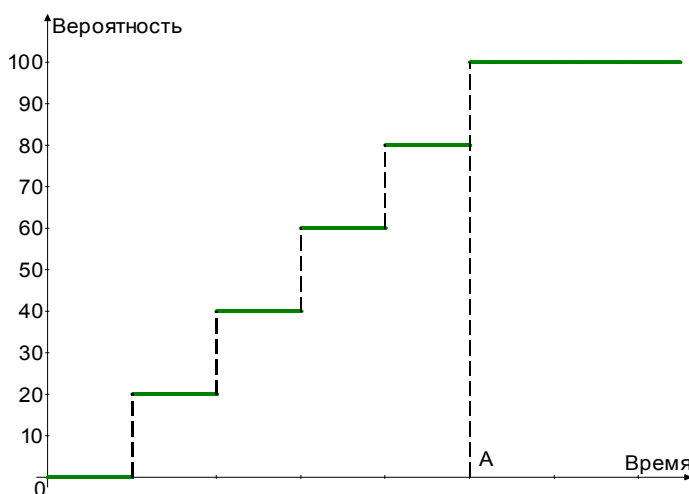


Рис. 2. Зависимость вероятности поломки от ожидаемого срока работы оборудования на отказ (A)

Исходя из этой зависимости, вероятность будет рассчитываться по следующей формуле:

$$\text{вероятность} = \frac{1}{A} 100\%,$$

где A – ожидаемый срок наработки оборудования на отказ, т.е. критическая точка, после которой наверняка оборудование даст сбой. Таким образом, чем больше ожидаемый срок бесперебойной работы, тем меньше необходимость в выполнении поддерживающих мероприятий.

В табл. 3 представлен расчет вероятности поломки ключевого оборудования Сургутской ГРЭС в текущем году.

Таблица 3

Вероятность поломки ключевого оборудования

№	Объекты	Баллы	Вероятность
1	Котёл	1	100%
2	Турбина	3	33%
3	Деаэратор	4	25%
4	Конденсатор	5	20%
5	Циркуляционный насос	2	50%
6	Конденсатный насос	2	50%
7	Питательный насос	2	50%
8	Подогреватели высокого давления	3	33%
9	Подогреватели низкого давления	3	33%
10	Трубопровод	2	50%

На четвертом шаге выполняется оценка риска поломки:

$$\text{Риск} = \text{Группа последствий} * \text{Вероятность}$$

Таким образом, чем выше последствия и выше вероятность, тем выше риск. Одновременно низкая вероятность нивелирует риск высоких последствий. В табл. 4 представлен расчет уровня риска для ключевых объектов технологического процесса на Сургутской ГРЭС.

Таблица 4

Расчет баллов риска для каждого ключевого объекта технологического процесса

№	Объекты	Последствия	Вероятность	Риск
1	Котёл	15	100%	15,00
2	Турбина	13	33%	4,33
3	Деаэратор	10	25%	2,50
4	Конденсатор	11	20%	2,20
5	Циркуляционный насос	10	50%	5,00
6	Конденсатный насос	7	50%	3,50
7	Питательный насос	7	50%	3,50
8	Подогреватели высокого давления	12	33%	4,00
9	Подогреватели низкого давления	12	33%	4,00
10	Трубопровод	7	50%	3,50

Видно, что 100% вероятность поломки котла в производстве с наибольшим баллом последствий делает этот объект наиболее рискованным по сравнению с остальными. При этом турбина, имеющая балл последствий – 12, ввиду достаточно низкой вероятности поломки в этом году, уступает третье место по уровню риска циркуляционному насосу, вероятность поломки которого гораздо выше.

На *пятом шаге* необходимо соотнести стоимость мероприятия по предотвращению поломки с риском его наступления. Для этого рассчитывается стоимость одного балла риска – экономический эффект от выполнения мероприятия по формуле:

$$\Theta = \frac{Ст}{Риск},$$

где Θ – относительная эффективность мероприятия по поддержанию основных фондов;

Ст – стоимость выполнения мероприятия по поддержанию технического состояния объекта;

Риск – баллы риска для конкретного объекта, подсчитанные на 4 шаге.

Данная формула позволяет определить, сколько будет стоить предприятию устранение одного балла рассчитанного кумулятивного риска в каждом конкретном случае, что позволяет ранжировать проекты по степени эффективности. Расчет относительного экономического эффекта от выполнения мероприятий по поддержанию объектов основных фондов и ранжирование проектов по поддержанию объектов для Сургутской ГРЭС представлен в табл. 5.

Таблица 5

Расчет относительного экономического эффекта от выполнения мероприятий по поддержанию объектов основных фондов

№	Объекты	Стоимость	Риск	Эффект	Ранг
1	Котёл	500	15,00	33,33	7
2	Турбина	150	4,33	34,62	8
3	Деаэратор	200	2,50	80,00	9
4	Конденсатор	300	2,20	136,36	10
5	Циркуляционный насос	50	5,00	10,00	1
6	Конденсатный насос	60	3,50	17,14	2
7	Питательный насос	70	3,50	20,00	3
8	Подогреватели высокого давления	90	4,00	22,50	4
9	Подогреватели низкого давления	110	4,00	27,50	5
10	Трубопровод	100	3,50	28,57	6

Самое эффективное мероприятие по устранению риска – устранение неполадок на циркулярном насосе: стоимость устранения одного балла риска – 10 у.е. Самое дорогое мероприятие – ремонт конденсатора: один балл устраняется за 136,36 у.е.

На *последнем шаге* необходимо определить оптимальный бюджет, а значит и оптимальный план мероприятий по поддержанию основных фондов для данного предприятия. Для этого необходимо сравнить стоимость проектов по поддержанию основных фондов с альтернативными издержками: теми, которые необходимо будет понести в случае поломки: стоимость срочного ремонта, цена ликвидации последствий влияния на экологию и работников предприятия, стоимость дней простоя – недополученную выручку.

Допустим, что для Сургутской ГРЭС один день простоя стоит 120 условных единиц. Тогда альтернативные издержки будут считаться по следующей формуле:

$$AI = B * (ДП * 120 + ИЛ),$$

где AI – альтернативные издержки;

$ДП$ – дни простоя;

$ИЛ$ – издержки ликвидации;

B – вероятность наступления неблагоприятного события.

Для определения оптимального бюджета необходимо:

1) упорядочить объекты согласно номерам ранжирования, определенным на шаге 5;

2) подсчитать нарастающим итогом стоимость исполнения мероприятий от 1 к 10 объекту (стоимость выполнения проекта по объекту 1, сумму стоимостей проектов по 1+2 объектам, проектов по 1+2+3 объектам и т.д.);

3) определить альтернативные издержки не выполнения мероприятий в отношении каждого объекта;

4) подсчитать нарастающим итогом стоимость неисполнения мероприятий от 10 к 1 объекту (мы не выполняем проект только для 10 объекта, не выполняем для 10+9, для 10+9+8 и т.д.);

5) первый объект, для которого накопленная стоимость исполнения мероприятий станет больше альтернативных издержек, должен быть включен в план исполнения мероприятий по поддержанию основных фондов в последнюю очередь.

Реализация данного алгоритма представлена в табл. 6.

Таблица 6

Сравнение стоимости исполнения проектов по поддержанию основных фондов Сургутской ГРЭС с альтернативными издержками

№	Объекты/ФК	Стоимость	Накопленная стоимость $3 = \sum 2$	Вероятность (табл. 4), %	Дни простоя	Стоимость простоя ($5 * 120$ у.е.)	Стоимость ликвидации	Накопленная альтернативная стоимость $8 = \sum 7$	Потенциальные альтернативные издержки $9 = 4 * (8 + 6)$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Циркулярный насос	50	50	50	52	6240	50	1650	3945
2	Подогреватели высокого давления	60	110	50	48	5760	100	1600	3680
3	Подогреватели низкого давления	70	180	50	42	5040	80	1500	3270
4	Котел	90	270	33	37	4440	120	1420	1953
5	Конденсатный насос	60	330	50	35	4200	400	1300	2750
6	Турбина	150	480	33	31	3720	70	900	1540
7	Питательный насос	70	550	50	25	3000	500	830	1915
8	Трубопровод	100	650	50	20	2400	200	330	1365
9	Деаэратор	200	850	25	15	1800	80	130	483
10	Конденсатор	300	1150	20	12	1440	50	50	298

По данным таблицы, объекты с 1 по 8 обязательно должны быть включены в план поддержания основных фондов предприятия в этом году, т.к. накопленная стоимость исполнения этих проектов дешевле потенциальных альтернативных издержек наступления поломок.

При этом стоит отметить, что предприятие не обязано принимать все проекты из сформированного перечня. В том случае, если менеджмент осознает ограниченность бюджета и невозможность привлечения дополнительного финансирования в текущем году, данная методика позволяет оценить, какой проект необходимо исключить из плана и каковы количественно риски данного исключения. Так, к примеру, в данном случае первым к исключению рекомендуются объекты, имеющие вероятность наступления неблагоприятного события – 33%, т.е. турбина и подогреватели низкого и высокого давления.

Таким образом, за счёт использования эвристических методов учитываются экспертные оценки, за счёт систематизации существующего опыта управления технологической установкой. В рамках данной методики получена возможность количественно оценивать степень риска, причём основываясь на экспертных суждениях менеджмента организации.

Несмотря на то, что разработанная методика апробирована на примере теплоэлектростанции, внесение незначительных корректировок позволит в дальнейшем применить результаты данного исследования на предприятиях иных отраслей.

Список литературы:

- [1] Бойко А.А., Михалев Г.С. Выбор и реализация варианта воспроизводства основных фондов машиностроительных предприятий: моногр. – Красноярск: Сибирский государственный аэрокосмический университет, 2005.
- [2] Евстратова А.А., Калашникова И.В. Обновление основных производственных фондов предприятий внутреннего водного транспорта // Вестник ТОГУ. – 2009. – № 1 (12).
- [3] Коробейникова О.О. Выявлению резервов эффективности воспроизводства основных фондов – нормативную оценку // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Экономика и финансы. – 2004. – № 2. – С. 552–555.
- [4] Костикова М.К., Об эффективности использования основных фондов складского хозяйства // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – (9) 2007. – С. 14–15.

THE PROJECTS ON RECONSTRUCTION RANKING AND FIXED ASSETS MODERNIZATION METHODS

O.A. Zamotaeva, M.S. Dorofeeva

Key words: *fixed assets reproduction, failure risks, expert scoring method, ranking method*

The article discusses the heuristic methods use for solving the actual problems concerning selecting the projects on fixed assets reconstruction and modernization. The algorithm for the company's fixed assets maintenance development is shown. The offered methods application is illustrated by the materials from the functioning enterprise.

УДК 658.012.7:656.62

В.В. Крайнова, к. э. н., доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ В СУДОХОДНЫХ КОМПАНИЯХ

Ключевые слова: информационное обеспечение, внутренний контроль, информационная система, судоходная компания.

Предложено определение информационного обеспечения и разработана его система для реализации функций внутреннего контроля в судоходных компаниях с учетом отраслевой специфики. Дано теоретическое обоснование понятия «качество информации» и рекомендации по применению корпоративных информационных систем, которые позволяют объединить все подразделения судоходной компании в единое информационное пространство.

Для успешной реализации функций внутреннего контроля необходимо качественное информационное обеспечение. Информационное обеспечение как обязательный элемент системы внутреннего контроля, а именно элемент входа, включает учетную, оперативную, плановую, нормативно-справочную информацию, классификаторы технико-экономической информации, системы документации.

Проблеме информационного обеспечения внутреннего контроля посвящены труды российских ученых С.К. Егоровой, Н.Ф. Колесник, О.А. Коровченко, С.А. Рассказовой-Николаевой, Т.С. Рябовой и др. Однако исследования по проблемам информационного обеспечения внутреннего контроля на предприятиях водного транспорта отсутствуют. Поэтому необходимо теоретическое обоснование и выработка рекомендаций по совершенствованию информационного обеспечения внутреннего контроля в организациях водного транспорта.

Результаты проведенного нами исследования свидетельствуют о том, что существующий в судоходных компаниях механизм формирования, систематизации и обработки информации отстает от современных требований. Среди недостатков информационного обеспечения: отсутствие единого подхода к определению перечня и содержания требований к информации, несопоставимость показателей, сложность информационных потоков, длительные сроки обработки информации, дублирование информации, отсутствие эффективных средств контроля ее качества.

Считаем, что формирование учетно-информационного обеспечения внутреннего контроля в судоходных компаниях должно строиться на основе анализа организационных и технологических особенностей процесса перевозок, осуществляемого судоходными компаниями, а также с учетом влияния факторов, снижающих доходность и повышающих транспортные издержки: сезонный характер работы флота; зависимость объема перевозок от природно-географических факторов и состояния внутренних водных путей; высокая конкуренция; колебания фрахтовых ставок и др. Поэтому для судоходных компаний жизненно важно контролировать, снижать и оптимизировать эксплуатационные издержки на базе качественного информационного обеспечения внутреннего контроля [2].

Под информационным обеспечением внутреннего контроля мы понимаем систему сбора, регистрации и обобщения сведений, характеризующих объект контроля на определенный момент времени для удовлетворения информационных потребностей пользователей. От того, как организован сбор, обработка, распределение информации в целях обеспечения процесса принятия решений, в значительной мере зависит результативность внутреннего контроля, а также эффективность управления в целом.

Источником информационного обеспечения внутреннего контроля является информационная система предприятия – это инфраструктура судоходной компании, которая задействована в процессе управления всеми информационно-документальными потоками [9].

Информационная система по законодательству – организационно-упорядоченная совокупность документов (массив документов) и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы [6]. Информационные системы предназначены для хранения, обработки, поиска, распространения, передачи и представления информации. Информационная система необходима для решения всех управленческих задач, в том числе – задач внутреннего контроля [1]. Из информационной системы судоходной компании выделим систему информационного обеспечения внутреннего контроля (рис. 1), которая включает внутренние и внешние информационные системы. Выделение указанных подсистем из информационной системы внутреннего контроля связано с наличием у них системных признаков: цели, делимость на части, наличие связей и др.

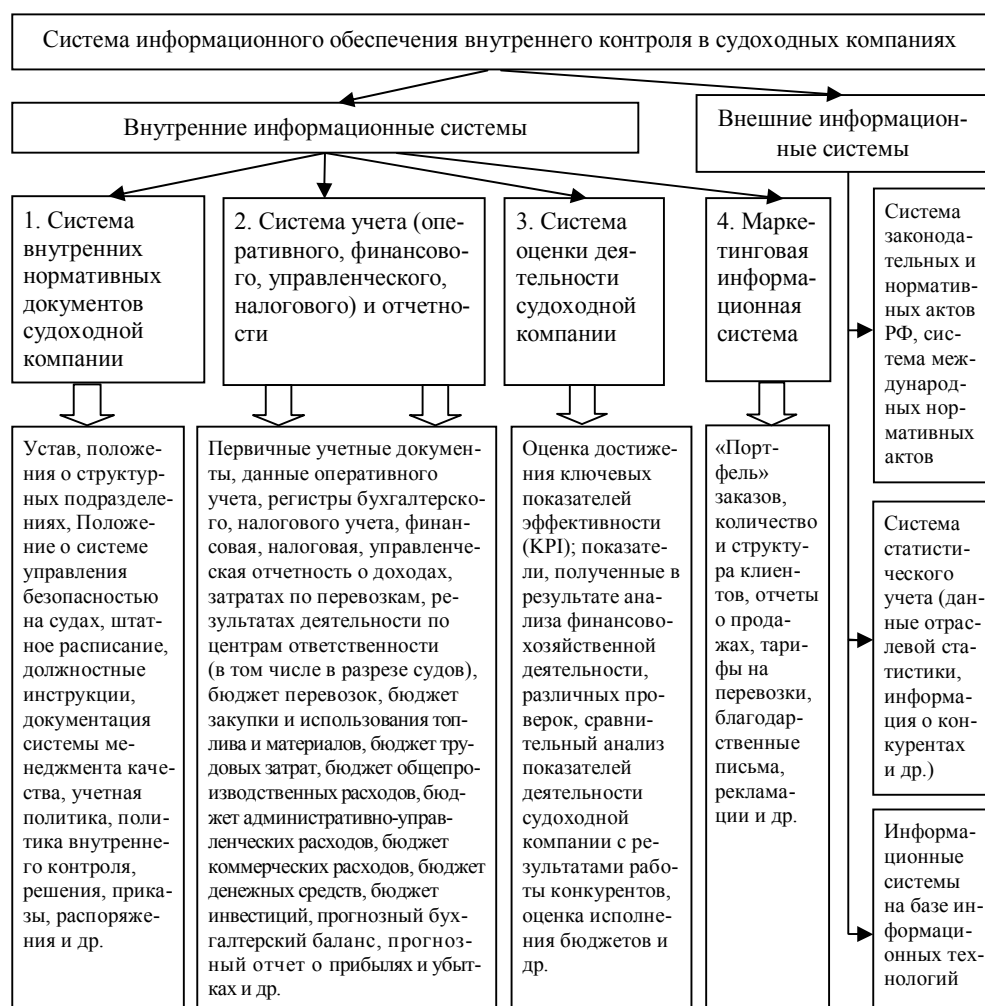


Рис. 1. Система информационного обеспечения внутреннего контроля в судоходных компаниях

Источник: разработано автором

К внутреннему информационному обеспечению мы отнесли документы, регламентирующие деятельность судоходной компании (блок 1): устав, учетную политику, внутрифирменные стандарты в различных сферах деятельности. Считаем, что основой информационного обеспечения являются данные всех видов хозяйственного учета (блок 2). Применение подхода, основанного на единстве учетной информационной базы, позволит трансформировать данные в соответствии с запросами субъектов контроля. Это возможно в условиях интегрированного подхода, который предполагает взаимосвязь и взаимодействие всех видов учета, что, в свою очередь, позволит сформировать необходимые показатели с высокой оперативностью и требуемой аналитикой, которые станут основой для анализа различных сторон деятельности судоходной компании при принятии решений оперативного и стратегического характера.

Следует отметить, что система управленческого учета играет особую роль в информационном обеспечении внутреннего контроля. Учет затрат и результатов по центрам финансовой ответственности позволяет формировать информацию об отклонениях от плановых показателей, выявлять их причины и виновников. Бюджеты, с одной стороны, выступают источником плановой информации, с другой стороны, при осуществлении контроля результатов деятельности центров ответственности, выступают критерием оценки их деятельности.

В системе информационного обеспечения, включающей систему оценки деятельности (блок 3), значительную роль выполняет анализ.

Маркетинговая информационная система (блок 4) предназначена для выполнения и контроля задач маркетинга и позволяет гибко и оперативно работать с потребителями.

Наряду с внутренней информацией в системе внутреннего контроля большую роль играет информация, отражающая текущее положение судоходной компании на рынке продаж, сведения о покупателях, информацию о конкурентах. Судоходная компания, осуществляя свою деятельность, должна руководствоваться требованиями российских и международных законодательных и нормативных актов, пользоваться современными информационными системами. Такая информация формируется во внешних информационных системах.

Информация, необходимая для осуществления внутреннего контроля, должна отвечать таким требованиям, как достоверность, достаточность, релевантность, репрезентативность, полезность, понятность, оперативность, регулярность, надежность. Значимость этих требований различается. Качество информации в системе внутреннего контроля, по нашему мнению, определяется по таким важнейшим критериям, как достаточность, достоверность, оперативность. Все остальные требования к информации вторичны. «Говоря о качественном информационном обеспечении внутреннего контроля, следует подразумевать, что вся необходимая для контроля информация должна поступать в соответствующее место в нужное время и с необходимой степенью точности и сжатия» [7].

Достоверность информации определяется ее свойством отражать реально существующие объекты контроля с необходимой точностью. Достоверность информации зависит от независимости компетентности источника. Предпочтение должно отдаваться информации из независимого источника; информации, выявленной в результате самостоятельного анализа или проверки; аудиторской информации в форме документов и письменных сообщений.

Качество информации зависит от ее оперативности. Желательно, чтобы корректирующие действия производились сразу после обнаружения несоответствий, это будет способствовать их оперативному устранению.

Достаточность (полнота) информации означает, что она содержит минимальный, но достаточный для внутреннего контроля набор показателей. Как неполная, т.е. не-

достаточная для принятия правильного решения, так и избыточная информация снижает эффективность принимаемых субъектом контроля решений.

Современные судоходные компании представляют собой сложные динамические системы, имеющие филиалы и представительства (базы технического обслуживания флота, вещевые базы, выплатные пункты). Это значительно усложняет внешние и внутренние информационные связи. Поэтому в настоящее время наметилась тенденция построения корпоративных информационных систем, задачей которых является полная автоматизация процесса обработки информации и представление ее результатов в любой момент времени.

В судоходном бизнесе наблюдается ужесточение стандартов безопасности судоходства, что также способствует широкому применению многофункциональных интегрированных информационно-управляющих систем, позволяющих повысить эффективность и безопасность в сфере транспортного судоходства, интермодальных контейнерных перевозок, портовых работ, экологического мониторинга и др. [3].

В организациях водного транспорта осуществляется массовое внедрение программных модулей корпоративной информационной системы. Например, информационная система управления безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения в соответствии с Международным Кодексом по управлению безопасностью, информационная система управления техническим обслуживанием и ремонтом судов, информационная система контроля расхода топлива и мониторинга.

Таким образом, корпоративная информационная система управления становится реальным и действенным инструментом, который обеспечивает сбор и анализ достоверных, оперативных и достаточных данных для реализации функций внутреннего контроля, и разработки на его основе корректирующих (предупреждающих) действий. Создание такой системы позволит объединить все подразделения судоходной компании в единое информационное пространство, что упрощает процесс управления и создает качественное информационное обеспечение системы внутреннего контроля.

Список литературы:

- [1] Горлов В.В. Концепция формирования управленческого учета и организация внутреннего контроля на предприятиях фармацевтической отрасли : дисс. д-ра экон. наук. – Орел, 2014.
- [2] Крайнова В.В. Построение системы внутреннего контроля при подготовке финансовой отчетности в организациях внутреннего водного транспорта / В.В. Крайнова // Вестник ВГАВТ. Выпуск 41. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГАВТ», 2014. – С. 234–243.
- [3] Крайнова В.В. Анализ зарубежного законодательства по организации внутреннего контроля / В.В. Крайнова // Вестник ВГАВТ. Выпуск 41. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГАВТ», 2014. – С. 228–234.
- [4] Крайнова В.В. Инвентаризация как основной метод фактического контроля в организациях внутреннего водного транспорта / В.В. Крайнова, Р.С. Крайнов // Вестник ВГАВТ. Выпуск 42. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2015. – С. 197–205.
- [5] Крайнова В.В. Распределение ответственности и полномочий – важнейшее средство внутреннего бухгалтерского контроля в судоходных компаниях / В.В. Крайнова, Р.С. Крайнов // Вестник ВГАВТ. Выпуск 43. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2015. – С. 204–211.
- [6] Об информации, информационных технологиях и о защите информации: федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2006. – № 31. Ч. 1. – Ст. 3448.
- [7] Пугачев В.В. Внутренний аудит и контроль. – М: Дело и Сервис, 2010. – 224 с.
- [8] Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.
- [9] Серебрякова Т.Ю. Концептуальные модели сквозного внутреннего контроля: диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. – Йошкар-Ола, 2010. – 438 с.

SHIPPING COMPANIES INTERNAL CONTROL INFORMATION SUPPORT

V.V. Kraynova

Keywords: *information supply, internal control, information system, shipping company*

The information security definition is given and the system for the shipping companies internal control implementation taking into account a particular branch specificity is developed. «The information quality notion» is theoretically substantiated and recommendations for the corporate information systems make it possible to unite all the shipping company departments into a single information space.

УДК 334, 336.61

П.С. Салмин, к.э.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЦЕНТРОВ ФИНАНСОВОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ОБЪЕДИНЕННОЙ КАРТЫ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АДМИНИСТРАЦИИ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА

Ключевые слова: *Сбалансированная система показателей, стратегическая хозяйственная единица, организационная структура, центр финансовой ответственности, финансовая структура, управленческий учет.*

В статье предложена методика формирования структуры центров финансовой ответственности для бюджетного учреждения (Администрации Волжского бассейна). Методика базируется на основе разработки системы сбалансированных показателей, включающей дополнительную перспективу «Взаимоотношения с лицензиатами». Результатом моделирования является схема формирования финансовых результатов по центрам финансовой ответственности и предложения по совершенствованию системы их планирования и учета.

В продолжение темы проектирования процессно-ориентированной системы управления на базе карт сбалансированных показателей для ФГУ «Волжское ГБУ»¹ [1] предлагается следующий подход к моделированию структуры центров финансовой ответственности.

Для целей, сформулированных в работе [1], воспользуемся упрощенным вариантом объединения целей и показателей, а именно унификации последних, с предположением о разделении целей и показателей на бюджетную составляющую и деятельность, приносящую доход на уровне СХЕ (стратегическая хозяйственная единица). То есть РВПиС (районы водных путей и судоходства) и РГСис (районы гидротехнических сооружений и судоходства). Такой подход даст, предположительно, лучший результат, как минимум, по сформулированному критерию количества связей.

Для этого, в первую очередь, объединим бюджетные и внебюджетные цели по их экономическому смыслу. Здесь также может понадобиться выработка критериального показателя, отвечающего за правила объединения бюджетных и внебюджетных целей.

¹ На момент написания статьи название учреждения – Федеральное бюджетное учреждение «Администрация Волжского бассейна внутренних водных путей», сокращенно – ФБУ «Администрация Волжского бассейна».

Максимизация бюджетного денежного потока (вообще говоря, здесь подразумевается решение оптимизационной задачи эффективности использования бюджетных средств) непосредственно влияет на возможность Администрации Волжского бассейна генерировать денежные потоки от деятельности, приносящей доход и, как следствие, на уровень финансового риска.

Поддержание гарантированных габаритов основных и дополнительных судовых ходов, как основной вид деятельности рассматриваемого учреждения, является целью удовлетворения потребностей, в первую очередь, судовладельцев, которые оплачивают в бюджет их содержание. Кроме того, вполне очевидно, что качество водных коммуникаций влияет и на коммерческую составляющую деятельности, а также на привлечение новых клиентов (например, зарубежных судоходных компаний).

Цели внутренних перспектив, такие как «Совершенствование системы управления» и «Мотивация персонала» также непосредственно связаны между собой, как и цели перспектив «Рынок-Клиенты» и «Финансы».

В связи с этим появляется возможность унификации целей по всем перспективам. При этом количество перспектив, в отличие от «классической» модели [2] отличается. А именно, в предлагаемой модели имеется 5 перспектив: «Финансы», «Рынок-клиенты», «Взаимоотношения с налогоплательщиками (лицензиатами)», «Внутренние процессы», «Сотрудники/инфраструктура».

Для показателей, характеризующих объединенные цели, возможно объединение группы «Путевые работы» по стоимостному признаку, поскольку они детализированы на уровне СХЕ.

Для установления взаимосвязи между стратегическими целями и показателями деятельности строится проекция показателей на цели – «Индикаторы целей».

Проведение повторного SWOT-анализа по объединенным целям и показателям представляется излишним, поскольку в данном разделе проводится объединение и унификация целей и показателей как отдельных СХЕ, так и Администрации Волжского бассейна в целом, уже по проведенному SWOT-анализу.

Дальнейшее построение карты сбалансированных показателей и ее возможная корректировка визуализируется при помощи объединенной проекции «Цель – Перспектива – Показатель».

Объединенная проекция строится по проекциям «Индикаторы» и «Цели – Перспективы», и объединяется по общему полю «Цели».

Визуализация взаимосвязей стратегических перспектив, целей и соответствующих им показателей (рис. 1) обеспечивают связь между формулированием стратегии и ее воплощением, являясь средством для описания, оценки и приведения в стратегическое соответствие нематериальных активов с целью их максимального использования для реализации долгосрочных планов.

То есть от нематериальных активов, воплощенных в заинтересованности персонала в результатах своей работы (перспектива «сотрудники/инфраструктура») должны совершенствоваться внутренние процессы, которые в свою очередь приводят к повышению качества осуществляемых работ и услуг (перспектива «взаимоотношения с налогоплательщиками» и «рынок/клиенты»), которые максимизируют денежный поток (перспектива «финансы») и, как следствие, снижают уровень финансового риска.

В качестве обслуживающих служб общих для всех СХЕ выступают службы, находящиеся в ведении главного инженера, отвечающие за подготовку производства соответствующих работ.

Службы, обеспечивающие безопасность судоходства и ГТС являются верхним звеном управления для отдельно взятых СХЕ – отдельно для районов водных путей и судоходства, и, отдельно, – для районов гидросооружений и судоходства. Первые (РВПиС) отвечают за показатели перспективы ССП «Рынок-клиенты» и «Взаимоотношения с налогоплательщиками» (бюджетом), вторые (РГСиС) – только за показатели перспективы «Взаимоотношения с налогоплательщиками» (рис. 1). Однако цели

этих двух перспектив, отличающиеся последовательностью их достижения («Строительство ГТС» → «Увеличение пропускной способности» → «Удовлетворение потребностей заказчика») являются, по сути, единой целью осуществляемой деятельности по обеспечению безопасности судоходства в Волжском бассейне. То есть эти цели являются основными и едиными с точки зрения выполняемых работ.

Системы сбалансированных показателей были разработаны в разрезе двух основных типов СХЕ (РВПиС и РГСиС), на основании которых определены ключевые показатели эффективности для соответствующих подразделений Администрации Волжского бассейна, а они позволили составить общую для всей организации карту сбалансированных показателей. С этой точки зрения, структура управления нуждается в корректировке, а именно объединении производственных направлений с подготовкой производства работ.

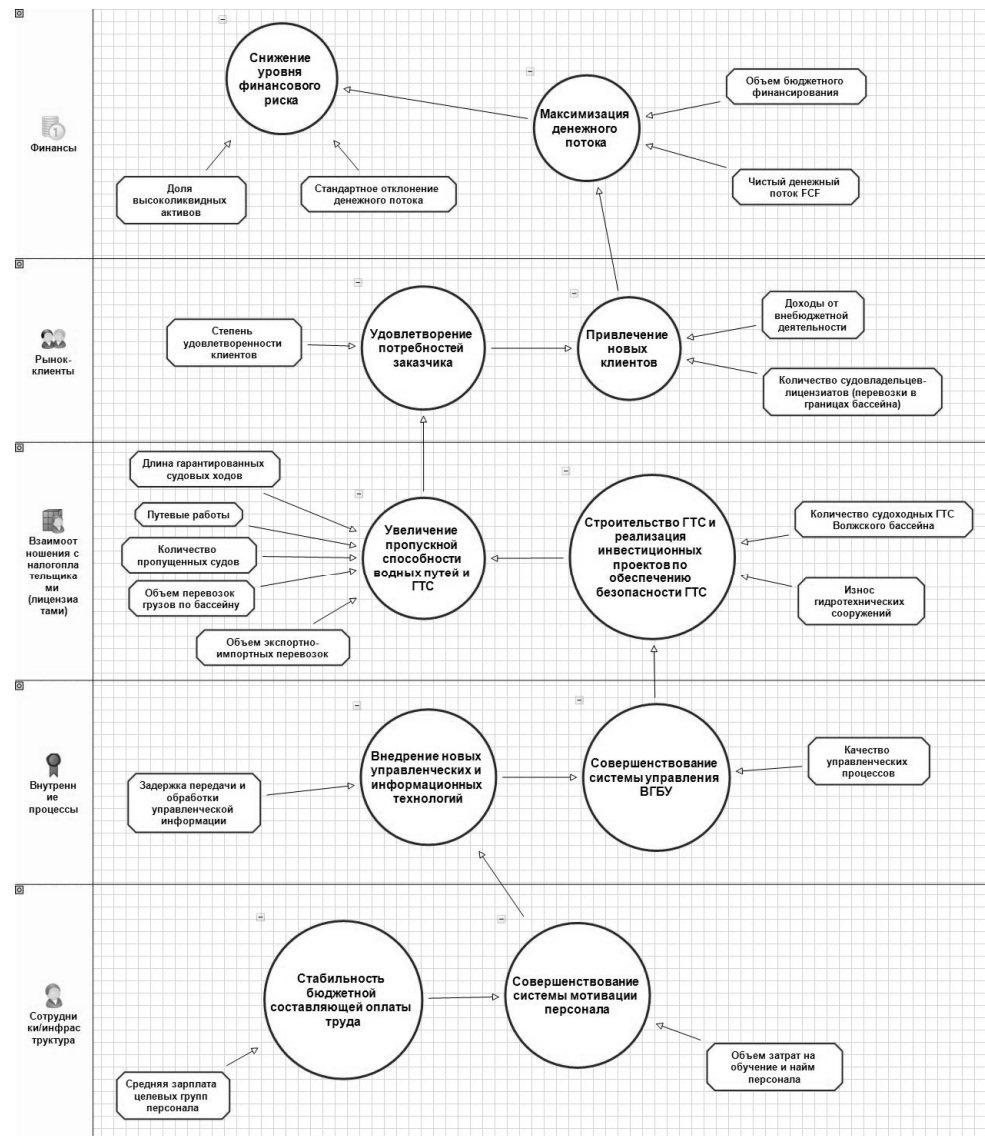


Рис. 1. Карта сбалансированных показателей Администрации Волжского бассейна

В целом, определение стратегии и ключевых стратегических показателей в большей степени влияет на формирование центров финансовой ответственности [3] и, тем самым, определяет корректность организационной структуры. С этой точки зрения необходимо определить принцип построения центров маржинального дохода (ЦМД) [4]. Структура управления объекта исследования организована по двум параллельным классификационным признакам: функциональному и территориальному. При этом административная подчиненность филиалов определена неоднозначно, так как различные службы оказывают управляющие воздействия, направленные на выполнение различных функций одними и теми же филиалами. В этом смысле ССП не дает однозначного ответа, какой из принципов важнее, поскольку не разделяет цели по территориальному признаку. Здесь необходим анализ поступлений от деятельности, приносящей доход по всем филиалам. Однако, исходя из этих предпосылок, можно сделать вывод о предпочтительности классификации деятельности подразделений учреждения по функциональному признаку.

На основании проведенного анализа структуры управления можно сделать вывод, что проверка корректности действующей организационной структуры на стадии подготовки исходных данных для моделирования финансовой структуры [5] (структуры центров финансовой ответственности) должна включать в себя следующие этапы:

1. Описание структуры управления:

1.1. Визуализация (представление в виде организационной диаграммы и иерархического списка) организационной структуры.

1.2. Формализация и/или анализ выполняемых подразделениями и службами функций.

1.3. Определение основных организационных процессов и целей, которые они преследуют.

1.4. Выявление принципов организации структуры управления (организационных звеньев) и классификация организационной структуры.

2. Анализ и/или разработка стратегии:

2.1. Проведение SWOT-анализа.

2.2. Выделение объектов (СХЕ) для разработки стратегии.

2.3. Определение перспектив, целей и показателей для карт ССП.

2.4. Построение, анализ и корректировка карт ССП для подразделений и организации в целом.

2.5. Определение взаимосвязи стратегии достижения поставленных целей с организационной структурой.

3. Приведение организационной структуры в соответствие с поставленными стратегическими и тактическими целями:

3.1. Проверка основных организационных процессов на соответствие стратегическим целям и корректировка структуры основных подразделений организации.

3.2. Проверка на корректность принципов формирования оргзвеньев.

3.3. Проверка взаимосвязи этапов деятельности (снабжение, производство, сбыт) с организационной структурой управления.

3.4. Выявление и корректировка ошибок в оформлении оргструктуры.

В соответствии с перечисленными этапами для совершенствования организационной структуры (рис. 2) предлагаются следующие корректировки («снизу-вверх»):

1. Заменить должности верхнего уровня управления соответствующими департаментами.

2. Функции в ведомстве первого заместителя руководителя (главного инженера) объединить в рамках департамента подготовки производства работ.

3. Выделить службы научно-технического развития и компьютерного обеспечения в департамент технического развития.

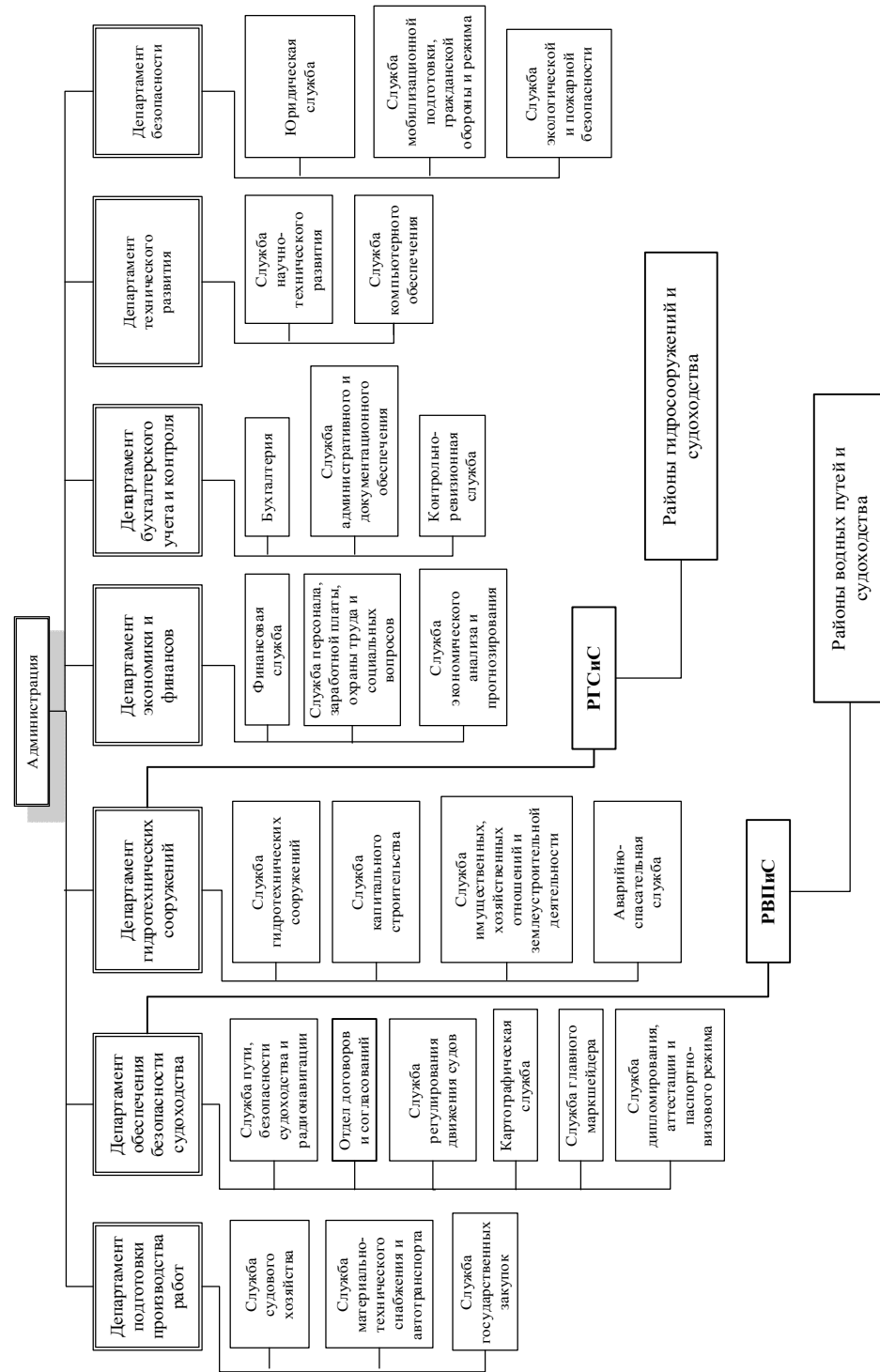


Рис. 2. Организационная структура учреждения с учетом предложенных корректировок

4. Функции службы охраны труда, экологической и пожарной безопасности делегировать службе персонала, зарплаты и социальных вопросов в части охраны труда.

5. Объединить службы с одинаковым функционалом в департаменты. Например, в департамент бухгалтерского учета и контроля включить бухгалтерию, службу административного и документационного обеспечения, КРУ. В департамент безопасности – юридическую службу, службу мобилизационной подготовки, гражданской обороны и режима, службу экологической и пожарной безопасности и т.д.

6. Филиалы РВПиС подчинить департаменту обеспечения безопасности судоходства.

7. Филиалы РГСиС подчинить департаменту гидротехнических сооружений.

8. Руководители департаментов образуют администрацию учреждения во главе с руководителем учреждения.

На основании данного формата организационной структуры появляется возможность делегирования прав и обязанностей в виде формализованных показателей эффективности [6].

Для определения состава ЦФО необходимо объединить бюджетные и, условно, коммерческие цели с точки зрения создания центров маржинального дохода.

Правила создания иерархии ЦФО относительно ЦМД представлены в [3].

Таким образом, предполагается создание 2-х ЦМД верхнего уровня «Безопасность судоходства» и «Управление ГТС». Однако подразделения, которые приносят доход, находятся в департаменте обеспечения безопасности судоходства. При этом необходимо выделение взаимосвязанного ЦМД на этом же уровне управления, имеющего только бюджетную составляющую денежного потока, и, соответственно, доходов (поступлений из бюджета) и расходов. Для этого введем аналог ЦМД – Центр Бюджетного Финансирования (ЦБФ), подразумевая схожесть по своему экономическому смыслу показателей дохода, поступлений из бюджета, прямых и косвенных расходов финансируемых за счет деятельности, приносящей доход, и бюджетных средств.

Центр Бюджетного Финансирования (ЦБФ) – аналог центра маржинального дохода (ЦМД), прямые расходы которого финансируются из бюджета. Разница между поступлениями и прямыми расходами в ЦБФ равна нулю. Вкладом на покрытие косвенных затрат такого центра следует считать величину таких расходов, финансируемых из бюджета.

Кроме центров бюджетного финансирования для определения величины бюджетных поступлений на финансирование прямых и косвенных затрат, также необходимо выделить в финансовой структуре аналоги ЦД и ЦЗ, например, с индексом «б» (бюджетный). Такая классификация приведена для службы гидротехнических сооружений. Аналогичным образом такие ЦФО необходимо ввести для ЦБФ «Безопасность судоходства».

Если организационная структура создается сначала в виде схемы (визуальный формат), а потом переводится в списочный или табличный формат, то финансовая структура первоначально создается как список, но для удобства ее анализа требует перевода в визуальный формат. То есть финансовая структура должна быть представлена схемой по типу организационной, но вместо оргзвеньев в этой иерархии будут фигурировать ЦФО – так, как это представлено на рис. 3.

Поскольку организационная структура отражает процессы, характеризующие технологию, которую реализует организация, – финансовая структура выстраивается в соответствии, и под организационную структуру учреждения. Таким образом, нумерация ЦФО на первом шаге построения финансовой структуры (списочный формат) осуществляется в той последовательности, в которой нумеровались организационные единицы.

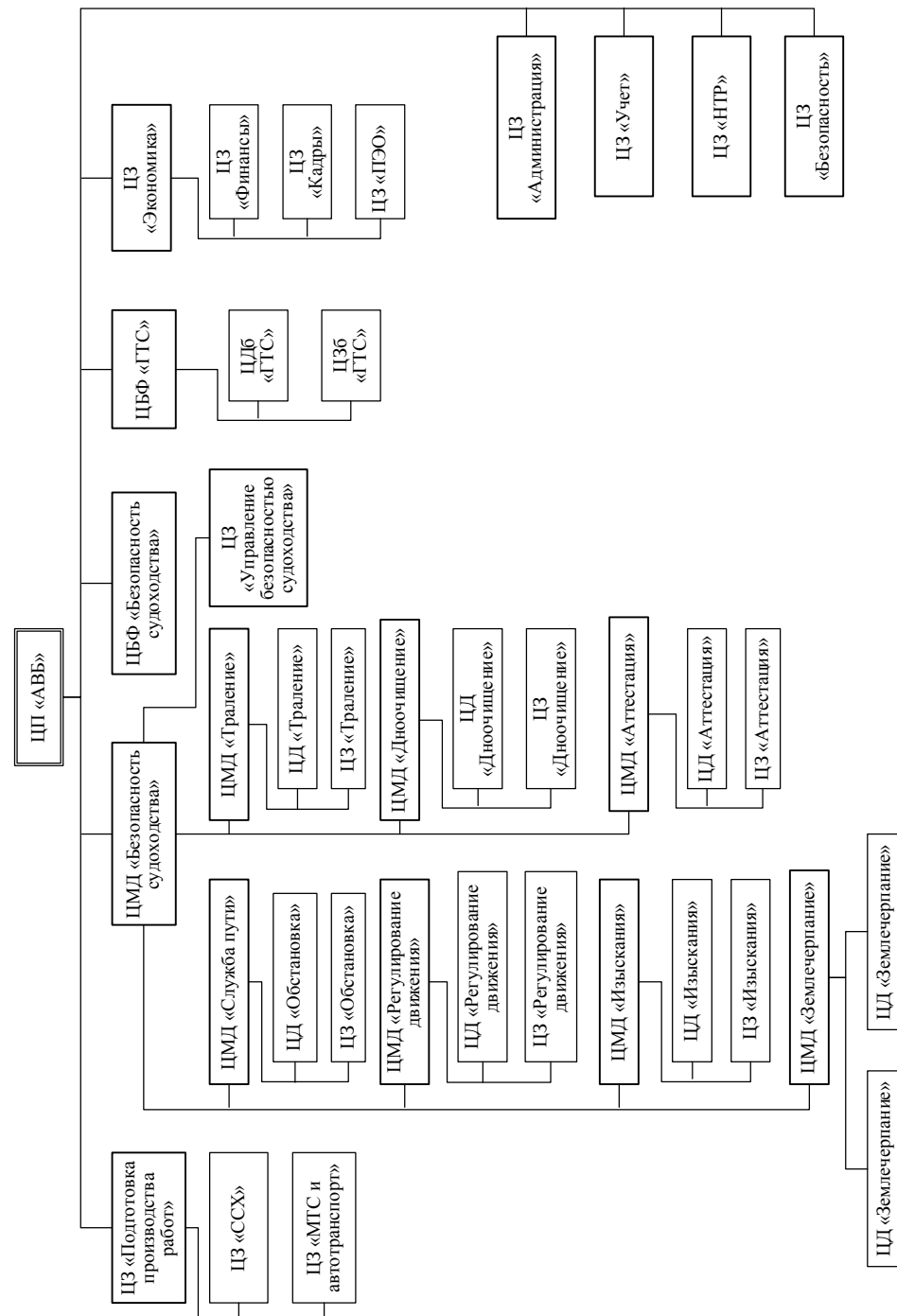


Рис. 3. Центры финансовой ответственности Администрации Волжского бассейна

Однако центры финансовой ответственности имеют свою собственную иерархию, связанную с конкретным типом ЦФО. Вследствие этого, в первую очередь отражаются ЦФО верхнего уровня (Центр Прибыли), далее центры маржинального дохода первого уровня и вложенные в них элементарные ЦФО и ЦМД второго уровня с соответствующими вложениями и общими для них (ЦМД второго уровня) центрами затрат.

Финансовая структура организации, как было отмечено выше, – это структура центров финансовой ответственности, каждый из которых отвечает за финансовый показатель, определяемый организационными процессами (бизнес-процессами) или хозяйственными операциями, которые к этому результату приводят. Последовательное определение финансовых результатов, начиная от расходов и доходов ЦФО нижних уровней управления до эффективности инвестиций в предприятие, позволяет определить соотношения результатов деятельности, как отдельных организационных единиц, так и направлений деятельности в целом.

В табл. 1 представлен фрагмент управленческого отчета о финансовых результатах (ОФР), позволяющий оценить эффективность центров финансовой ответственности и, как следствие, подразделений Администрации Волжского бассейна.

Таблица 1

Управленческий ОФР (фрагмент)

Индекс	Показатель управленческого ОФР	Значение, млн руб.	Норматив распределения	Доля распределяемых расходов, млн руб.	Вклад на покрытие, млн руб.	Эффективность, %
1.1.3.	ЦМД «Безопасность судоходства»	12400,00				
1.1.3.1.	ЦМД «Служба пути»	15000,00	0,2305	11041,95	3958,05	31,92%
1.1.3.1.1.	ЦД «Обстановка» (доходы)	50000,00				
1.1.3.1.2.	ЦЗ «Обстановка» (прямые расходы)	35000,00				
1.1.3.2.	ЦМД «Регулирование движения»	2000,00	0,0461	2208,39	- 208,39	-1,68%
1.1.3.2.1.	ЦД «Регулирование движения» (доходы)	10000,00				
1.1.3.2.2.	ЦЗ «Регулирование движения» (прямые расходы)	8000,00				
1.1.3.3.	ЦМД «Изыскания»	1500,00	0,0484	2318,81	- 818,81	-6,60%
1.1.3.3.1.	ЦД «Изыскания» (доходы)	10500,00				
1.1.3.3.2.	ЦЗ «Изыскания» (прямые расходы)	9000,00				
1.1.3.4.	ЦМД «Землечерпание»	40000,00	0,6455	30917,47	9082,53	73,25%
1.1.3.4.1.	ЦД «Землечерпание» (доходы)	140000,00				
1.1.3.4.2.	ЦЗ «Землечерпание» (прямые расходы)	100000,00				
1.1.3.5.	ЦМД «Траление»	700,00	0,0171	817,10	- 117,10	-0,94%
1.1.3.5.1.	ЦД «Траление» (доходы)	3700,00				

Индекс	Показатель управленческого ОФР	Значение, млн руб.	Норматив распределения	Доля распределяемых расходов, млн руб.	Вклад на покрытие, млн руб.	Эффективность, %
1.1.3.5.2.	ЦЗ «Траление» (прямые расходы)	3000,00				
1.1.3.6.	ЦМД «Дноочищение»	600,00	0,0055	265,01	334,99	2,70%
1.1.3.6.1.	ЦД «Дноочищение» (доходы)	1200,00				
1.1.3.6.2.	ЦЗ «Дноочищение» (прямые расходы)	600,00				
1.1.3.7.	ЦМД «Аттестация»	500,00	0,0069	331,26	168,74	1,36%
1.1.3.7.1.	ЦД «Аттестация» (доходы)	1500,00				
1.1.3.7.2.	ЦЗ «Аттестация» (прямые расходы)	1000,00				
1.1.3.8.	ЦЗ «Управление безопасностью судоходства» (накладные расходы)	47900,00	1,00	47900,00	12400,00	100,00%
Доходы ЦМД «Безопасность судоходства»		216900,00				
Расходы ЦМД «Безопасность судоходства»		204500,00				

Исходя из приведенных расчетов в данном формате, очевидно, что часть ЦФО осуществляют деятельность, приносящую доход не эффективно. Эффективность рассчитывается, как отношение вклада на покрытие ЦМД нижнего уровня (ЦМД «Служба пути», ЦМД «Регулирование движения» и т.д.) к величине маржинального дохода (12 400 млн р.) вышестоящего ЦМД (ЦМД «Безопасность судоходства»). Для увеличения эффективности таких подразделений существует возможность изменять показатели доходов, прямых и косвенных расходов, а также базу распределения косвенных расходов. При этом величина косвенных расходов должна содержать как бюджетную, так и коммерческую составляющую. В случае если косвенные расходы содержат только бюджетную составляющую, эффективность ЦФО будет определяться только по величине разницы между доходами и прямыми расходами.

В табл. 2 представлен расчет эффективности использования бюджетных средств с точки зрения прямых и косвенных расходов, финансируемых из бюджета. В качестве норматива косвенных расходов предлагается использовать отношение косвенных расходов к величине доходов по деятельности, приносящей доход (табл. 1) или к величине прямых расходов. В первом случае данный норматив для рассматриваемого периода составляет 0,22. Во втором – 0,23. В случае использования в качестве базы для расчета этого норматива доходов, происходит снижение бюджетного финансирования косвенных расходов за счет увеличения доходов от деятельности, приносящей доход. Во втором случае – будет увеличиваться бюджетное финансирование косвенных расходов при снижении прямых расходов (и, соответственно, финансирования) по «бюджетной деятельности».

Так как все расходы покрываются за счет бюджетного финансирования, эффективность предложенных ЦФО относительно бюджетной деятельности могут определяться показателем «Норматив распределения». Пропорциональность косвенных расходов должна определяться отношением косвенных расходов к величине прямых расходов по деятельности, приносящей доход. Это обусловлено стимулом снижения

прямых расходов (экономии бюджетных средств), тогда как компенсация бюджетным финансированием дефицита поступлений от полученных доходов может привести к отсутствию мотивации повышения эффективности деятельности. То есть в качестве норматива расчета косвенных расходов для данного варианта (табл. 2) предлагается коэффициент 0,23.

Поскольку смета расходов предполагает однозначное их покрытие за счет бюджетных средств, показатели вклада на покрытие косвенных расходов (маржинальный доход) принимается равным величине косвенных расходов, рассчитанных по указанному выше нормативу.

Таблица 2

Управленческий ОФР – бюджетное финансирование

Индекс	Показатель управленческого ОПУ	Значение, млн руб.	Норматив распределения	Доля распределяемых расходов, млн руб.
1.1.4.	ЦБФ «Безопасность судоходства»	49 496,00		
1.1.4.1.	ЦБФ «Служба пути»	23 000,00	0,46	23 000,00
1.1.4.1.1.	ЦДБ «Обстановка»	123 000,00		
1.1.4.1.2.	ЦЗБ «Обстановка»	100 000,00		
1.1.4.2.	ЦБФ «Регулирование движения»	483,00	0,01	483,00
1.1.4.2.1.	ЦДБ «Регулирование движения»	2 583,00		
1.1.4.2.2.	ЦЗБ «Регулирование движения»	2 100,00		
1.1.4.3.	ЦБФ «Изыскания»	1 265,00	0,03	1 265,00
1.1.4.3.1.	ЦДБ «Изыскания»	6 765,00		
1.1.4.3.2.	ЦЗБ «Изыскания»	5 500,00		
1.1.4.4.	ЦБФ «Землечерпание»	21 551,00	0,44	21 551,00
1.1.4.4.1.	ЦДБ «Землечерпание»	115 251,00		
1.1.4.4.2.	ЦЗБ «Землечерпание»	93 700,00		
1.1.4.5.	ЦБФ «Траление»	1 311,00	0,03	1 311,00
1.1.4.5.1.	ЦДБ «Траление»	7 011,00		
1.1.4.5.2.	ЦЗБ «Траление»	5 700,00		
1.1.4.6.	ЦБФ «Дноочищение»	782,00	0,02	782,00
1.1.4.6.1.	ЦДБ «Дноочищение»	4 182,00		
1.1.4.6.2.	ЦЗБ «Дноочищение»	3 400,00		
1.1.4.7.	ЦБФ «Аттестация»	1 104,00	0,02	1 104,00
1.1.4.7.1.	ЦДБ «Аттестация»	5 904,00		
1.1.4.7.2.	ЦЗБ «Аттестация»	4 800,00		
1.1.4.8.	ЦЗБ «Управление безопасностью судоходства»	49 496,00	1,00	
Доходы (финансирование) ЦБФ «Безопасность судоходства»		264 696,00	Косвенные расходы	
Расходы ЦБФ «Безопасность судоходства»		215 200,00	49 496,00	

Таким образом, по результатам моделирования в части формализации финансовой ответственности подразделений ФБУ «Администрация Волжского бассейна» можно

сделать следующие выводы и предложить мероприятия по совершенствованию системы управления:

1. Для определения эффективности подразделений, осуществляющих деятельность, приносящую доход, необходимы критерии оценки, в качестве которых предлагаются доходы, прямые и накладные расходы, маржинальный доход и прибыль.

2. Для взаимоувязки критериев эффективности между подразделениями, необходима организация учета (а в дальнейшем и планирования) хозяйственных операций в разрезе подразделений, формирующих эти показатели. На основании информации о доходах и расходах, генерируемых различными подразделениями, а также на основании откорректированной оргструктуры следует сформировать финансовую структуру – структуру центров финансовой ответственности (ЦФО), отвечающих за финансовые показатели.

3. Следует откорректировать оргструктуру с точки зрения ответственности за финансовые показатели и существующей практики управления.

4. Однозначно определить подразделения, влияющие на величину доходов и прямые расходы.

5. Установить персональную ответственность за ЦФО.

6. Классифицировать накладные расходы по уровням управления (организационным единицам и/или ЦФО) и их экономическому содержанию.

7. Учет, а в дальнейшем и планирование накладных расходов, организовать по уровням управления, соответствующим уровням центров маржинального дохода.

8. Распределение накладных расходов целесообразно осуществлять пропорционально доходам на каждом уровне управления. Это обусловлено необходимостью использования доходов только на уставные цели. Другими словами, превышение расходов над доходами для деятельности, приносящей доход невозможно. При использовании какой-либо другой базы распределения отрицательный финансовый результат (вклад на покрытие) на различных уровнях управления не исключен, что противоречит указанной концепции.

9. На основании предложенной системы учета доходов и расходов (в разрезе ЦФО), а также разработанной финансовой структуры существует возможность разработки системы бюджетов (плановых и фактических смет доходов и расходов), базирующейся на корректных взаимосвязях между организационными звеньями, ЦФО и финансовыми показателями, за которые они отвечают.

Список литературы:

- [1] Салмин П.С. Разработка системы бюджетного управления предприятием / П.С. Салмин, В.И. Олюнин, А.С. Стукачев // Отчет о научно-исследовательской работе № Гос. регистрации 01200955449, Инв. №0220.1 151973, 2010. – 243 с.
- [2] Каплан Р.С., Нортон Д.П. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – С. 32–34.
- [3] Салмин П.С. Проблемы реализации стратегических принципов бюджетирования / Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2005. – Вып. 1(7). – С. 316–322.
- [4] Салмин П.С. Постановка системы бюджетного управления предприятием: монография / П.С. Салмин. – Н.Новгород: ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2008.
- [5] Салмин П.С. Машинная модернизация системных технологий для целей организационного управления предприятиями / С.П. Салмин, П.С. Салмин // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2012. – № 3-1. – С. 258–260.
- [6] Салмин П.С. Формирование финансового результата транспортного холдинга по центрам финансовой ответственности / П.С. Салмин, Н.А. Салмина // Вестник ВГАВТ. – 2014. – № 41. – С. 268–276.
- [7] Салмин П.С. Структурирование организационных процессов в зависимости от типа ЦФО / П.С. Салмин, Н.А. Салмина // Вестник ВГАВТ. – 2015. – №43. – С. 235–242.
- [8] Маркова Н.А. Бюджетный профицит. Дефицит бюджета / Н.А. Маркова, Н.В. Заливалов // Вестник ВГАВТ. – 2014. – № 40. – С. 200–202.

[9] Маркова Н.А. Анализ финансирования образовательных учреждений / Н.А. Маркова, А.Н. Коннова // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – 2015. – № 43. – С. 199–204.

THE FINANCIAL RESPONSIBILITY CENTRES STRUCTURE SIMULATION BASED ON THE VOLGA BASIN ADMINISTRATION INTEGRATED SCORECARD BALANCED INDICATORS

P.S. Salmin

Keywords: balanced scorecard, strategic business unit, organizational structure, financial responsibility centre, financial structure, management accounting

In the article the financial responsibility centers structure formation method for budgetary institutions such as Volga Basin Administration is offered. The method is based on the balanced scorecard development, which includes an additional prospect concerning «Relationships with licensees». The simulation result is a financial results formation scheme in relation to financial responsibility centers and also the suggestions on the planning and accounting system improvement.

УДК 336

В.В. Софронова, к.э.н., доцент, НИУ ВШЭ

Т.А. Фильнева, магистрант НИУ ВШЭ

603950, г. Нижний Новгород, ул. Большая Печерская, 25.

ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КРЕДИТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Ключевые слова: Финансовая устойчивость, банк, кредитный риск.

Статья посвящена оценке финансовой устойчивости коммерческих банков России. Представлены результаты анализа финансовой устойчивости коммерческих банков, полученные с применением авторской методики. Предложены пути повышения финансовой устойчивости банков.

В настоящее время, как в теории, так и на практике, не выработано единого понятия финансовой устойчивости кредитной организации. Отсюда различия в подходах и методиках оценки финансовой устойчивости банков. Вместе с тем показатели деятельности кредитных организаций, а также многочисленные отзывы лицензий Банком России у кредитных организаций, свидетельствуют о необходимости исследования проблем, связанных с оценкой финансовой устойчивости банков и способами ее повышения.

Финансовая устойчивость банка – способность банка сохранять финансовую стабильность вне зависимости от воздействия внешних и внутренних факторов (рисков), отрицательно влияющих на финансовое состояние. Финансовая устойчивость достигается путем эффективного реагирования на изменения внешней и внутренней среды функционирования банка.

Критерием финансовой устойчивости является платежеспособность банка, неподверженность банка риску банкротства в результате накопленной финансовой прочности и высокого уровня риск-менеджмента в банке.

В экономической литературе широко освещаются точки зрения на сущность понятия «финансовая устойчивость», а также факторы, влияющие на финансовую устойчивость банковской системы и отдельного банка [1–5]. Как правило, факторы подразделяются на внешние и внутренние. К внешним факторам следует отнести: состояние глобальной экономики, экономическое развитие страны, в которой функционирует банк, политические риски, состояние законодательной базы, характер денежно-кредитной политики, проводимой Центральным банком, и другие факторы, действующие извне по отношению к банковскому сектору. К внутренним факторам, прежде всего, относят: уровень достаточности капитала, стратегию банка относительно принимаемых рисков (кредитного, процентного, риска утраты ликвидности и др.), структуру активов и пассивов, качество персонала, организацию риск-менеджмента. Вместе с тем каждый период времени характеризуется различным набором факторов, идентифицировать которые, оценить и минимизировать в целях поддержания финансовой устойчивости обязаны собственники, менеджеры, а также регуляторы банковской системы.

Настоящий период времени характеризуется целым комплексом специфических факторов, негативно влияющих на финансовую устойчивость каждого банка и банковской системы в целом. Наиболее значимыми факторами, на наш взгляд, в период 2014–2016 годов являются глобальные риски:

- а) низкие темпы прироста ВВП ведущих стран мира;
- б) низкий уровень цены на нефть на мировых рынках;
- с) риск повышения глобальных процентных ставок;
- д) значительный внешний долг российских нефинансовых организаций в иностранной валюте;
- е) мировые политические риски;
- ф) внешнеторговые ограничения.

Глобальные риски повлекли за собой страновые риски, которые изменили условия функционирования российских банков. Основными макроэкономическими факторами, воздействующими на финансовую устойчивость банков стали:

- а) резкое ослабление рубля, ожидание дальнейшей девальвации рубля;
- б) отток рублевых вкладов из банковской системы;
- с) отрицательная динамика ВВП Российской Федерации;
- д) повышение процентных ставок;
- е) высокий уровень инфляция;
- ф) снижение суверенного рейтинга Российской Федерации ведущими международными рейтинговыми агентствами до уровня спекулятивного (Moody's, S&P).

Все эти факторы неоднозначно сказались на показателях финансовой устойчивости отдельных кредитных организаций. Воздействие совокупности факторов на весь банковский сектор можно установить на основе анализа динамики важнейших показателей деятельности кредитных организаций в периоде до и во время кризисных явлений. Показатели деятельности кредитных организаций за период с 1.01.2012 по 1.10.2015 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели финансовой устойчивости банковского сектора

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	1.01.2012	1.01.2013	1.01.2014	1.01.2015	1.10.2015
1	Активы	млрд. руб	41627,5	49509,6	57423,1	77653,0	79210,7
1.1	Темп роста активов к предш. периоду	%		118,9	116,0	135,2	102,0
2	Собственные средства (капитал)	млрд. руб.	5242,1	6112,9	7064,3	7928,4	8735,4

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	1.01.2012	1.01.2013	1.01.2014	1.01.2015	1.10.2015
2.1	Темп роста собств. средств к предш. периоду	%		116,6	115,6	112,2	110,2
3	Активы, взвешенные по уровню кредитного риска	млрд. руб.	35760,6	44640,7	52473,9	63456,9	67070,5
3.1	Темп роста активов, взвешенных по уровню кредитного риска	%		124,8	117,5	120,9	105,6
4	Активы, взвешенные по уровню кредитного риска – 4 группа активов	млрд. руб.	23482,4	23897,1	28183,0	33446,0	35107,2
4.1	Темп роста активов 4-й группы к предш. периоду	%		101,8	117,9	118,6	104,9
5	Финансовый результат	млрд. руб.	848,3	1011,9	993,6	589,1	126,7
6	Рентабельность активов	%	2,4	2,3	1,9	0,9	0,0
7	Рентабельность капитала	%	17,6	18,2	15,2	7,9	0,4
8	Достаточность капитала (Н1.0)	%	14,7	13,7	13,5	12,5	13,0
9	Факторы снижения капитала – убытки	млрд. руб.	5,6	9,4	114,6	352,5	696,5
10	Просроченная задолженность по кредитам и депозитам	млрд. руб.	1133,0	1257,4	1398,0	1978,0	2809,0
10.1	Темп роста проср. задолж. к предш. периоду	%		111,0	111,2	141,5	142,0
11	Удельный вес просроченной задолженности в общей сумме кредитов	%	3,9	3,7	3,5	3,8	5,1
12	Сумма крупных кредитных рисков	млрд. руб.	11971,6	12773,9	14433,7	19467,9	20675,1
13	Доля крупных кредитных рисков в активах	%	28,8	25,8	25,1	25,1	26,1

* Источник Банк России. Обзор банковского сектора.

В табл. 1 приведены некоторые показатели деятельности российских кредитных организаций, которые позволяют определить основные тенденции и узкие места в финансовой устойчивости. Традиционно основными параметрами оценки являются активы, капитал, прибыль, резервы, риски. Данные свидетельствуют, что темпы роста абсолютных показателей активов и капитала до 1 января 2015 года можно охарактеризовать как положительные. В 2015 году резко замедляется прирост активов (+2,0%), а прирост капитала (+10,2%) будет направлен на покрытие «плохих» активов. Об ухудшении качества активов свидетельствует тот факт, что активы, взвешенные по риску, увеличивались в анализируемом периоде опережающими темпами по сравнению с ростом балансовых активов. Причем активы с коэффициентом потерь 100% (4 группа рисков) прирастали в последние два года по 18–19 процентов, что трудно списать на обострение экономического кризиса в конце 2014 года. В результате активы со 100% рисками составили по состоянию на 1.01.2015 г. 43,1%, а на 1.10.2015 г. –

44,3% к совокупной сумме активов. При этом доля крупных кредитных рисков в совокупной сумме активов в течение всего анализируемого периода превышает 25-процентный уровень. Все это свидетельствует о чрезмерном нарастании кредитных рисков в банковской системе в течение длительного периода, а также о концентрации кредитных рисков из-за просчетов в риск-менеджменте банков. Результатом стало лавинообразное нарастание просроченной задолженности по ссудам. На 1.10.2015 г. просрочка по кредитам достигла 2809,0 млрд. руб. или 5,1% к выданным кредитам.

Плохие активы привели к созданию соответствующих резервов на возможные потери. Недополучение процентных доходов, создание резервов на плохие активы сократило прибыль банковского сектора до предельно низкого уровня – 126,7 млрд. руб. При этом отдельными банками за 9 месяцев текущего года получено 695,5 млрд. руб. убытков. Рентабельность активов и капитала фактически стали нулевыми. Основной показатель финансовой устойчивости банков – коэффициент достаточности капитала (Н1) имеет тенденцию к понижению и приближается к минимальному значению в 10,0% несмотря на существенную помощь Банка России в повышении капитализации некоторых банков.

В этих условиях для кредиторов и вкладчиков кредитных организаций, у которых еще не отозваны лицензии, актуальным является вопрос оценки степени финансовой устойчивости банка, а также прогноза относительно дальнейшего ее изменения.

Методы и подходы оценки финансовой устойчивости. В России, как и в большинстве других развитых странах, Центральный банк является органом банковского регулирования и надзора. Главная цель надзора состоит в обеспечении устойчивости кредитных организаций. Инструментами для этого в первую очередь являются обязательные нормативы деятельности кредитных организаций (статья 62 ФЗ «О Центральном банке российской Федерации»). Банк России устанавливает требования к системам управления рисками и капиталом, проводит оценку качества этих систем, оценку соответствия управления банка характеру и масштабу проводимых операций, оценивает систему оплаты труда в банке на предмет адекватности результатам управления рисками. Банк России при необходимости может потребовать от кредитной организации разработать план восстановления финансовой устойчивости.

Банк России самостоятельно проводит оценку финансовой устойчивости кредитных организаций по методике, утвержденной в целях признания финансовой устойчивости достаточной для участия банка в системе страхования вкладов (Указание Банка России от 11.06.2014 № 3277). Вывод о финансовой устойчивости банка делается на основе оценки по группам показателей собственных средств банка, активов, доходности, ликвидности, качества управления и прозрачности структуры собственности. Расчеты показателей производятся на основе отчетных данных, предоставленных кредитными организациями.

В российской банковской практике применяются и другие методики оценки финансовой устойчивости банков, в том числе и рейтинговые оценки [6, 7]. Однако различия в этих методиках сводятся к различному набору показателей, рассчитанных на основе отчетных данных прошлых периодов. Основным недостатком таких подходов является невозможность осуществления прогноза относительно изменения финансовой устойчивости банка на основе оценки вероятности изменения устойчивости.

Потребность в прогнозе состояния финансовой устойчивости банков заставляет обратиться к эконометрическим методам оценки финансовой устойчивости, к которым можно отнести: а) модели зависимостей с дискретными эндогенными переменными (логит-модели и пробит-модели); б) факторные модели регрессионного и авторегрессионного типа; в) методы дискриминантного и кластерного анализа [8–11].

Для оценки финансовой устойчивости коммерческих банков в данной работе используется модель с дискретными зависимыми переменными – модель бинарного выбора. Модель разрабатывалась на основе данных по финансово неустойчивым банкам, у которых была отозвана лицензия по причинам: неплатежеспособности коммер-

ческого банка перед кредиторами; снижения размера собственных средств до уровня менее требований регулятора; снижения достаточности собственного капитала ниже 2% и т.п. Для построения модели были отобраны 100 банков, из которых 50 банков были действующими на момент расчетов, а 50 банков ликвидированными с отзывом лицензий в период 2009–2010 годов по финансовым основаниям. Все банки схожие по величине активов.

В целях исследования степени влияния отдельных показателей на оценку финансовой устойчивости банка, а также построения модели оценки вероятности финансовой устойчивости банка нами для расчетов были взяты 15 показателей (коэффициентов).

1. *Коэффициент зависимости от заемных средств (K1)*, рассчитывается как отношение разности собственного капитала и основных средств к привлеченным средствам.

2. *Коэффициент чистого стабильного финансирования (K2)*, рассчитывается как совокупность срочных депозитных привлечений к общему объему рискованных активов.

3. *Достаточность основного капитала (K3)*, демонстрирует возможности банка сократить финансовые потери за счет собственных средств.

4. *Отношение созданных РВПС к объему суммарной ссудной задолженности (K4)*, коэффициент характеризует качество кредитного портфеля.

5. *Показатель чистой ликвидной позиции банка (K5)*, коэффициент определяется как отношение накопленной ликвидности к покупной ликвидности.

6. *Коэффициент левериджа (K6)*, определяется как соотношение капитала и активов банка.

7. *Коэффициент активности кредитной политики (K7)*, показывает сколько рублей размещенных средств приходится на один рубль платных привлеченных ресурсов.

8. *Коэффициент качества ссуд (K8)*, показывает долю просроченной задолженности в общем объеме ссудной задолженности.

9. *Коэффициент качества активов (K9)*, определяется как отношение рискованных активов к совокупным активам и характеризует степень рискованности деятельности банка.

10. *Коэффициент клиентской базы (K10)*, определяет удельный вес крупных ресурсов юридических лиц (депозитов и остатков на счетах) в общей величине привлеченных банком средств.

11. *Коэффициент зависимости банка от привлеченных средств на межбанковском кредитном рынке (K11)*.

12. *Коэффициент соотношения высоколиквидных активов и привлеченных средств (K12)*, показывает возможность покрытия обязательств банка за счет высоколиквидных активов.

13. *Рентабельность капитала (K13)*, определяется как отношение чистой прибыли к величине собственного капитала банка.

14. *Процентная маржа (K14)*, определяется как отношение процентных доходов к величине задолженности по кредитам физическим и юридическим лицам.

15. *Стабильность ресурсной базы (K15)*, определяется как соотношение долгосрочных депозитов (свыше 3 лет) к совокупным депозитам банка.

С помощью эконометрических методов было установлено, что наиболее значимыми из 15 коэффициентов являются: K4, K5, K6, K14. В табл. 2 приведены примеры значимых коэффициентов по некоторым банкам.

Таблица 2

Показатели, оказывающие наибольшее количественное влияние на оценку финансовой устойчивости

Наименование банка	K4	K5	K6	K8	K10	K14
Дом-банк			*		*	
Ноосфера	*		*			
Акция		*				*
Иваново			*			
Город	*					*
Борский коммерческий банк					*	
Первомайский	*					*
Вымпел			*			
Град-банк		*		*		*
Универсал		*				
Итого	3	3	4	1	2	4

Таким образом, в итоговую систему показателей для оценки финансовой устойчивости кредитных организаций вошли 4 коэффициента:

1. Отношение созданных РВПС к объему суммарной ссудной задолженности (K4);
2. Показатель чистой ликвидной позиции банка (K5);
3. Леверидж (K6);
4. Процентная маржа (K14).

Исходная функция имеет следующий вид:

$$y = \beta_1 + \beta_2 * K4 + \beta_3 * K5 + \beta_4 * K6 + \beta_5 * K14,$$

где y – функция переменной, определяющая искомую вероятность финансовой устойчивости.

Для построения модели использовался модуль «Нелинейное оценивание» в ПО STATISTICA, а именно «Логит-модель». Используемые коды для зависимой переменной «Финансовая устойчивость»: «1» – банк продолжает деятельность (т.е. банк финансово устойчив); «0» – банк находится в состоянии дефолта.

В качестве начального значения для всех переменных примем значения 0 и 1.

Ключевым является p -уровень, который показывает значимость модели. Если p -уровень менее 5%, то модель значима. Значимость модели оценивается с помощью хи-квадрат.

N=100	Const.B0	K4	K5	K6	K14
Estimate	-3.2070911	-0.4569726	0.0643381	0.2508279	0.5214199
Standard Error	0.501130	0.0385934	0.09058759	0.0102985	0.0005615
p-level	0.0253138	0.0265691	0.0102649	0.0363211	0.0105141

Рис. 1. Параметры и стандартные ошибки регрессии

Полученные результаты говорят о том, что увеличение чистой ликвидной позиции банка, левериджа, процентной маржи приводит к повышению финансовой устойчивости банка и снижению вероятности его банкротства (отрицательные значения коэффициентов перед всеми переменными говорят об обратной зависимости).

Изменение доли отношения созданных РВПС к объему суммарной ссудной задолженности оказывает противоположное влияние на оценку финансовой устойчиво-

сти коммерческого банка. Увеличение данного показателя свидетельствует об ухудшении финансового состояния банка, что вполне закономерно, так как увеличение резервов на потери является следствием роста кредитных рисков.

Кроме того, наибольшее влияние на изменение вероятности финансовой устойчивости оказывает изменение доли отношения созданных РВПС к объему суммарной ссудной задолженности (наибольшее по модулю значение коэффициента).

Исходя из параметров модели имеем:

Финансовая устойчивость (logit):

$$y = -3,2 - 0,46 \cdot K4 + 0,06 \cdot K5 + 0,25 \cdot K6 + 0,52 \cdot K14.$$

Полученная модель имеет предсказательную силу и может быть использована для оценки вероятности дефолта (ухудшения финансовой устойчивости) для любого банка любым заинтересованным лицом (кредитором, вкладчиком, собственником банка), а также самим банком для принятия соответствующих управленческих решений.

Данная модель протестирована нами на примере двух банков. По банку «Русский стандарт» (банк финансово устойчив на дату расчета) значения переменных составляли: $K4 = 0,236$; $K5 = 0,029$; $K6 = 0,063$; $K14 = 6,84$. По банку «Супербанк» (банк финансово неустойчив на дату расчета) значения переменных: $K4 = 0,093$; $K5 = 21$; $K6 = 0,07$; $K14 = 0,539$. Соответственно финансовая устойчивость (logit) для банка «Русский стандарт» была равна 0,259, для банка «Супербанк» – (-1,609). Используем формулу для логистического преобразования и получаем значение вероятности финансовой устойчивости:

$$p = \exp(\log it) / [1 + \exp(\log it)]$$

Для банка «Русский стандарт» вероятность финансовой устойчивости составляет: $p = 0,56$. для банка «Супербанк» значение вероятности финансовой устойчивости составляет: $p = 0,17$.

Под вероятностью состояния финансовой устойчивости мы понимаем степень близости к этому состоянию. Модель можно использовать как средство мониторинга для выявления тенденций изменения финансовой устойчивости кредитных организаций. Согласно классификационной матрице построенная модель классифицирует в среднем верно на 72,00%.

Perc. correct: 72 00%			
	Pred.	Pred.	Percent
Observed	0,000000	1,000000	Correct
0,000000	34	16	68,00000
1,000000	12	38	76,00000

Рис. 2. Матрица классификаций

Как показала модель, все четыре наиболее важные для финансовой устойчивости банка показатели зависят от уровня менеджмента в банке в части управления кредитными рисками, капиталом и активами, ликвидностью и процентными ставками.

Очевидно, что для сохранения финансовой устойчивости банков под воздействием вышеуказанных глобальных и макроэкономических факторов риска, необходимо корректировать как систему менеджмента в банках, так и систему регулирования и надзора за банковской системой со стороны Банка России.

В последние несколько лет Банком России в соответствии с рекомендациями Базельского комитета по банковскому сектору предпринят ряд шагов по совершенствованию банковского надзора [12].

Вместе с тем проводимые меры по наращиванию капитала, ужесточению требований к структуре капитала, введение дополнительных нормативов по оценке доста-

точности капитала (Н 1.1, Н 1.2) не дали банкам достаточной степени защиты от факторов риска, реализованных в конце 2014 года. Банк России был вынужден ослабить регуляторные требования относительно оценки кредитных рисков по реструктурированным ссудам, по просроченным кредитам из-за санкций, применить специальный курс рубля к иностранной валюте при расчете обязательных нормативов, скорректировать порядок расчета нормативов ликвидности и др. [12]. В связи с этим уместно обратить внимание на мнения специалистов в области регулирования банковской деятельности, которые не разделяют оптимизма регуляторов относительно внедрения множества технически сложных пруденциальных коэффициентов и призывают к созданию «простых рамок по ограничению (нормативы) банковских рисков» [13].

Наиболее актуальным направлением совершенствования риск-менеджмента, как нам представляется, в настоящее время является создание банками совместно с регулятором системы проциклического регулирования деятельности банка. Цикличность развития экономики России стала очевидной после ряда финансовых кризисов [15].

В период экономического роста банки в соответствии с растущим спросом расширяют предложение кредитов, не применяя в этот период консервативную оценку величины кредитных рисков. В период стагнации или спада экономики чрезмерные риски, принятые на себя банком, реализуются, снижая прибыль и финансовую устойчивость.

В рамках создания проциклического регулирования Банк России предусматривает введение контрциклической надбавки к нормативу достаточности капитала (собственных средств) кредитной организации. Размер надбавки будет устанавливаться Банком России на основе комплексного анализа фаз циклов деловой активности, применяться такой «буфер» будет в период роста деловой активности [12].

Мы думаем, что контрциклическое регулирование только капитала не принесет достаточного эффекта. Банковская стратегия должна выстраиваться согласно прогнозу деловой активности и в части прироста активов, изменения структуры активов по степени ликвидности, коррекции отраслевой структуры кредитного портфеля, процентной политики, направлений использования прибыли. Это задача менеджмента банка.

Для повышения финансовой устойчивости банков положительную роль могли бы сыграть стандарты банковской деятельности, которые учитывали бы опыт успешных банковских систем, а также требования международных органов банковского надзора. В первую очередь это относится к стандартам управления банковскими рисками, работа над которыми по данным АРБ уже проводится [14].

Для выхода из стагнации в области кредитования, повышения роли банковского кредитования для развития экономики необходимо решить проблемы макроэкономического характера (стабилизация рубля, снижение инфляции, эффективное использование валютных резервов, способы стимулирования экономики и др.). В обществе пока еще нет единого мнения относительно теоретических и практических подходов к решению сложившейся экономической ситуации в России. Предлагаются различные пути решения этих задач [15, 16]. Вместе с тем банковскому менеджменту в целях преодоления основного фактора снижения финансовой устойчивости – накопленных кредитных рисков, необходимо предпринять практические шаги в области кредитного менеджмента, к которым относится:

- Пересмотр кредитных стратегий банков с учетом коррекции системы оценки величины кредитного риска заемщика с включением в эту систему оценку макроэкономических (глобальных), включая политические, рисков.

- Применение в практической деятельности прогнозных оценок величины кредитного риска на основе моделей оценки вероятности дефолта заемщика в заданном временном горизонте исходя из срока кредитования и особенностей экономического цикла в период кредитования.

– Формирование линейки кредитных продуктов банка на основе изучения спроса клиентов на кредитные продукты с учетом структурных изменений в экономике и информационном пространстве.

– Комплексное обслуживание клиентов на основе новых банковских технологий.

– Разработка пакетного предложения услуг (расчеты, кредиты, юридическое сопровождение сделок, информационные услуги и др.) в целях формирования долгосрочных отношений и, соответственно, долгосрочного финансового планирования в банке.

Банкам совместно со страховыми компаниями назрела необходимость, на наш взгляд, создать отрасль страхового дела, предметом которой стало бы страхование банковских рисков: кредитного, процентного, валютного, репутационного риска, операционного, страхового. Страхователем должен выступать банк. В настоящее время некоторые страховые компании страхуют ответственность заемщика перед банком, что не рассматривается банками как основной способ обеспечения кредитов, а лишь приводит к удорожанию кредита для заемщика. Кредитный риск присущ природе банковской деятельности и от него банк должен защищаться и за свой счет. Как объект страхования можно рассматривать и совокупный риск банка. Целесообразно, на наш взгляд, страховать и форс-мажорные обстоятельства: рейдерский захват имущества заемщика, разрушение имущества заемщика в результате военных действий, падение доходов банка в результате резкой волатильности на финансовых рынках, ограничение доступа на международные финансовые рынки в результате нарушения норм международного права.

Сегодня, когда изменилась экономическая ситуация в стране, условия функционирования коммерческих банков, достижение финансовой устойчивости становится возможным за счет повышения качества менеджмента, совершенствования банковского надзора и регулирования на основе соответствующих оценочных критериев деятельности банков. При этом роль реальной и адекватной оценки финансовой устойчивости в управлении деятельностью банка трудно переоценить.

Собственники банков и Банк России должны в интересах вкладчиков и кредиторов найти способы противостоять тем многочисленным факторам рисков, которым подвержены в настоящее время кредитные организации, и мобилизовать менеджмент на их минимизацию.

Список литературы:

- [1] Лаврушин О.И., Мамонова И.Д. Оценка финансовой устойчивости кредитной организации. – М.: КНОРУС, 2013. – 304 с.
- [2] Фетисов Г.Г. Устойчивость банковской системы, методология, ее оценка. – М.: Экономика, 2003. – 400 с.
- [3] Банковская система в современной экономике / под ред. проф. О.И. Лаврушина. – М.: КНОРУС, 2011. – 360 с.
- [4] Роль кредита и модернизация деятельности банков в сфере кредитования: монография / под ред. О.И. Лаврушина. – М.: КноРус, 2012. – 272 с.
- [5] Бабилова Е.А. Факторы, влияющие на устойчивость банков в условиях финансового кризиса // Банковское дело. – 2010. – № 1. – С. 12–14.
- [6] Фетисов Г.Г. Устойчивость коммерческого банка и рейтинговые системы ее оценки / Г.Г. Фетисов. – М.: Финансы и статистика, 1999
- [7] Бодаренко Д.В. Стресс-тестирование деятельности банка: международная практика и применение в России // Банковское дело. – 2009. – № 12. – С. 54–60.
- [8] Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. Дело, 2007, 504 с.
- [9] Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. – М.: Финансы и статистика, 1989.
- [10] Харин Ю.С., Малюгин В.И., Харин А.Ю. Эконометрическое моделирование. Минск, БГУ, 2003.
- [11] Greene W. Econometric Analysis. New York: Macmillan Publishing Company, 1993.

- [12] Поздышев В.А. Банковское регулирование в 2015-2016 годах: основные изменения и перспективы. // Деньги и кредит. – № 12. – С. 3-8.
- [13] Симановский А.Ю. Банковское регулирования: революция // Деньги и кредит. 2014. – № 1. – С. 44–46.
- [14] Милуков А.И. Некоторые актуальные проблемы повышения качества работы банков // Деньги и кредит. – 2015. – № 12. – С.18–20.
- [15] Аганбегян А.Г. Шесть шагов, необходимых для возобновления социально-экономического роста и преодоления стагнации, рецессии и стагфляции // Деньги и кредит. – 2015. – №2. – С. 7–13.
- [16] Кудрин А.Л. Влияние доходов от экспорта нефтегазовых ресурсов на денежно-кредитную политику России // Вопросы экономики. – 2013. – № 3. – С.12–17.
- [17] Глазьев С. Санкции США и политика Банка России: двойной удар по национальной экономике // Вопросы экономики. – 2014. – № 9. – С. 13–29.
- [18] Красавина Л.Н. Проблемы обновления концептуальных основ регулирования внешнеэкономических рисков России в условиях интеграции в мировую экономику и членства в ВТО // Деньги и кредит. – 2013. – № 9. – С. 10–16.
- [19] Дубинин С.К. Российская банковская система- испытание финансовым кризисом // Деньги и кредит. – 2015. – №1. – С. 9–12.
- [20] Усоскин В.М. Антикризисная политика центральных банков в 2007–2014 годах: цели, особенности, результаты // Деньги и кредит. – 2014. – № 6. – С.20–27.

CREDIT ORGANIZATIONS FINANCIAL STABILITY. PROBLEMS AND THE KEYS TO THEIR SOLUTION

V.V. Sofronova, T.A. Filneva

Keywords: *financial stability, a bank, credit risk*

The article is devoted to the Russian commercial bank stability evaluation. The article presents the commercial banks financial stability analysis results with the authors' methods use. The ways of the banks financial stability increase are offered.

Раздел V

**Экономика, логистика, управление
на транспорте**



Section V

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



УДК 338.242.4

В.И. Жмачинский, д.э.н., профессор, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
И.Г. Ильющенко, к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КРИЗИС: БЕДА ИЛИ БЛАГО?

Ключевые слова: экономические кризисы; цикличность; антикризисное управление; модель антикризисного управления.

В статье рассматриваются природа и сущность экономического кризиса с позиции его восприятия (позитивное или негативное), исходя из этого формулируются концепции антикризисного управления и предлагается инновационная модель антикризисного управления в условиях экономической нестабильности.

Функционирование отечественных предприятий в последнее время протекает в условиях нарастания кризисного состояния. Существенный удар по экономике страны, как известно, нанес мировой финансовый кризис 2008 года, преодоление которого ряд экономистов связывает с 2011–2012 гг. Введение экономических санкций, политическая нестабильность, нарушение деятельности финансового рынка породили новый кризис. Именно это обстоятельство стало причиной повышения интереса к исследованию самого понятия кризиса, причин его возникновения и сущности проявления.

В настоящее время существует большое разнообразие трактовок понятия «кризис». Свой вклад в исследование этого понятия внесли многие зарубежные и отечественные ученые. Наиболее значимый вклад внесли Дж.М. Кейнс, К.Ф. Херман, А.Л. Богданов, Е.П. Жарковская, Э.М. Коротков и многие другие.

По нашему мнению, наиболее точное определение кризиса приведено Э.М. Коротковым, который под кризисом понимает «крайнее обострение противоречий в социально-экономической системе (организации), угрожающее ее жизнестойкости в окружающей среде» [1, с. 13].

Однако данное определение кризиса не учитывает многих различных схем возникновения, проявления и развития, а также векторов воздействия на экономические системы на макро- и микроуровне. Наиболее распространённое понятие связано с негативным воздействием кризиса как угрозы существования той или иной экономической системы.

Для правильного понимания сущности кризисных явлений необходимо вспомнить некоторые теоретические положения:

– во-первых, две формы существования любой экономической системы: функционирование и развитие. *Функционирование* состоит в поддержании жизнедеятельности системы, сохранении её функциональной целостности и качественной определённости, а также в неизменности сущностных характеристик. *Развитие*, в отличие от функционирования, связано с периодическим приобретением нового качества, с изменением предметов, средств труда и самого труда, т. е. с созданием принципиально новых условий производства.

Связь функционирования и развития имеет диалектический характер, делает объективным наступление кризисов, ибо функционирование сдерживает развитие и в то же время является его питательной средой. В свою очередь, развитие разрушает многие процессы функционирования, но, одновременно создаёт условие для более устойчивого состояния системы. Именно во взаимосвязи функционирования и развития возникает циклический характер процесса общественного воспроизводства;

– во-вторых, теория экономических циклов, которая характеризует кризисную ситуацию как смену тенденции роста экономической системы тенденцией спада, что является отличительной особенностью рыночной экономики. Теоретической основой учения о циклах является «теория длинных волн» Н.Д. Кондратьева, который доказал существование «больших циклов» (45–55 лет) и «малых» (8–10 лет) [3–4].

Классический цикл Кондратьева включает 4 основных этапа: кризис (сжатие); депрессия (застой); экспансия (оживление); подъем (вершина). Последовательность смены фаз цикла приведена на рис. 1.

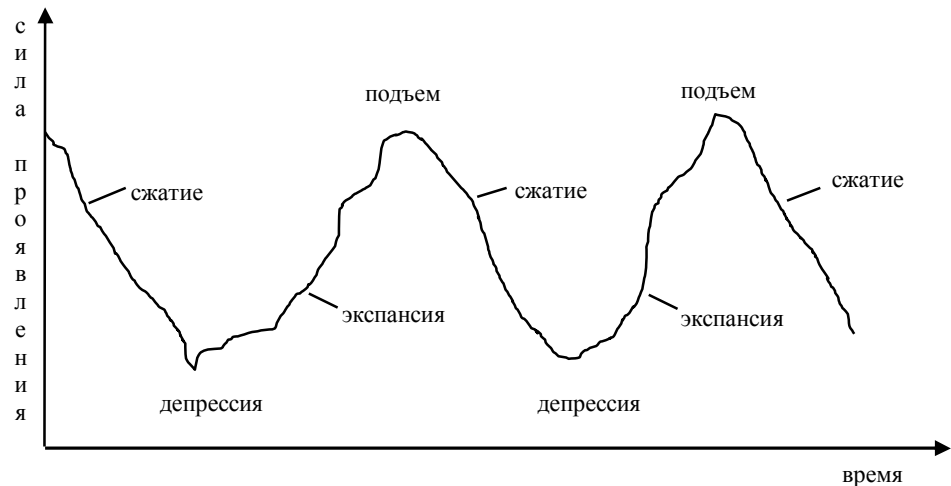


Рис. 1. Циклическое развитие социально-экономической системы

– в-третьих, в зависимости от характера проявления кризиса, причин его возникновения, возможных последствий, а также сложившихся отношений в социально-экономической системе, проблем её развития в теории и на практике различают различные типы кризисов (рис. 2) [1];

– в-четвертых, экономической наукой к настоящему времени разработан целый ряд различных теорий, объясняющих причины экономических циклов и кризисов [1, 4]. Наиболее известные теории возникновения циклов и кризисов представлены в табл. 1.

Многочисленность различных теорий не дает четких ответов, как избежать или использовать экономический кризис во всех его проявлениях. Кроме того, в чистом виде ни одна из теорий не может дать ответ на вопросы методологии антикризисного управления системой.

Следует отметить, что теоретические взгляды на цикличность и причины возникновения кризисов со временем существенно изменялись. Вначале считалось, что кризисы в принципе невозможны при капитализме и вмешательство государства в экономику недопустимо. В настоящее же время подчеркивается необходимость государственного регулирования экономики страны, что нашло свое отражение в концепциях антикризисного управления – «равновесного делового цикла» и «политического делового цикла».

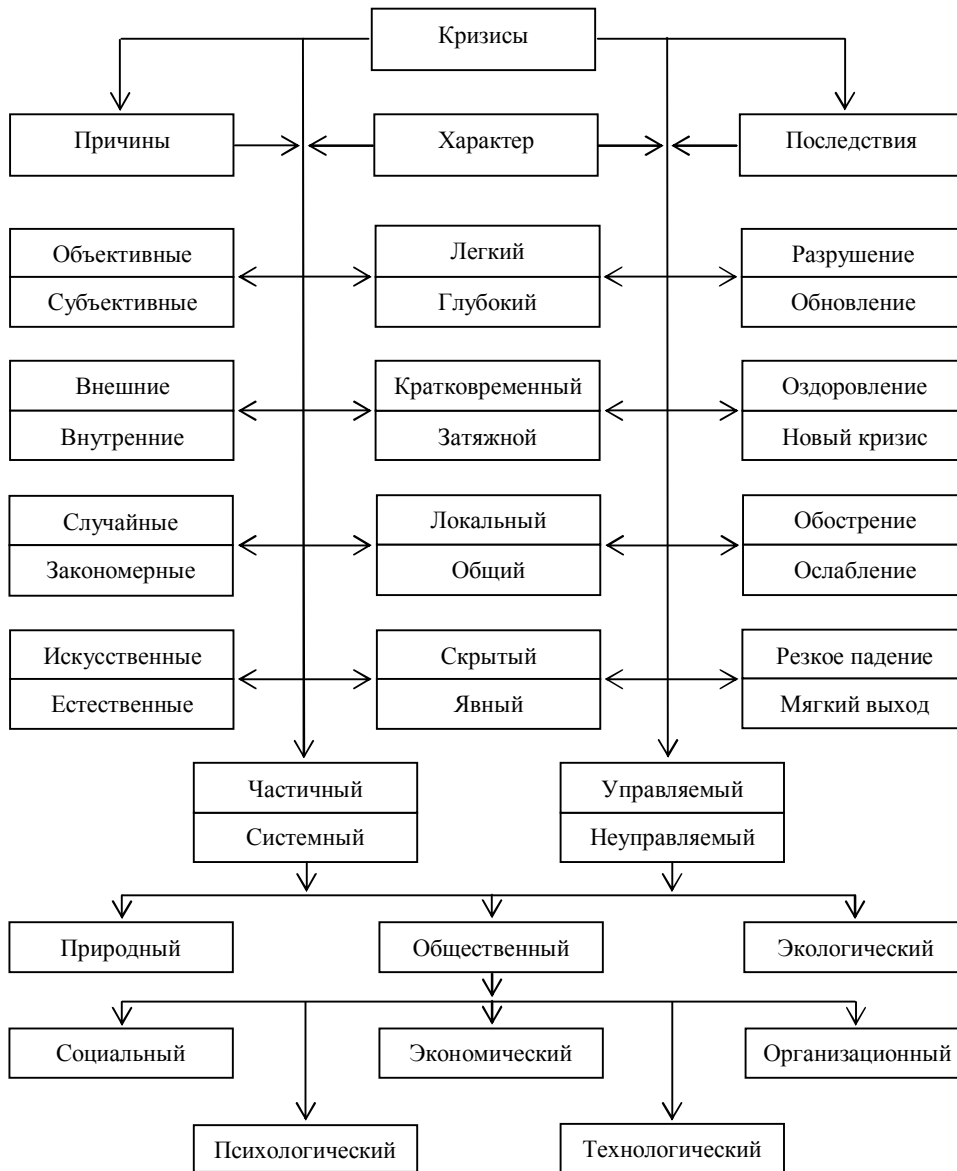


Рис. 2. Типология кризиса

Таблица 1

Теории циклов и причины возникновения кризисов

Авторы	Теория	Причины
Дж. Робинсон, Дж.А. Гобсон, У.Т. Фостер, У. Кэтчингс	Теория перепроизводства	Сокращение спроса вызывает перепроизводство товаров и провоцирует кризис
Ф. фон Хайек, Л. фон Мизес и др.	Теории чрезмерного инвестирования	Приток инвестиций ускоряет экспансию, вызывая нарушения в системе финансово-хозяйственного механизма
К. Маркс	Природа капитализма	Противоречие между общественным характером производства и частным характером присвоения его результатов

Авторы	Теория	Причины
М. Агльетта, Р. Буайе, А. Бертран, Дж.М. Кейнс	Теории регуляции	Сочетание внутренних и внешних факторов, государственное регулирование системы
Н.Д. Кондратьев, Й. Шумпетер, Э.Х. Хансен,	Теории нововведений	Использование в производстве важных нововведений, переход от функционирования к развитию системы
Ф. фон Хайек	Теории диспропорциональности, или «неравновесия»	Отсутствие правильных пропорций между отраслями, стихийными действиями предпринимателей
Р.Д. Хоутри и др.	Денежная теория	Реализация накопленных рисков на финансовом и валютном рынках, снижение их ликвидности и банкротство кредитных организаций

Для разработки концепции антикризисного управления необходимо четко выработать её целевую направленность в зависимости от восприятия кризиса (табл. 2).

Таблица 2

Концепции антикризисного управления

Концепции	Восприятие кризиса	Мероприятия
Отношение к кризису, ориентированное на сохранение (функционирование)	Кризис воспринимается как угроза и помеха, что означает потерю жизнеспособности	Разрабатываются мероприятия по преодолению негативных тенденций и восстановлению докризисного состояния
Отношение к кризису, ориентированное на обновление (развитие)	Кризис рассматривается как указание на необходимость обновления и корректировки существующих целей и задач	В основе мероприятий закладывается не борьба с кризисом, а изменение стратегии развития, производственной структуры под новые цели

Различные подходы к восприятию кризиса определяют и различные взгляды на антикризисное управление. Многие воспринимают кризис как «зло», как угрозу самого существования экономической системы. Другие, используя негативные явления, видят в кризисе возможность и необходимость обеспечения поступательного развития.

Таким образом, сущность современного подхода к антикризисному управлению состоит в устранении временных финансово-экономических трудностей и в одновременной разработке программы инновационного развития в будущем.

Принципами такого подхода являются:

- ранняя диагностика кризисных явлений;
- срочность реагирования на кризисные явления;
- адекватность действий предупреждения развития кризисных явлений;
- полная реализация внутренних возможностей выхода из кризисного состояния;
- одновременная разработка и реализация бизнес-плана по устойчивому развитию системы.

Реализация указанных принципов возможна только в случае полного и последовательного их выполнения, что позволит выполнить цели и задачи быстрого преодоления кризисных явлений и обеспечить выход на новые, более высокие позиции. Инновационная модель антикризисного управления приведена на рис. 3.

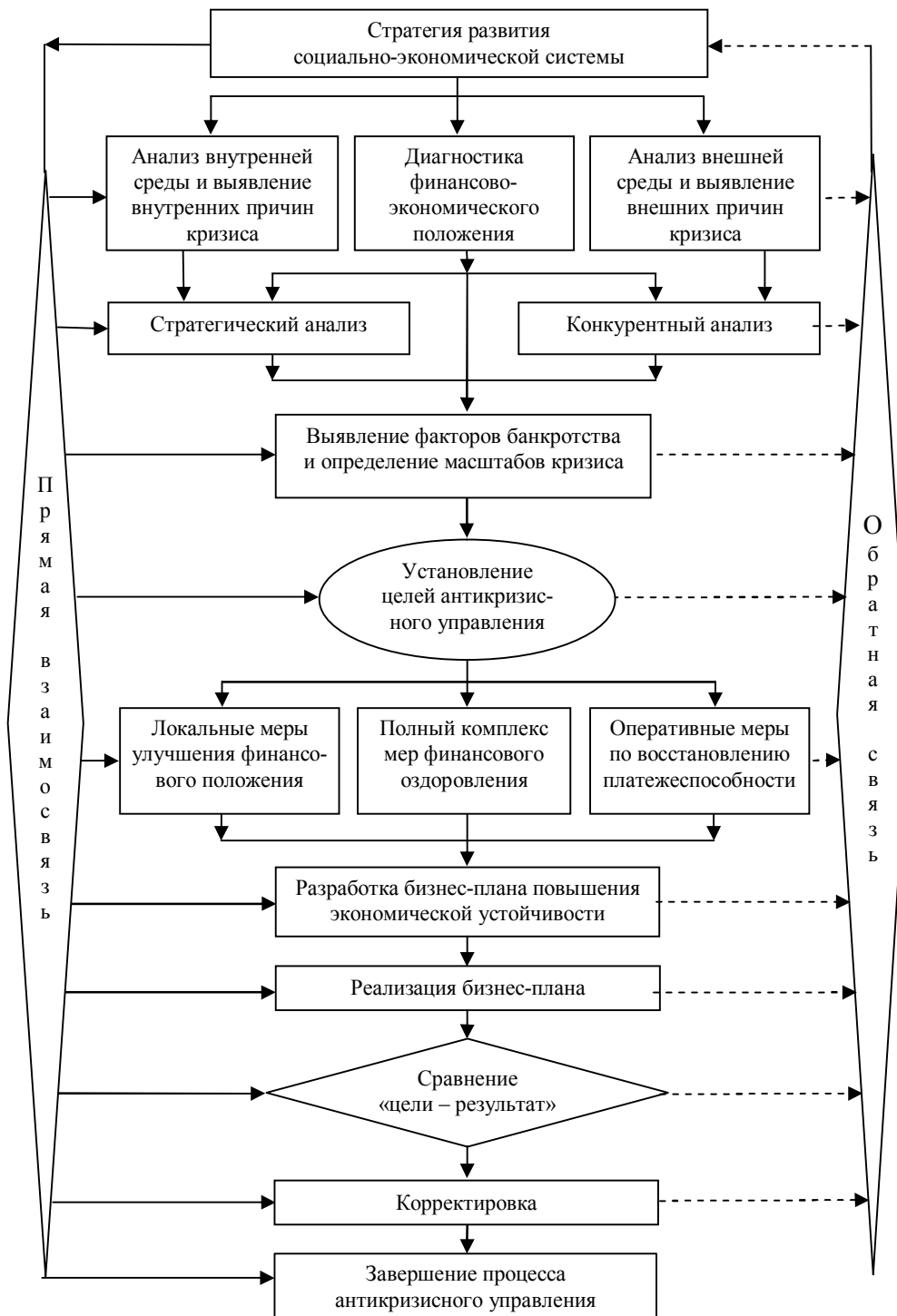


Рис. 3. Инновационная модель антикризисного управления

Основываясь на изложенном выше, полагаем возможным сформулировать следующее определение антикризисного управления:

Антикризисное управление, как и любое управление, представляет собой процесс разработки и последовательность реализации совокупности конкретных действий,

операций, приемов, методов, направленных на диагностику, предупреждение, преодоление кризиса и целей послекризисного развития в долгосрочной перспективе.

Список литературы:

- [1] Антикризисное управление: учебник. – 2-е изд., доп. и перераб. / Под ред. проф. Э.М. Короткова. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 620 с.
[2] Ковалев В.В. Проблемы предупреждения кризисов на финансовом рынке / В.В. Ковалев; под редакцией проф. Л.Н. Красавиной. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 184 с.
[3] Назарова З.М. Экономические кризисы: власть и рынок (постановка, история, теория и решение вопроса) / З.М. Назарова // Проблемы и перспективы развития транспортных комплексов: материалы Пятых Прохоровских чтений. – Н. Новгород: Изд-во «Автор», 2009. – С. 133–139.
[4] Жмачинский В.И. Антикризисное управление на предприятиях транспорта: учебное пособие / В.И. Жмачинский, И.Г. Ильющенко. Н. Новгород: Изд-во «ВГАВТ», 2013. – 312 с.

ECONOMIC CRISIS: THE MISFORTUNE OR THE BENEFIT?

V.I. Zhmachinsky, I.G. Iljushchenko

Keywords: *economic crises; cyclic recurrence; crisis management; crisis management model.*

The article considers the economic crisis nature and essence from its perception (positive or negative) point of view. On this basis the crisis management concept is formulated and an anti-crisis management innovative model in terms of economic instability is offered

УДК 338.242.2:656.62.003.13

А.И. Плотникова, аспирантка Государственного университета
морского и речного флота им. адм. С.О. Макарова
198035, г. Санкт-Петербург, ул. Двинская, 5/7.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ НАЛОГОВЫМИ РИСКАМИ В СУДОХОДНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ключевые слова: *риск, экономический риск, налоговый риск, методы управления, судоходная деятельность, управленческие решения.*

В статье выполнен анализ и систематизация научных подходов методов управления налоговыми рисками в системе риск-менеджмента судоходной деятельности. Автором предложена логическая последовательность исследования: классические методы управления рисками, далее рассмотрение методов управления экономическими и налоговыми рисками и в завершении обобщение методов управления налоговыми рисками для судоходных компаний. Предложен авторский подход рассмотрения и систематизации методов управления налоговыми рисками в судоходстве на разных стадиях с позиций стратегического и оперативного управления.

Методы управления налоговыми рисками, как разновидности экономических, в деятельности судоходных компаний базируются на классических теоретических подходах, которые широко представлены в научной экономической литературе. В прове-

денном исследовании применена поступательная логика от классических методов внутрифирменного управления к методам управления налоговыми рисками с учетом специфики судоходной деятельности (рис. 1).

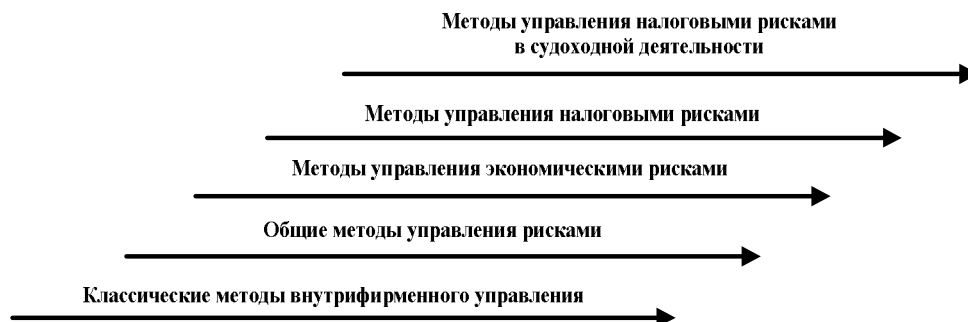


Рис. 1. Логика исследования методов управления налоговыми рисками в судоходной деятельности.

Классические методы внутрифирменного управления большинство авторов подразделяют на пять укрупненных групп: административно-правовые, организационно-распорядительные или организационно-административные, экономические, социально-психологические и научно-прикладные [1–6]. Методы каждой группы имеют свои характеристики, что представлено в табл. 1.

Большинство ученых придерживаются консолидированного мнения, что применяемые методы целесообразно использовать комплексно. Так, по мнению Е.Л. Драчевой и Л.И. Юликова «все эти методы управления не могут действовать изолированно друг от друга, так как представляют совокупность способов воздействия управляющей системы на управляемую для достижения определенной цели» [3, с. 144].

Таблица 1

Характеристика общих методов внутрифирменного управления

Метод управления	Характеристика
1. Административно-правовые	Обеспечивают юридическое регулирование деятельности компании
2. Организационно-распорядительные, или организационно-административные	Основаны на прямом воздействии через прямые директивные указания: приказы, постановления, распоряжения, команды, рекомендации и т.д.
3. Экономические	Использование способов и приемов, основанных на применении экономических законов, показателей, норм, рычагов и стимулов в процессе внутрифирменного управления
4. Социально-психологические	Применяются процедуры для повышения социальной активности работников, их заинтересованности в эффективной работе компании
5. Научно-прикладные	Применение передовых достижений теории менеджмента во внутрифирменном управлении

Выполненные исследования позволяют сделать вывод, что процесс эффективного управления в судоходных компаниях включает в себя всю совокупность различных методов. В менеджменте целесообразно применять интеграцию эксплуатационных и экономических процессов, обеспечивая необходимыми ресурсами и установления взаимоотношений с внешней средой, а также поддержания конкурентоспособности судоходного бизнеса. В эффективном процессе управления задействован каждый из

методов, и от их умелого сочетания в обеспечении организационного регламентирования процесса управления, степени совершенства распорядительного воздействия и административного контроля, во многом зависит успешная деятельность судоходных компаний, специфика которых отражена во многих отраслевых работах ученых: Е.А. Лаврентьевой, Г.А. Плавинской, А.И. Плотниковой, И.П. Скобелевой, Н.В. Легостаевой, Е.В. Бунаковой, Т.В. Санжаевой, Н.В. Митрофановой, В.М. Государева [7–20].

В современных условиях многомерной неопределенности многих ключевых факторов судоходного бизнеса возрастает значение управления рисковыми ситуациями в этом процессе.

Научные подходы *по общим методам управления рисками* изложены в достаточно обширных публикациях: Алексеева Ю.П., Алисова А.Н., Барышникова Ю.Н., Балабанова И.Т., Бочарова С.А., Иванова А.А., Олейникова С.Я., Бунаковой Е.В., Легостаевой Н.В., Евграфовой Е.Ю., Ермасовой Н.Б., Черновой Г.В., Кудрявцева А.А., Уродовских В.Н., Филиной Ф.Н., Шапкина А.С., Шапкина В.А. [21–23, 18, 24–29].

Ряд ученых [23] предлагают рассматривать методические подходы к управлению рисками как методы минимизации негативного влияния неблагоприятных событий и выделить две группы:

- дособытийные, которые осуществляются заблаговременно и направлены на изменение существующих параметров риска;
- послесобытийные, которые применяются после наступления ущерба и направлены на ликвидацию последствий, формирование финансовых источников для покрытия ущерба.

Такой подход отличается большим укрупнением и не позволяет детализировать управленческие действия, кроме того, И.П. Скобелева и Н.В. Легостаева правомерно подчеркивают, что в такой классификации «смешаны методы управления рисками и формы их проявления» [17, с. 65].

В других научных работах [21–23, 18, 24–29] общие методы управления рисками позиционируются как: предотвращение, принятие, снижение степени, разрешение и финансирование риска.

Эти методы характерны и для *управления экономическими рисками* с более глубоким рассмотрением финансово-экономических аспектов.

В научной литературе встречаются предложения выделять только две группы методов управления экономическими рисками [30]:

- методы минимизации потерь, что позволяет уменьшить величину ущерба, когда риска избежать невозможно или он возникает внезапно; применяется упреждение, избегание, уклонение, локализация, распределение, предупреждение, диверсификация, хеджирование;
- методы возмещения потерь, которые направлены на обеспечение возможности их возмещения путем системы резервов, гаранта, страхования и финансирования риска.

По мнению И.Я. Лукасевича, А.С. Шапкина, Ф.Н. Филиной, Н.Б. Ермасовой, Е.В. Бунаковой, Н.В. Легостаевой важно в процессе управления экономическими рисками выбрать и реализовать адекватные методы, в частности метод сохранения риска (принятие риска на себя), т.е. предполагается, что риск организация несет самостоятельно [31, 29, 28, 25, 18].

На основании выполненных исследований автор поддерживает мнение ученых, которые конкретизируют методы на разных стадиях возникновения и управления риском, выделяя: предотвращение, разрешение, принятие, снижение степени, финансирование риска [32–34, 31, 35, 28, 29, 25, 18].

Предотвращение риска представляет собой метод превентивных действий на стадии стратегического прогнозирования и планирования, мониторинга и контроля. Судоходная компания разрабатывает комплекс мероприятий по исключению конкретно-

го вида риска. Это позволяет сформировать перспективно гибкую финансово-экономическую стратегию и не допустить дополнительных потерь.

Разрешение риска объединяет приемы по избежанию, уклонению, локализации и передаче риска, которые могут быть применены как на стадии стратегического, так и оперативного управления. Например, уклонение от рискованных сделок; отказ от ненадежных партнеров; выделение источника возникновения риска и обособление или передача такой предпринимательской ситуации в автономный проект.

Принятие или удержание риска осуществляется уже на стадии оперативного управления, когда выполняется оценка последствий риска в случае непринятых защитных мер и отказа от управленческих процедур. В финансово-экономической практике судоходной деятельности некоторые регулярные мелкие риски организации сознательно принимают на себя, периодически списывая потери. Это в определенной степени оправдано, когда защита от риска стоит дороже предсказуемых потерь. Под такие риски во внутрифирменном бюджете закладываются определенные финансовые резервы. Например, риски потерь провозной способности из-за простоев. Проблемы возникают в результате сложного оптимального соотношения между ходовым и стояночным временем судов. Также простои возникают из-за неблагоприятных гидрологических и погодных условий (длительное мелководье, задержка открытия навигации); ожидания грузовых работ и прочее. Риск материальных расходов – это риск роста цен на бункерное топливо, увеличение цен на материалы для судоремонта.

Снижение степени риска проявляется в сокращении вероятности и объема потерь путем диссипации, лимитирования, страхования, приобретения дополнительной информации, хеджирования, трансферта, компенсации. Это также происходит при оперативном управлении, например, снижение степени риска за счет:

- установления повышающего коэффициента на перевозку нефтепродуктов в целях компенсации дополнительных расходов;
- установления повышающего коэффициента при отсутствии тарифной нормы загрузки судна при мелководье в целях компенсации дополнительных расходов;
- реструктуризации краткосрочных займов;
- усиления работы по взысканию дебиторской задолженности;
- усиления соблюдения условий договоров о стопроцентной предоплате за перевозку грузов и отказ в выдаче грузов при наличии дебиторской задолженности;
- обязательного соблюдения в договорах перевозок, условия авансирования перевозки грузов до погрузки на судно и полного погашения задолженности до передачи груза грузовладельцу.

Финансирование риска представляет собой заключительную стадию результатов не всегда успешных управленческих воздействий и заключается в покрытии убытков по мере их возникновения за счет прибыли, резервов, кредитов, займов, страховых выплат и т.д.

Выполненное рассмотрение и обобщение общих методических подходов риск-менеджмента и управления экономическими рисками позволяет создать теоретическую платформу для исследования и выбора определенного метода управления налоговыми рисками с учетом эффективности получаемого результата.

Управление налоговыми рисками имеет свою специфику, которая зависит от влияния как внешних (политических, законодательных, изменение конкурентной среды и т.д.), так и внутрифирменных факторов (договорная система, форма использования основных средств, учетная политика и т.д.).

Глубокие исследования методов управления налоговыми рисками выполнено в работах Е.Н. Чекулаевой, А.В. Ломейко, И.А. Лисовской, М.М. Евловой, Е.В. Чурилкиной, О.В. Дериной, Н. Пятницкого, Н.А. Гороховой, Д.М. Щекина, Д.Н. Тихонова, Л.Г. Липника, О.В. Гордеевой, Ф.Н. Филиной, С.К. Содномовой, А.В. Зуйкова, Л.П. Гончаренко, С.А. Филина, Е.А. Олейникова [36–45, 28, 46, 47, 32].

По мнению А.В. Ломейко, одним из этапов принятия решений по управлению на-

логовыми рисками в коммерческих организациях является выбор методов управления налоговыми рисками с учетом размера предприятия, в том числе методов налогового планирования, не оказывающих деструктивного воздействия на налоговую безопасность организации [37].

Е.А. Лаврентьева и Г.А. Плавинская обосновали целесообразность применения диспозитивного и императивного методов налогового регулирования, которые могут быть использованы и в управлении налоговыми рисками деятельности судоходных компаний [13].

Обобщая научные точки зрения, можно отметить, что автор выделяет шесть укрупненных групп методов управления налоговыми рисками:

- диспозитивный и императивный метод [13];
- минимизация потерь (упреждение, избежание, уклонение, предупреждение, снижение степени риска, выявление налоговых рисков) [36–45, 28, 47, 32, 48];
- страхование и создание системы резервов [9, 37, 43];
- сохранение, принятие на себя или удержание риска [36, 38, 44, 45, 28, 47];
- локализация и передача риска [36, 38, 42, 43, 45, 28, 47];
- игнорирование риска [40, 48].

Диспозитивный метод предполагает установление рациональных сроков уплаты налоговых платежей, пеней и штрафов; сокращение налоговой базы по объектам налогообложения; обоснованное применение налоговых вычетов, налогового иммунитета, налоговых льгот.

Императивный метод характерен для использования различных налоговых ставок; исключения двойного налогообложения; отсрочек и рассрочек по уплате налогов и сборов; реструктуризации задолженности по налогам, сборам, пеням и штрафам; инвестиционного налогового кредита; различных видов ответственности (финансовой, административной, уголовной).

Как уже отмечалось, *метод минимизации потерь* широко используется в управлении экономическими рисками. Важно подчеркнуть, что минимизация рисков часто приводит к уменьшению прибыли организации.

Для налоговых рисков этот метод предполагает разработку и применение мер, направленных на снижение величины негативных финансово-экономических вероятных последствий от риска путем:

- разработки долгосрочных налоговых стратегий, используя отношения допустимости уровня налоговых рисков и методов управления ими;
- проведение регулярного мониторинга изменений налогового законодательства и арбитражной практики по значимым для организации вопросам;
- использование внешнего и внутреннего аудита для оперативного контроля налоговых обязательств;
- совершенствование организационной структуры компании (распределение функций и полномочий, взаимодействие структурных подразделений, установление рациональной системы документооборота, разработка эффективного регламента управления);
- повышение квалификации работников финансово-экономических служб организации и т.д.

Кроме того, Н.А. Горохова и О.В. Гордеева отмечают важность информации. В налоговой сфере это могут быть консультации специалистов в области налогообложения, включая налоговых консультантов, запросы в уполномоченные государственные органы, сбор информации о контрагентах, анализ судебной практики [42, 45].

В минимизации потерь возможно использовать нормирование и лимитирование, т.е. установление допустимой величины потерь и предельных сумм сделок, которые являются рискованными в поле налогообложения. Это важный прием снижения степени риска и применяется компаниями в случае наличия значительных портфельных рисков.

Устранить налоговый риск можно консервативным подходом, т.е. начислять налоги вне зависимости от неоднозначности или несовершенства операции (сделки), которая сопряжена с наличием налоговых рисков.

Примером снижения налоговых рисков может быть подготовка документального обоснования (договоры, первичная документация, маркетинговая политика и т.д.) позиции в случае возникновения риска.

Страхование и создание системы резервов является необходимым для погашения возможных налоговых обязательств и претензий. При этом самострахование или резервирование представляет собой децентрализованную форму создания страховых (резервных) фондов непосредственно в организации, тем самым экономя на затратах.

В этом случае может быть использован метод судебного прецедента, когда судоходная компания первоначально платит налог, а затем сдает уточненную налоговую декларацию и требует вернуть из бюджета излишне уплаченные суммы. Если ситуация будет разрешена судом не в ее пользу, то и не будет неблагоприятных правовых последствий. В противоположном решении суда компания сможет вернуть себе излишне уплаченный налог. Таким образом, в этой ситуации отвлекаются из оборота на какое-то время денежные средства и возникают затраты на ведение судебного процесса, однако не допускаются налоговые риски. Такой метод является достаточно удобным правовым средством устранения возникшей неопределенности.

К рассматриваемой группе методов относится создание налоговой «подушки безопасности», когда согласно разъяснениям ФНС РФ или Минфина России необходимо уплачивать налоги, а в соответствии с позицией судебной практики налоговые обязательства не подлежат уплате в целом или в меньшем размере. В результате, если компания следовала консервативной позиции, у нее возникает переплата, так называемый скрытый налоговый потенциал, который не позволяет применять разные виды ответственности.

Метод сохранения риска и принятия его на себя также широко используется в управлении налоговыми рисками. По мнению И.А. Лисовской, «принятие риска выражается в осознанном принятии решений, сопровождаемых возникновением налогового риска в ситуации, когда использование других методов экономически нецелесообразно. В данном случае собственники и топ-менеджмент адекватно оценивают уровень риска и не предпринимают действий, направленных на его снижение, несмотря на понимание наличия угроз» [38, с. 12]. Такой подход разделяют Е.Н. Чекулаева и О.В. Гордеева, Ф.Н. Филина, которые под процедурой удержания риска считают оставление его за организацией на ее ответственности и совершая сделку менеджмент компании должен быть заранее уверен, что он может за счет собственных средств покрыть возможные убытки [36, 45, 28].

А.В. Зуйков, полагает, что риск принимается, если все доступные способы его снижения не являются экономически целесообразными по сравнению с ущербом, который он может нанести [47].

Локализация и передача риска означает, когда одна организация передает ответственность по налоговому риску другой, изменяя условия оформления сделки, возможно и аудиторской (консалтинговой) компании. Наиболее распространенными инструментами передачи рисков выступают страхование, распределение рисков между участниками совместного предприятия, аутсорсинг, диверсификация деятельности организации.

По мнению Л.П. Гончаренко, С.А. Филина и Е.А. Олейникова локализацию риска или его последствий можно осуществить путем переноса хозяйственной деятельности, связанной с повышенным предпринимательским риском, в пределы небольшого дочернего хозяйствующего субъекта [32].

Диверсификация является распространенным инструментом локализации и передачи рисков:

- применение различных вариантов заключения однородных сделок, различающихся по степени риска до допустимого для конкретной компании уровня;
- одновременное использование нескольких налогоплательщиков, видов сделок и налоговых схем, что позволяет при наступлении налоговых проблем с одним элементом организации бизнеса минимизировать общие налоговые потери.

Необходимо учитывать, что применение диверсификации затруднено сложностью рассредоточения налоговых рисков во времени или по отдельным видам налогов, ввиду их специфичности для каждого конкретного случая.

Игнорирование риска также имеет место в управленческом процессе, однако, как признают большинство исследователей, не является эффективным, так как порождает возникновение других рисков ситуаций.

Выполненные исследования позволили сделать вывод, что все рассмотренные методы могут быть использованы в управлении налоговыми рисками судоходного бизнеса с учетом поставленных целей, задач и специфики его деятельности, что в систематизированном виде представлено на рис. 2.

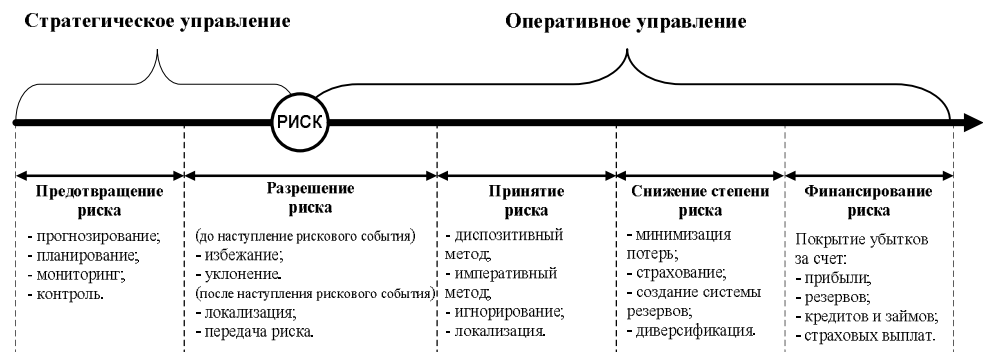


Рис. 2. Методы управления налоговыми рисками в судоходной деятельности

Автором предлагается рассматривать методы управления налоговыми рисками в судоходстве в следующей последовательности на разных стадиях управления: предотвращение риска, разрешение риска, принятие риска, снижение степени риска, финансирование риска. Важно определить рассматриваемые методы с позиций стратегического и оперативного управления. На стратегическом уровне целесообразно применять метод предотвращения риска; на уровне оперативного управления – методы: принятие, снижение степени риска, финансирование риска. Разрешение риска, как управленческий метод в зависимости от поставленных целей возможен для использования и в стратегическом и в оперативном управлении. На каждой стадии управления налоговыми рисками возможно использовать различные методы в зависимости от поставленных тактических целей и задач.

Обоснованное применение соответствующих методов позволит принимать эффективные управленческие решения, направленные на поддержание конкурентоспособности и прибыльности судоходных компаний путем оптимизации налоговой нагрузки, снижения финансово-экономических потерь на определенных стадиях развития рискованных ситуаций. При выборе метода управления налоговыми рисками необходимо учитывать принцип предосторожности: заранее оценивать возможные последствия риска, которые могут создать угрозу существования и развития компании.

Список литературы:

- [1] Атлас Б.А., Румянцева А.А. Транспортный менеджмент: учебное пособие / Б.А. Атлас, А.А. Румянцева. – СПб.: ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова, 2013. – 159 с.
- [2] Гольдштейн Г.Я. Основы менеджмента. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003. – 230 с.

- [3] Драчева Е.Л. Менеджмент / Е.Л. Драчева, Л.И. Юликов. – М.: Изд-во «Мастерство», 2002. – 288 с. (С. 144).
- [4] Дружинина Н.Г. Менеджмент. – М.: Изд-во ООО «Окей-Книга», 2015. – 32 с.
- [5] Михалева Е.П. Менеджмент: конспект лекций. – М.: Изд-во Юрайт, 2010. – 191 с.
- [6] Фомичев А.Н. Риск-менеджмент. – М.: ИТК «Дашков и К°», 2011. – 376 с.
- [7] Лаврентьева Е.А. Концептуальные основы налогового потенциала организаций водного транспорта // Эксплуатация морского транспорта. – 2012. – № 1. – С. 67–70.
- [8] Лаврентьева Е.А. Налоговые аспекты при страховании ответственности за причинение вреда в морском судоходном бизнесе // Налоги и финансовое право. – 2012. – № 3. – С. 167–171.
- [9] Лаврентьева Е.А. Страхование ответственности за причинение вреда в судоходном бизнесе: налогообложение, организация и правовое обеспечение: монография. – СПб.: Изд-во ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2009. – 171 с.
- [10] Лаврентьева Е.А., Голоскокова Е.Д. Гарантии государства флага // Морские вести России. – 2007. – № 23–24. – С. 20–21.
- [11] Лаврентьева Е.А., Корельская Л.Н. Методические подходы к налоговому регулированию для обеспечения конкурентоспособности портовой транспортно-экспедиционной деятельности // Налоги и финансовое право. – 2013. – № 5. – С. 122–128.
- [12] Лаврентьева Е.А., Плавинская Г.А. Коварный НДС // Морские порты России. – 2010. – №8. – С. 44–47.
- [13] Лаврентьева Е.А., Плавинская Г.А. Налоговое регулирование: теория и практика (на примере судоходного бизнеса): монография / Е.А. Лаврентьева, Г.А. Плавинская. – СПб.: Изд-во ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2007. – 148 с.
- [14] Лаврентьева Е.А., Плавинская Г.А. Особенности налогообложения деятельности судов, зарегистрированных в Российском международном реестре // Налоги и финансовое право. – 2014. – № 12. – С. 54–60.
- [15] Лаврентьева Е.А., Плотникова А.И. Научные подходы к сущности управления налоговыми рисками в судоходной деятельности // Вестник Государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2015. – Вып. 2 (30). – С. 154–164.
- [16] Плотникова А.И. Анализ современной практики учета рисков в отечественных судоходных компаниях // Государственное управление и экономика: современное состояние и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. – СПб.: Северо-Западный институт повышения квалификации ФНС России, 2016. – С. 421–426.
- [17] Скобелева И.П. Принципы и модели управления рисками в транспортных компаниях: монография / И.П. Скобелева, Н.В. Легостаева. – СПб.: Изд-во ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2013. – 158 с. (С. 65).
- [18] Бунакова Е.В. Управление рисками и страхование: учебное пособие / Е.В. Бунакова, Н.В. Легостаева. – СПб.: Изд-во ФГБОУ ВПО ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова, 2013. – 110 с.
- [19] Санжиева Т.В. Интеграция риск-менеджмента и сбалансированной системы показателей в управлении судоходной компанией. – СПб.: Изд-во ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2013. – 151 с.
- [20] Митрофанова Н.В. Методические основы оценки человеческого фактора в системе управления рисками судоходных компаний : диссертация / Н.В. Митрофанова. – Новороссийск: Изд-во Морская гос. академия им. Ф.Ф. Ушакова, 2007. – 170 с.
- [21] Алексеев Ю.П. Менеджмент: учебник для бакалавров / Ю.П. Алексеев, А.Н. Алисов, Ю.Н. Барышников. – М.: ЮРАЙТ, 2013. – 479 с.
- [22] Балабанов И.Т. Риск-менеджмент. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 187 с.
- [23] Бочаров С.А. Риск-менеджмент: учебно-методический комплекс / С.А. Бочаров, А.А. Иванов, С.Я. Олейников. – М.: Изд-во центр ЕАОИ, 2011. – 304 с.
- [24] Евграфова И.Ю. Инновационный менеджмент. – М.: Изд-во ООО «Окей-Книга», 2009. – 84 с.
- [25] Ермасова Н.Б. Риск-менеджмент организации: учебно-практическое пособие. – М.: ИТК «Дашков и К», 2009. – 380 с.
- [26] Чернова Г.В. Управление рисками: учебное пособие / Г.В. Чернова, А.А. Кудрявцев. – М.: Изд-во Проспект, 2007. – 160 с.
- [27] Уродовских В.Н. Управление рисками предприятия: учеб. пособие. – М.: Изд-во ИНФРА-М, 2011. – 168 с.
- [28] Филина Ф.Н. Анализ налоговых рисков. // Российский бухгалтер. 2008. [Электронный ресурс]: URL: <http://rosbuh.ru/?page=article&item=1467> (дата обращения 31.03.2016).

- [29] Шапкин А.С. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. 2-е изд. – М.: ИТК «Дашков и К», 2007. – 880 с.
- [30] Панкратьев В. Управление экономическими рисками. – [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: URL: <http://bizentropy.biz/articles/225-upravlenie-yekonomicheskimi-riskami.html> (дата обращения: 31.03.2016).
- [31] Лукасевич И.Я. Финансовый менеджмент. – М.: Изд-во Эксмо, 2011. – 768 с. (С. 368-370).
- [32] Гончаренко Л.П. Риск-менеджмент: учебное пособие / Л.П. Гончаренко, С.А. Филин; под ред. д-ра техн. наук, проф., засл. деят. науки РФ Е.А. Олейникова. – М.: Кнорус, 2010. – 216 с.
- [33] Государев В.М. Управление экономическими рисками в международных транспортных коридорах: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во ВГИПВ, 2005. – 132 с.
- [34] Качалов Р.М. Управление экономическим риском: Теоретические основы и приложения: монография. – М.; СПб.: Изд-во Нестор-История, 2012. – 248 с.
- [35] Покровский А.К. Риск-менеджмент на предприятиях промышленности и транспорта: учебное пособие. – М.: Изд-во Кнорус, 2011. – 160 с.
- [36] Чекулаева Е.Н. Управление налоговыми рисками в системе урегулирования отношений с налогоплательщиками – юридическими лицами: диссертация. – Йошкар-Ола: Изд-во ФГБОУ ВПО Поволжский государственный технологический университет, 2012. – 146 с.
- [37] Ломейко А.В. Принятие решений по управлению налоговыми рисками в коммерческих организациях: диссертация. – Волгоград: Изд-во ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный университет, 2011. – 207 с.
- [38] Лисовская И.А. Налоговые риски: понятие, факторы возникновения, методы управления // Новый университет. – 2011. – № 1 (1). – С. 3–13.
- [39] Евлоева М.М. Управление налоговыми рисками в модели налогового контроля в вузах // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2012. – № 4 (12). – С. 1–14.
- [40] Чурилкина Е.В. Налоговые риски: Сущность, причины возникновения, методы управления / Е.В. Чурилкина, О.В. Дерина // Системное управление. – 2011. – № 4 (13). – С. 1–9.
- [41] Пятницкий Н. Налоговые риски и уголовная ответственность за налоговые преступления // Налоги и налоговое планирование. 2011. № 1 январь [Электронный ресурс]: Правовая система «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 31.03.2016).
- [42] Горохова Н.А. Методы управления налоговыми рисками хозяйствующих субъектов // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – № 6. – С. 1–6.
- [43] Щекин Д.М. Налоговые риски и тенденции развития налогового права / Д. М. Щекин; под ред. С. Г. Пепеляева. – М.: Статут, 2007. – 236 с.
- [44] Тихонов Д.Н. Налоговое планирование и минимизация налоговых рисков / Д.Н. Тихонов, Л.Г. Липник. – М.: Изд-во Альпина Бизнес Букс, 2004. – 256 с.
- [45] Гордеева О.В. К вопросу об управлении налоговыми рисками // Налоги. – 2008. – № 2. – С. 11–14.
- [46] Содномова С.К. Трансформация рисков при осуществлении налогового контроля // Известия ИГЭА. – 2013. – №2 (88). – С. 14–18.
- [47] Зуйков А.В. Управление налоговыми рисками: мнение специалиста / А.В. Зуйков, Я. Шишкина. // Налоговый учет для бухгалтера. – 2010. – № 10 – С. 1–4.
- [48] Назаров Р.А. Управление налоговыми рисками организации // Все для бухгалтера. – 2009. – № 4. – С. 33.

TAX RISKS MANAGEMENT METHODS ANALYSIS IN SHIPPING ACTIVITIES

A.I. Plotnikova

Key words: risk, economic risk, tax risk, management methods, shipping activities, management decisions.

In this article tax risks management scientific approaches and methods analysis concerning the risk management in shipping activities were carried out. The author offers the research logical sequence: risk management classical methods, economic and tax risk methods analysis, shipping companies tax risk management methods synthesis. The author's approach con-

cerning tax risk management methods analysis and systematization in navigation at different stages from the strategic and operational management points of view.

УДК 656.62

Ю.Н. Уртминцев, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

И.А. Горохова, аспирантка ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕЛЬ КАЛЕНДАРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫХ И ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОРТА ПО УЧАСТКАМ РАБОТЫ НА ПОСТАВКАХ НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: *нерудные строительные материалы, добыча, перевозка, выгрузка, оптимизация работы судов и перегрузочной техники.*

В статье рассматривается обоснование оптимального распределения флота и плавучей перегрузочной техники по участкам работы на поставке НСМ с дифференциацией по календарным периодам с учетом ограничений на наличие перевозочных и перегрузочных средств. Приводится экономико-математическая модель рассматриваемой задачи. Предлагается приближенный метод поиска оптимального решения.

В последние два десятилетия существенно изменились организационно-экономические условия деятельности внутреннего водного транспорта [1]. Это в существенной степени коснулось и речных портов [2]. Они, в большинстве своем, стали открытыми акционерными обществами и получили право заниматься любыми видами экономической деятельности. При этом заметным «ограничителем» в плане диверсификации является материальная база портов, которая создавалась в условиях плановой экономики и была ориентирована, прежде всего, на выполнение погрузо-разгрузочных работ и осуществление местных перевозок в районе деятельности порта.

Произошедший за рассматриваемый период общий спад объемов перевозок на внутреннем водном транспорте (в 4 раза) и многократное уменьшение перевалочных грузов в железнодорожно-водном сообщении поставили речные порты, в большинстве своем, в сложное экономическое положение [3].

В настоящее время основной деятельностью портов и, следовательно, основным источником доходов стала продажа нерудных строительных материалов (песок и песчано-гравийная смесь) [4]. При этом продажа НСМ является коммерческой фазой, завершающей технологический процесс добычи, перевозки, выгрузки и складирования данного груза. В себестоимости НСМ как товара на долю транспортной составляющей приходится порядка 2/3 от общей её величины. Для повышения эффективности рассматриваемого вида деятельности крайне важно искать пути сокращения транспортных издержек за счет оптимизации параметров технологических процессов, обеспечивающих поставку НСМ.

Постановка задачи

Добыча и погрузка НСМ в суда производится, как правило, высокопроизводительной техникой – земснарядами и многочерпаковыми снарядами, которые устанавливаются в конкретных и согласованных с Министерством природных ресурсов и

охраны окружающей среды районах добычи. Погруженные в суда грузы доставляются в места выгрузки, где они выгружаются средствами плавучей механизации – плавкранами и гидроперегрузчиками. Местами выгрузки могут быть речные пункты, указанные клиентами, или склады порта. Число мест выгрузки может достигать десяти и более и при этом обычно в несколько раз превышает число плавучей перегрузочной техники. Это заставляет работников порта периодически производить перемещение этой техники между местами выгрузки, что требует определенных затрат времени, труда и денежных расходов.

Необходимо обосновать план оптимального распределения судов (составов) и перегрузочной техники по участкам работы, обеспечивающий выполнение плановых поставок НСМ с наименьшими затратами, с учетом ограничения на наличие флота и плавучей механизации.

Регулировочные воздействия порта заключаются в перемещении перегрузочной техники и флота между участками работы (между грузопотоками). При этом допускается регулирование объемов перевозок на грузопотоках в отдельные календарные отрезки при условии обязательного выполнения в целом за плановый период. Таким образом, в одни календарные отрезки может быть «сгущение» перевозок, а в другие – их отсутствие.

Ниже приводится экономико-математическая модель для решения поставленной задачи для условий однотипности флота и однотипности плавучей перегрузочной техники.

Исходные данные и принятые обозначения:

$t_{пл}$ – продолжительность планового периода, сут;

t_o – продолжительность календарных отрезков времени, на которые разбивается плановый период при решении поставленной задачи, сут (например, плановый период – месяц, календарные отрезки – пятидневки, или плановый период – квартал, календарные отрезки – декады);

z – номер календарного отрезка времени в составе планового периода;

I – множество грузопотоков, подлежащих освоению в плановом периоде ($i \in I$);

Φ – наличие флота в плановом периоде, ед. судов (составов);

$n_{пл}$ – наличие плавучей перегрузочной техники в плановом периоде, ед.;

G_i – плановый объем перевозок на i -м грузопотоке (за плановый период), тыс.т;

$C_{фли}$ – стоимость содержания судна (состава) в эксплуатации при работе на i -м грузопотоке, руб./сут;

$C_{плт}$ – стоимость содержания единицы плавучей перегрузочной техники в эксплуатации, руб./сут;

$C_{прм}$ – стоимость перемещения единицы плавучей перегрузочной техники на новое место работы, руб.;

$t_{кри}$ – время кругового рейса судна (состава) при освоении i -го грузопотока, сут;

Q_z – норма загрузки судна (состава), т;

$k_{рез}^{фл}$, $k_{рез}^{плт}$ – коэффициенты, учитывающие соответственно резерв флота и плавучей перегрузочной техники на нетранспортные операции (простои по стихийным причинам, из-за технических неисправностей и т.п.);

$P_{сут}$ – средняя эксплуатационная производительность единицы плавучей перегрузочной техники на выгрузке, т/сут;

$n_{прм}$ – число перемещений плавучей перегрузочной техники между местами выгрузки за плановый период.

Искомые неизвестные:

X_{iz} – число судов на i -м грузопотоке в z -м календарном отрезке, ед.;

Y_{iz} – число единиц плавучей перегрузочной техники на i -м грузопотоке в z -м календарном отрезке, ед.

Экономико-математическая модель

Функция цели:

Общие расходы на перевозку грузов за плановый период должны быть минимальны:

$$\sum_i \sum_z (X_{iz} * C_{\phi li} + Y_{iz} * C_{nm}) * t_o + C_{нрм} * n_{нрм} \Rightarrow \min, \quad (1)$$

Ограничения

1. Плановый объем перевозок на каждом грузопотоке должен быть выполнен:

$$\sum_z \frac{X_{iz} * t_o * Q_z}{t_{кpi} * k_{рез}^{\phi i}} \geq G_i^{пл}.$$

2. Потребность во флоте в каждый календарный отрезок времени не должна превышать его наличие:

$$\sum_i X_{iz} \leq \Phi.$$

3. Производительность плавучей перегрузочной техники на каждом грузопотоке должна обеспечить обработку прибывающего под выгрузку флота в каждый календарный отрезок:

$$\frac{Y_{iz} * P_{сум}}{k_{рез}^{nm}} \geq \frac{X_{iz} * Q_z}{t_{кpi}}, \forall i, z.$$

Это условие обеспечивает согласование пропускной способности пунктов выгрузки (левая часть неравенства) с провозной способностью флота (правая часть неравенства).

4. Общая потребность в плавучей перегрузочной технике в каждый календарный отрезок времени не должна превышать её наличие:

$$\sum_i Y_{iz} \leq n_{nm}, \forall z.$$

5. В течение календарного отрезка времени число плавучей перегрузочной техники на каждом грузопотоке постоянно и равно целому числу (т.е. перевод техники с грузопотока на грузопоток может производиться только по окончании календарного отрезка времени):

$$Y_{iz} = \{0, 1, 2, \dots, n_{nm}\} \forall i, z.$$

6. Неотрицательность переменных:

$$X_{iz} \geq 0, \forall i, z.$$

Отметим, что приведенная модель является трудной для аналитического решения с помощью стандартных прикладных программ математического программирования. Это объясняется не только целочисленностью искомых переменных, но и тем, что одна из составляющих функции цели, а именно число перемещений плавучей перегрузочной техники, описывается сложной логической рекуррентной функцией:

$$n_{нрм} = \sum_z \begin{cases} Y_{i(z+1)} - Y_{iz}, & \text{если } Y_{i(z+1)} < Y_{iz} \\ 0, & \text{если } Y_{i(z+1)} \geq Y_{iz} \end{cases} \quad (2)$$

Учет разнотипности флота и разнотипности плавучей перегрузочной техники еще больше усложнит решение задачи.

Алгоритм приближенного метода решения задачи

Приближенное решение приведенной модели может быть получено вариантным методом, общий алгоритм которого состоит в следующем.

1. Определяется общая среднесуточная потребность в плавучей перегрузочной технике:

$$\bar{n}_{nm} = \frac{\sum_i G_i * k_{рез}^{nm}}{P_{сут} * t_{пл}}.$$

2. Определяется общая среднесуточная потребность во флоте:

$$\bar{\Phi} = \sum_i \frac{G_i * t_{кпр} * k_{рез}^{\Phi\lambda}}{Q_{\lambda} * t_{пл}}.$$

3. Проверяется условие достаточности количества имеющихся в наличии перегрузочной техники и флота, т.е. должны выполняться условия:

$$\bar{n}_{nm} \prec n_{nm}; \bar{\Phi} \prec \Phi.$$

4. При недостаточной провозной способности флота и/или пропускной способности перегрузочной техники принимаются регулировочные решения (пересмотр эксплуатационно-технических нормативов, аренда технических средств у сторонних организаций, корректировка объемов перевозок на отдельных грузопотоках и др.).

5. Намечаются варианты расстановки плавучей перегрузочной техники по грузопотокам для всех календарных отрезков, т.е. формируются варианты матрицы $\{Y_{iz}\}$. При этом для каждого варианта должно выполняться условие:

$$\sum_i Y_{iz} \leq n_{nm}, \forall z.$$

6. Для каждого намеченного варианта проводятся технико-экономические расчеты.

6.1. Определяются объемы перевозок на каждом грузопотоке в каждый календарный отрезок времени – $\{G_{iz}\}$ с учетом распределенной по местам выгрузки плавучей перегрузочной техники:

$$G_{iz} = \frac{G_i * Y_{iz}}{\sum_z Y_{iz}}.$$

6.2. Рассчитывается потребность во флоте для работы на i -м грузопотоке в Z -м календарном отрезке, ед.:

$$X_{iz} = \frac{G_{iz} * t_{кпр} * k_{рез}^{\Phi\lambda}}{Q_{\lambda} * t_{пл}}.$$

6.3. Проводится проверка на обеспеченность потребности во флоте в каждый календарный отрезок, т.е. выполнение условия:

$$\sum_i X_{iz} \leq \Phi.$$

6.4. Определяется число перемещений плавучей перегрузочной техники за плановый период (формула 2).

6.5. Рассчитываются суммарные затраты на перевозку (формула 1).

7. На основе сравнения суммарных затрат на перевозку производится выбор оптимального варианта, в результате чего определяются искомые переменные $\{X_{iz}, Y_{iz}\}$.

Решение описанной задачи позволяет определить рациональное распределение судов и плавучей перегрузочной техники по участкам работы (по грузопотокам) с дифференциацией по календарным отрезкам планового периода, обеспечивающее выполнение плановых перевозок с минимальными эксплуатационными расходами. В случае, когда порт регулирует цены на НСМ с учетом объема спроса, складывающегося в различные периоды навигации (весной цены на НСМ, как правило, более высокие), то в качестве критериальной функции целесообразно принять показатель прибыли.

Возможные направления развития задачи

Экспериментальные расчеты, проведенные авторами, показали, что во многих случаях экономически выгоден концентрированный завоз грузов в пункты выгрузки. Такой сгущенный завоз в некоторых случаях позволяет «раскрепить» тягу от тоннажа и за счет этого фактора получить дополнительный эффект.

Как известно, раскрепление тяги от тоннажа экономически выгодно, если выполняется условие:

$$\frac{t_u}{t_{обр}} < \frac{c_m}{c_{\bar{o}}} + 1,$$

где t_u – интервал движения судов на линии, ч;

$t_{обр}$ – время обработки баржевого состава в порту, ч;

$c_m, c_{\bar{o}}$ – суточная стоимость содержания во время стоянки толкача и баржевого состава соответственно, руб./сут.

Зависимость себестоимости перевозок от соотношения $t_u/t_{обр}$ при разных формах «закрепления» тяги за тоннажем показана на рис. 1.

При этом расходы по флоту за время стоянки в пунктах выгрузки (как составная часть общих расходов по флоту) могут быть определены по выражению:

$$\mathcal{E}_{\text{фл}} = \begin{cases} (c_m * t_{\text{тех}}^m) + c_{\bar{o}} * (t_u + t_{\text{тех}}^{\bar{o}}), & \text{если } \frac{t_u}{t_{обр}} < \frac{c_m}{c_{\bar{o}}} + 1 \\ (c_m + c_{\bar{o}}) * (t_{обр} + t_{\text{тех}}^{\bar{o}}), & \text{если } \frac{t_u}{t_{обр}} \geq \frac{c_m}{c_{\bar{o}}} + 1 \end{cases},$$

где $t_{\text{тех}}^{m(\bar{o})}$ – время на технические операции толкача или баржевого состава, ч.

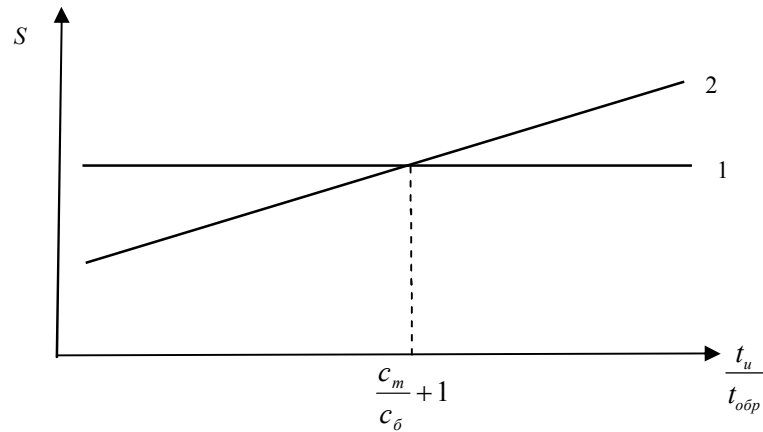


Рис. 1. Зависимость себестоимости перевозок от параметров технологического процесса при «закреплении» (1) и «раскреплении» (2) тяги и тоннажа.

Условные обозначения:

c_m – суточная стоимость содержания во время стоянки толкача, руб./сут;
 c_b – суточная стоимость содержания во время стоянки баржевого состава, руб./сут;
 t_u – интервал движения судов на линии, ч;
 $t_{обр}$ – время обработки баржевого состава в порту, ч;
 S – себестоимость перевозок, руб./т.

В рамках вышеприведенной модели учет фактора формы закрепления тяги за тоннажем еще более усложнит решение задачи и потребует доработки предложенного выше алгоритма поиска оптимального решения.

С практической точки зрения раскрепление тяги и тоннажа, как правило, нецелесообразно при доставке НСМ в пункты, оборудованные высокопроизводительными техническими средствами выгрузки – гидроперегрузчиками. Однако при рассмотрении грузопотоков, обслуживаемых плавкранами, учет фактора формы закрепления тяги и тоннажа может заметно повлиять на результаты решения рассматриваемой задачи в части роста целесообразной степени концентрации грузопотоков в отдельные календарные периоды.

Список литературы:

- [1] Уртминцев Ю.Н. Организация работы речного флота в условиях рынка: проблемы методологии: монография. – Н.Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО ВГАВТ, 2003. – 252 с.
- [2] Зюзин В.Л. Организационно-экономические аспекты эффективности управления транспортным комплексом региона. – Н. Новгород: ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2010. – С. 178–184.
- [3] Домнина О.Л. Анализ состояния транспортной отрасли в период кризиса / О.Л. Домнина // Проблемы развития транспортной инфраструктуры территорий (регионов): материалы межвузовской научно-практической конференции Шестых Прохоровских чтений, Н. Новгород, 25 ноября 2008 г. – Н. Новгород: Изд-во «Автор», 2009. – С. 192–195.
- [4] Горохова И.А. Современные аспекты организации работы гидрокомплекса на поставках НСМ в речном порту // Вестник транспорта Поволжья. – 2014. – № 3(45). – С. 65–71.

COMPLEX MODEL OF PORT TRANSPORT AND RELOADING VEHICLES CALENDAR DISTRIBUTION ON WORK SITES DURING NON-METALLIC CONSTRUCTION MATERIALS DELIVERY

Y.N. Urtmintsev, I.A. Gorokhova

Keywords: *nonmetallic construction materials, extraction, transportation, unloading, the boats and reloading equipment work. optimization*

In the article the optimal fleet and floating reloading equipment distribution on non-metallic construction materials delivery's work sites with calendar differentiation periods is substantiated, taking into account restrictions on the transport and reloading vehicles availability. The considered task economic-mathematical model is given. The approximate decision searching optimal method is offered.

УДК 658.012

Г.Н. Чуплыгин, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ИНТЕРЕСЫ КЛИЕНТА КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВВТ

Ключевые слова: *потребности клиента, скорость, прибыль, транспортная компания.*

В статье рассматриваются вопросы удовлетворения потребностей клиентов как факторов конкурентоспособности ВВТ: ускорения товародвижения, снижения транспортных издержек, повышения доступности транспортных услуг путём повышения скоростей доставки грузов, пассажиров, преобразования судоходных компаний в транспортные.

Любая организация в условиях рынка, чтобы не исчезнуть, должна делать что-то важное для внешней среды. Именно потребности клиентов определяют, что должна делать организация, в каком количестве, какого качества и т.д. Продукция транспортных предприятий – услуга по перевозке грузов и пассажиров. В интересах клиентов транспорт должен постоянно решать извечную задачу снижения затрат времени и средств на доставку грузов и пассажиров. Причём, согласно транспортной теореме, транспорт должен развиваться темпами, опережающими темпы развития экономики. Эти задачи нашли отражение в Транспортной стратегии и в последующих правительственных документах [1]:

1. Ускорение товародвижения и снижение транспортных издержек в экономике.
2. Повышение доступности транспортных услуг для населения.

Таким образом, перед транспортом ставятся задачи максимального удовлетворения потребностей клиентов. Не случайно поэтому в конкурентной борьбе одерживает победу тот транспорт, который наилучшим образом удовлетворяет потребности клиентов. В последние годы таким безусловным лидером является автомобильный транспорт. Автотранспорт обеспечивает очень важный для клиента принцип «от двери к двери» и самые высокие для наземного транспорта скорости. Причём скорость в конкурентной борьбе начинает играть всё возрастающую роль, даже вопреки стоимости. Не смотря на то что доходная ставка на автотранспорте выше речной в 7,11 раза и выше железнодорожной в 9,6 раза, клиенты часто предпочитают именно автомобильный транспорт железнодорожному или речному [2]. Особенно при перевозке мелкопартионных грузов, доля которых, в связи с развитием малого и среднего бизнеса в последние годы, значительно возросла. Именно конкурентными преимуществами объясняется выбор автотранспорта для освоения весьма важного в экономическом,

политическом плане международного транспортного коридора Европа – Западный Китай (МТК ЕЗК). Также скорость доставки грузов, благодаря лучшей логистике, послужила причиной потери ВВТ в пользу железной дороги перевозок металла из Череповца в С.-Петербург.

Скорость доставки грузов на автотранспорте, несмотря на не лучшее состояние дорог, самая высокая – до 1000 км/сут. Железнодорожный транспорт в последние годы начал терять скорость, так если в 2010 г. скорость доставки грузов составляла 280–290 км/сут, то в 2012 г. уже 228 км/сут, а в 2014 г. она упала даже до 200 км/сут [3]. Причина в перегрузке железных дорог. Кстати, автомобильные дороги также перегружены и близки к пределу пропускной способности, после достижения которого, скорость также будет падать.

Именно с целью ускорения движения и снижения транспортных издержек правительство тратит большие деньги на увеличение пропускной способности, скоростей на автомобильном (до 1200 км/сут), железнодорожном транспорте (до 1000 км/сут). В железную дорогу Москва – С.-Петербург вложено 696,2 млрд. руб., а в дорогу Москва – Казань планируется уже 1,068 трл. руб. (62,7% – доля государства) [3].

Внутренний водный транспорт ранее обеспечивал неплохие скорости доставки грузов, 280–300 км/сут – в 1,5 раза выше существующих в настоящее время скоростей на железных дорогах, что могло бы послужить преимуществом для ВВТ [4, с. 23]. Но в настоящее время скорости доставки значительно снижены волевым путём из соображений экономии топлива. Дело в том, что в связи с резким ростом стоимости топлива и других элементов себестоимости перевозок, доля прибыли в доходах начала резко падать. С целью сокращения расходов и было принято решение об экономии топлива путём снижения скоростей движения.

Безусловно, в условиях частного предпринимательства прибыль часто выступает ведущим мотивом хозяйственной деятельности. Однако решение проблемы простым способом – снижением затрат и увеличением стоимости продукции или услуг может привести к нежелательным результатам. А именно, на ВВТ снижение скоростей привело к увеличению срока доставки грузов и к переключению части грузопотоков на автомобильный и железнодорожный транспорт. Срок доставки груза для клиента очень важен. При его сокращении груз будет раньше включён в хозяйственный оборот и за сэкономленное время он может принести такой дополнительный доход, который многократно превысит экономию на перевозке.

Пример. Астраханский предприниматель закупает 70 грузовых автомобилей ГАЗон NEXT в Н. Новгороде. Принимает решение для перевозки использовать грузовой теплоход. Возможны два варианта – доставить автомобили, двигаясь полным ходом в течение 5,42 суток (130 часов – 113 часов ходовых, 17 часов стоянок в пути), скоростной, затратный вариант и в течение 6,6 суток (158 часов – 141 часов ходовых, 17 часов стоянок в пути), тихоходный, экономичный вариант.

Расход топлива при следовании полным ходом исчисляется следующим образом. Норма расхода топлива – 162 кг/час, за 113 часов ходового времени будет израсходовано $113 \times 162 = 18306$ кг. При стоимости 30 руб./кг расходы на топливо составят $18306 \times 30 = 549180$ руб. При движении с пониженной скоростью расход топлива, при скорости 15,16 км/час составит 75 кг/час. За время рейса будет израсходовано $141 \times 75 = 10575$ кг, в стоимостном выражении $10575 \times 30 = 317250$ руб. Экономия на топливе составит $549180 - 317250 = 231930$ руб.

Но если перевозить по первому скоростному варианту, то предприниматель получит свои грузовики на 28 часов раньше второго «тихоходного» варианта. Автомобили включаются в хозяйственный оборот и приносят дополнительный доход за сэкономленное время. По данным [4] средняя скорость на автомобильном транспорте составляет 50–55 км/час. Грузоподъёмность автомобилей ГАЗон NEXT 5 т, тариф на перевозку в этих автомобилях, по данным астраханских предпринимателей, принята 34 руб./10 ткм. Возможно, что по различным причинам предприниматель не

сможет использовать все 28 сэкономленных часов, в любом случае автомобили смогут отработать не менее одной смены – 8 час. Тогда за сэкономленное время 70 автомобилей выполнят грузооборот $70 \times 5 \times 8 \times 50 = 140000$ ткм. Дополнительный доход составит $140000 \times 34/10 = 476000$ руб.

Таким образом, при движении с пониженной скоростью упущенная выгода для предпринимателя превысит экономию на топливе минимум в 2,05 раза – для клиента экономичный вариант в данном случае не выгоден.

Следует иметь в виду, что в расчётах учитывались лишь расходы на топливо по главным двигателям и не учитывались расходы на топливо по вспомогательным двигателям и прочие расходы по судну, которые при пониженной скорости – увеличении времени рейса увеличиваются. Естественно, что при учёте таких расходов недостатки движения с пониженной скоростью будут ещё более впечатляющими.

Безусловно, в примере рассматривалась ситуация с перевозкой высокотарифицированных грузов, при перевозке низко тарифицированных грузов при современной организации работы флота, возможно движение с пониженной скоростью будет оправдано.

Бесспорно, что ориентация лишь на собственные интересы без учёта интересов клиентов может привести к потере части грузопотоков – сокращения доли ВВТ на рынке транспортных услуг. Об ошибочности ориентации в бизнесе лишь на собственные интересы, на получение прибыли «простым» путём писали ещё в XX веке такие классики менеджмента, как Питер Друкер и Генри Форд: «Истинная подлинная цель бизнеса – создавать себе потребителя», т.е. во главу угла в деятельности организаций должны ставиться потребности потребителей [5, с. 123].

О пагубном влиянии низких скоростей на конкурентоспособность ВВТ указывается в статье [6, с. 184–187] д.э.н. В.И. Минеева, В.Н. Кострова, Г.В. Веселова – «развитие речного транспорта сдерживает несколько факторов: первый из них, наиболее важный при перевозке пассажиров и генеральных, а также других дорогостоящих грузов – низкая скорость. Водный транспорт не только становится неконкурентным при существующих скоростях, но и перестаёт вписываться в интермодальные и мультимодальные логистические цепи и сети. Даже там, где традиционно водный транспорт является основным, если не единственным видом транспорта, при большой протяжённости водных путей из-за невысокой скорости судов он значительно снижает транспортную доступность территорий и замедляет общий логистический цикл системы товародвижения».

Следовательно, для повышения конкурентоспособности ВВТ необходимо бороться за повышение скоростей доставки грузов, за максимальное удовлетворение потребностей клиентов. Кстати, при этом следует иметь в виду, что повышение скоростей доставки грузов может осуществляться не только ростом технических скоростей, но и увеличением грузоподъёмности судов.

Потребности клиентов следует учитывать не только при перевозке грузов, но и пассажиров (туристов).

В этом плане показателен пример из личной практики автора статьи. Летом 2015 г. совершил путешествие по маршруту Н.Новгород – Пермь – Самара – Н.Новгород на т/х «Родная Русь». Экипаж теплохода относился к своим обязанностям очень добросовестно, но вот организация маршрута вызывала немало нареканий от туристов. Так, после высадки туристов, судно уходило на рейд (в целях экономии платы за стоянки у причала). Вокзалы не работают, и туристам негде было ожидать прибытия судна (особенно во время дождя в Перми). Некоторые стоянки к удивлению туристов были запланированы на ночь (в Казани с 22-00 до 1-00, Самаре с 20-00 до 8-00). Движение теплохода организовывалось с соблюдением экономичной пониженной скорости, от которой нередко отказывались и увеличивали ход до полного из-за ветроволнового режима и снижения управляемости.

Показательно в этом плане сравнение организации маршрута т/х «Родная Русь» и

т/х «Георгий Пирогов». Эти два теплохода одновременно прибыли в Казань. Автор беседовал с капитаном. Капитан рассказал, что они туристов в портах не бросают, стоят у причала до отправления и турист в любое время может вернуться на теплоход. Сама организация движения теплохода построена не на принципе экономии топлива, движения на пониженной скорости, а исходя из интересов туристов. То есть, составляется расписание с удобными для туристов стоянками, а скорость исчисляется исходя из этого расписания. И где как получится, где полным ходом, а где пониженным, лишь бы было удобно туристам. И как результат в Казанском порту т/х «Г. Пирогов» имел загрузку 100% (176 туристов), а «Родная Русь» всего лишь 42% (100 туристов на 235 пассажирских мест). Результат говорит сам за себя. Работать нужно на клиента, тогда и работа будет всегда, и финансовый результат будет наибольшим.

Кстати, в порядке справки, несмотря на нарекания туристов по организации этого маршрута, на навигацию 2016 г. не внесено никаких изменений...

Важность учёта интересов клиента вряд ли кто будет всерьёз отрицать. Но при этом, безусловно, необходимо учитывать и экономические интересы транспортников – получение прибыли. На наш взгляд соблюдение этих, казалось бы противоречивых, требований возможно.

При перевозке высокотарифицированных грузов выгоды для транспортников можно добиться высокими тарифами. При перевозке дешёвых грузов – преобразованием судоходных компаний в транспортные.

Особенность работы ВВТ заключается в том, что он часто выступает промежуточным, не конечным звеном в транспортном процессе, а всю выгоду получает конечный участник перевозок. Так речной транспорт, выполняя основную работу по добыче, перевозке речного песка передаёт его автомобилистам за 25 руб./т, а автомобилисты отпускают его клиентам уже за 200 руб./т, а иногда даже за 500 руб./т. Неправедливость можно устранить преобразованием судоходных компаний в транспортные – приобретением и использованием собственных грузовых автомобилей. При этом рентабельность перевозок существенно возрастет, так как транспортная компания будет сдавать груз конечным потребителям сама со «своих» автомобилей и получать всю плату за груз – в 10–20 раз больше, чем при существующей организации перевозок. Ввиду высокой рентабельности в транспортной компании перевозки даже дешёвых грузов можно будет осуществлять полным ходом. К тому же при большей скорости возрастет объём перевозок, и прибыльность компании ещё больше увеличится.

Преобразование судоходных компаний в транспортные следует рассматривать, как весьма перспективное направление развития ВВТ, одним из возможных направлений его возрождения [7]. Такое преобразование позволит бороться с такими недостатками речного транспорта, как сезонность, низкая скорость доставки, невысокий уровень удобства для клиента.

Как известно одним из серьёзных недостатков речного транспорта является сезонность – на большинстве рек Европейской части России навигация не превышает 190–200 суток, а в Сибири и того меньше, нередко не больше двух месяцев. Скорость доставки грузов, если считать её от порта отправления до порта назначения выше, чем на железной дороге (безусловно, при движении полным ходом), из-за отсутствия «пробок» на реках. Но перевозка груза между портом и клиентом в настоящее время услугами автомобильных компаний портит всю картину. Всё начинается с задержек в ожидании прибытия автотранспорта в порт, которые, затем дополняются «пробками» на дорогах. Преимущества автомобильного транспорта в сравнении с речным, как уже отмечалось выше, не только в скорости доставки груза, но и в реализации принципа «от двери к двери». Транспортные компании, также как и автомобильные легко реализуют этот принцип. В такой компании между портом и клиентом грузы будут доставляться «своими речными» автомобилями без ожиданий прибытия в порт, ранее арендуемых грузовиков. Кроме того, с окончанием навигации «речные» грузовики

смогут работать зимой, как обычный автотранспорт. Тогда такая транспортная компания уже работает круглый год, обеспечивает доставку грузов клиентам «от двери к двери» с высокими скоростями, полностью освобождая клиентов от забот по доставке грузов. Как итог транспортная компания, в сравнении с судоходной, резко повышает свою конкурентоспособность. Следует отметить, что в 50-х годах прошлого столетия в ряде речных портов существовали РечТЭКи – речные транспортно-экспедиционные конторы, использовавшие арендованные у автохозяев грузовые автомобили. Опыт был достаточно успешный, но от них постепенно отказались из-за «лишних забот руководителям».

Преобразование судоходных компаний в транспортные, возможно и для пассажирских перевозок. Использование автобусов для перевозок к речным причалам позволяет повысить доступность речных перевозок и тем самым привлечению пассажиров на водный транспорт, что нередко уже выполняется (например, в Н. Новгороде пассажиров из центра города подвозят к речным причалам на автобусах для перевозки на СВП в г. Бор).

Следует отметить, что при увеличении скоростей – сокращении сроков доставки и увеличении при этом доходов клиентов, доля транспортных расходов в конечной стоимости продукта клиента сокращается. Этим самым решается задача не только ускорения товародвижения, но и снижения транспортных издержек.

К изложенному выше следует добавить, что существует мнение о том, что некоторые виды грузов, бесспорно, принадлежат только ВВТ и не могут быть переключены на другие виды транспорта, например речной песок, гравий и т.д. И по таким грузам можно не особенно заботиться мнением клиентов. По всей вероятности это мнение достаточно ошибочно. Так ещё при советской власти речной песок из русел рек добывали не только речники, но и, например, трест «Гидромеханизация». С помощью электрических земснарядов трест добывал песок, через рефулёр намывали карты на берегу и развозили своими грузовиками потребителям. Такую практику, да ещё с приобретением при необходимости судов технического флота, могут возобновить многие «сухопутные» компании и в наше время. Таким образом, идею создания транспортных компаний могут реализовать не только речники, но и конкуренты – «сухопутные» компании. Вопрос первенства в создании транспортных компаний может стать решающим в конкурентной борьбе.

Таким образом:

Главным направлением в конкурентной борьбе на рынке транспортных услуг является максимальное удовлетворение потребностей клиентов по скорости, стоимости доставки грузов и пассажиров и по удобству для клиентов, реализуемых в принципе «от двери к двери». Эти цели и должны стать главными в деятельности ВВТ.

Основными конкурентными преимуществами на транспорте в настоящее время являются скорость доставки и удобство для клиента, нередко вопреки стоимости перевозок. В борьбе за скорость на железнодорожном и автомобильном транспорте тратятся триллионы рублей. Низкие скорости на ВВТ могут послужить причиной снижения конкурентоспособности – дальнейшего сокращения доли речного транспорта на рынке транспортных услуг.

На ВВТ скорость доставки грузов следует определять исходя из потребностей клиентов, экономичный режим движения при этом может использоваться, если он не противоречит интересам клиентов. Приоритетным направлением в конкурентной борьбе на ВВТ должна стать ориентация на повышение скоростей доставки грузов. При этом рентабельность перевозок высокотарифицированных грузов будет обеспечиваться тарифом, низко тарифицированных может быть обеспечена преобразованием судоходных компаний в транспортные.

Преобразование судоходных компаний в транспортные открывает большие перспективы по решению задачи ускорения товародвижения, снижения транспортных издержек, увеличения доступности ВВТ для клиентов (реализацией принципа «от

двери к двери»), снижения негативного влияния сезонности, тем самым увеличения объема перевозок и доли ВВТ на рынке транспортных услуг.

Список литературы:

- [1] Об основных итогах деятельности морского и внутреннего водного транспорта в 2014 году, задачах на 2015 год и среднесрочную перспективу до 2017 года РФ. Минтранс. Фед. агент. мор. и реч. тран-та. [Эл. ресурс] : информ.-аналит.материалы к расшир. заседанию Совета Федерального аген-ва мор. и реч. тран-та. – М., 2015. – 1 эл.опт.диск(CD-ROM).
- [2] Транспорт в России. – Москва, 2009 г.
- [3] www.go.mail.ru/search
- [4] Менеджмент на транспорте: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.Н. Громов, В.А. Персианов, Н.С. Усков и др.; под общ. ред. Н.Н. Громова, В.А. Персианова. – 2-е изд. испр. – М.: Изд. Центр «Академия», 2006. – 528 с.
- [5] Мескон М.Х, Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента; Пер. с англ. – М.: «Дело», 1992. – 702 с.
- [6] Минеев В.И., Костров В.Н., Веселов Г.В., Костров С.В. Проблемы и направления развития скоростных перевозок на водном транспорте. Труды 16-го межд. науч.-пром. форума «Великие реки – 2014». Мат. науч.-метод. конф. проф.-препод. состава, асп., спец. и студ. Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек. Том 1. ВГАВТ. – 2014. – С. 184–187.
- [7] Чуплыгин Г.Н. Проблемы реструктуризации судоходных компаний. Труды 16-го межд. науч.-пром. форума «Великие реки – 2014». Мат. науч.-метод. конф. проф.-препод. состава, асп., спец. и студ. «Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек». Том 2. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГАВТ», 2014 с. 157 – 160.

A CUSTOMER'S INTEREST AS AN IWT COMPETITIVENESS FACTOR

G.N. Chuplygin

Keywords: *client, 's need,s speed, profit, transport company*

The article deals with customers' needs satisfaction as IWT competitiveness factors: goods turnover acceleration, transport costs reduce, transport services availability improvement by cargoes and passengers delivery rates increasing, passengers, the conversion of shipping companies into transport ones.

Раздел VI

Эксплуатация судового энергетического оборудования



Section VI

Operation of ship power equipment

УДК 629.12-:502.7

А.С. Курников, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Т.А. Михеева, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Н.Н. Арэфьев, аспирант ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА КИСЛОРОДА В СИСТЕМЕ ПИТАНИЯ СУДОВОГО ДИЗЕЛЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭКОЛОГИЧНОСТИ

Ключевые слова: генератор кислорода, отработавшие газы, циклонно-пенный аппарат, двухадсорберная схема.

В данной работе рассматривается возможность использования генератора кислорода на судне для снижения вредных выбросов дизельных двигателей.

В настоящее время все более остро стоит проблема загрязнения окружающей среды различными техногенными факторами. Один из них – вредные вещества в отработавших газах (ОГ) двигателей внутреннего сгорания. Во всем мире ограничивают концентрацию таких веществ жесткими нормами: Евро 4,5 для автотранспорта, Tier и Stage для спецтехники и железнодорожной техники, нормы MARPOL-73/78 для судов. Особенно актуальна эта проблема для флота, где используются дизельные двигатели большой мощности со значительной наработкой, поэтому их сложно адаптировать под современные экологические нормы.

ОГ являются продуктами окисления и неполного сгорания углеводородного топлива. Представляют собой сложную по составу многокомпонентную смесь газов, паров, капель жидкостей и дисперсных твердых частиц. Выбросы ОГ – основная причина превышения допустимых концентраций токсичных веществ и канцерогенов в атмосфере крупных городов, образования смогов, являющихся частой причиной отравления в замкнутых пространствах. Состав ОГ приведен в табл. 1.

Таблица 1

Состав ОГ дизельных четырехтактных двигателей [9]

Компонент	Концентрация, %
N ₂	76...78
O ₂	2...8
CO ₂	5...10
CO	0,01...0,50
Пары воды	0,5...4,0
NO _x	0,001...0,400
CH	0,01...0,10
Альдегиды	0...0,002

Наиболее опасными для окружающей среды являются следующие компоненты ОГ: сажа, оксиды азота, альдегиды, оксиды углерода и углеводороды [11].

Оксид углерода CO – образуется в ходе предпламенных реакций при сгорании углеводородного топлива с некоторым недостатком воздуха, а также при диссоциации CO₂ (при температуре более 2 000 К).

Диоксид углерода CO_2 – нетоксичное, но вредное вещество в связи с фиксируемым повышением его концентрации в атмосфере планеты и его влиянием на изменение климата. Основная доля образовавшихся в камере сгорания CO окисляется до CO_2 , не выходя за её пределы.

Углеводороды C_xH_y – несколько десятков веществ, образующихся в результате:

- реакций цепочно-теплового взрыва – пиролиза и синтеза (ПАУ, альдегиды, фенолы);

- неполноты сгорания в результате нарушения процесса горения из-за прекращения реакций окисления углеводородов при низких значениях температуры, неоднородности топливно-воздушной смеси (несгоревшие компоненты топлива и масла).

Сажа – твердый углерод, является основным компонентом нерастворимых твердых частиц. Образуется при объемном термическом разложении углеводородов в газовой или паровой фазе при недостатке кислорода.

Сера S , содержащаяся в моторном топливе, во время горения интенсивно окисляется в диоксид серы SO_2 по механизму, сходному с механизмом образования CO . Диоксид серы SO_2 может окисляться до сернистого ангидрида SO_3 .

Оксиды азота NO_x представляют собой набор следующих соединений: NO , N_2O , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_4 и N_2O_5 . Преобладает NO – 90% всех выбросов дизельного двигателя. Условия образования оксидов при горении до сих пор не исследованы в достаточной мере.

Для того чтобы двигатель соответствовал современным жестким экологическим стандартам, необходимо эффективно удалить или нейтрализовать вредные компоненты ОГ. Этого можно достичь путём оптимизации процессов в двигателе и фильтрацией с нейтрализацией ОГ на выходе из двигателя. В настоящее время можно разделить методы снижения концентрации вредных веществ в ОГ на внутренние и внешние.

К методам внутреннего снижения выбросов можно отнести:

- использование малотоксичных рабочих процессов;
- подачу воды в цилиндр (водотопливная эмульсия);
- рециркуляция ОГ;
- регулирование топливopодачи.

Методы внешнего снижения выбросов следующие:

- сажевые фильтры;
- термические реакторы;
- жидкостные нейтрализаторы;
- каталитические нейтрализаторы;
- присадки (антидымные, антисажевые);
- ультразвуковая коагуляция сажи.

Также одним из наиболее перспективных методов по снижению вредных выбросов дизеля является использование альтернативных видов топлива, которые при сгорании не образуют токсичных соединений. Например, при горении водорода образуется лишь его диоксид, то есть вода.

В настоящее время применяются комплексные меры по защите окружающей среды, например, фильтры, удаляющие сажу и соединения серы, и регулирование температуры в камере сгорания для уменьшения соединений азота и углерода. Один из наиболее эффективных методов повышения экологичности дизельных двигателей – уменьшение газообмена между двигателем и окружающей средой, ведь в идеале двигатель, работающий на одном и том же рабочем теле, абсолютно не загрязняет воздух.

Современные дизельные подводные лодки оснащаются воздушно-независимыми дизельными двигателями. В таких двигателях ОГ после необходимой обработки поступают обратно в цилиндры. Это позволяет лодке идти долгое время в подводном положении, таким образом, отсутствует газообмен между двигателем и окружающей средой, то есть фактически вредных выбросов нет. Однако реализовать такой процесс сложно, т.к. газ на входе в двигатель должен по составу быть близким атмосферному

воздуху, что значительно отличается от состава ОГ двигателя. На подводных лодках для этого применяются конструктивно сложные и дорогостоящие схемы фильтрации и насыщения кислородом ОГ. Впрочем, в гражданских судах нет необходимости в полной рециркуляции ОГ – достаточно лишь часть воздушного заряда сделать искусственной. На практике очень хорошим результатом является возврат в двигатель 30–40% ОГ. Только одна эта мера снижает токсичные выбросы сразу на треть, а вместе с применением эффективной фильтрации результат будет ещё более значительным. Кроме того, воздух, поступающий в цилиндры, разбавляется химически инертными газами из состава ОГ. Наибольший эффект при рециркуляции дают газы с повышенной удельной теплоемкостью, к числу которых относится CO_2 , являющийся одним из основных компонентов ОГ. Таким образом, рециркуляция ОГ обеспечивает разбавление воздушного заряда углекислым газом, который замедляет процесс горения и снижает температуру сгорания, уменьшая тем самым эмиссию NO_x и альдегидов [10]. Аналогичным эффектом обладают водяные пары, которые также снижают температуру цикла, уменьшая при этом образование оксидов азота. Положительное влияние оказывает и охлаждение ОГ перед смешиванием. Охлаждение улучшает наполнение цилиндров свежим зарядом и дополнительно снижает температуры цикла [8]. Однако в ОГ очень небольшая концентрация кислорода, что при высокой степени рециркуляции приведет к неполному сгоранию топлива и, как следствие, снижению мощности двигателя. Другой проблемой является повышенный коррозионный износ деталей двигателя, обусловленный движением паров серной кислоты, образующейся из сернистых соединений ОГ. Увеличению износа деталей способствуют и частицы сажи в ОГ, снижающие эффективность моторного масла. Для решения этих проблем необходимо перед подачей части ОГ на впуск двигателя качественно их очистить от сажи и сернистых соединений, охладить их, повысить влажность и обогатить кислородом. В табл. 2 представлены различия состава атмосферного воздуха и ОГ двигателя по основным компонентам.

Таблица 2

Сравнение состава атмосферного воздуха и ОГ по основным компонентам

Вещество	Обозначение	Воздух	ОГ
Азот	N_2	78,1	76–78
Кислород	O_2	20,9	2–8
Углекислый газ	CO_2	0,03	5–10
Аргон	Ar	0,9	0,9
Неон	Ne	0,002	0,002
Метан	CH_4	0,0002	0,0002
Гелий	He	$0,5 \cdot 10^{-3}$	$0,5 \cdot 10^{-3}$
Криптон	Kr	$0,1 \cdot 10^{-3}$	$0,1 \cdot 10^{-3}$
Водород	H_2	$0,05 \cdot 10^{-3}$	$0,05 \cdot 10^{-3}$
Ксенон	Xe	$8,7 \cdot 10^{-6}$	$8,7 \cdot 10^{-6}$

После очистки ОГ необходимо увеличить количество кислорода в их составе. Для этого к ним подмешивается кислород или воздух с высоким содержанием кислорода (до 70–80%). Получить такую смесь газов на судне можно многими способами, наиболее простым на первый взгляд методом является кислород из баллонов, например, как при резке металлов. Кислород в этом случае хранится в газообразном состоянии под высоким давлением, порядка 15 МПа. Для обеспечения безопасности при работе с газом под высоким давлением, баллон изготовлен из легированной стали и имеет толщину стенки не менее 7 мм [5]. Возможно использование металлокомпозитных

баллонов, где тонкостенный металлический сосуд армирован композитным материалом. Масса такого баллона значительно ниже металлического, однако стоимость выше в несколько раз. Баллоны заправляются в промышленных масштабах, поэтому доступность такого кислорода велика. Однако в судовых условиях хранить кислород в баллонах невозможно ввиду ряда причин: масса баллонов значительна (один пустой баллон на 40 л весит около 60 кг) [5], необходимо отдельное помещение для их хранения, баллоны требуют регулярной проверки и опрессовки уполномоченной организацией. Кроме того, хотя кислород и негорюч, его высокая активность способствует горению других веществ, поэтому его утечка на судне недопустима.

Еще один давно известный метод – это получение кислорода путем химических реакций. В судовых условиях получать кислород с помощью таких реакций нереально, так как для их реализации нужны специалисты (химики) и особые условия окружающей среды. Кроме того, контролировать в реальном времени процесс получения кислорода, а следовательно, производительность и чистоту, сложно из-за высокой инерционности химических процессов. Также следует отметить, что автоматизация работы такой установки до сих пор является нерешенной проблемой.

Третий метод – выделение кислорода при электролизе воды, т.е. ее разделении на водород и кислород под действием электрического тока. У такой установки множество плюсов: простота конструкции, небольшие габариты, низкая инерционность процесса. Однако основной недостаток – крайняя взрывоопасность смеси водорода и кислорода (гремучего газа) – в настоящее время не имеет эффективного решения и установка не отвечает требованиям безопасности. Кроме того, современные электролизеры потребляют большое количество энергии. В настоящее время они используются на атомных подводных лодках, где имеется мощный и почти неисчерпаемый источник электроэнергии. На гражданском судне такой электролизер для судового дизеля имел бы мощность большую, чем мощность самого двигателя. Поэтому использовать такую установку на судне неэффективно и крайне опасно.

Достаточно новый способ генерации кислорода – мембранные установки. В их основе лежит разница в скоростях проникновения компонентов в газовой смеси через вещество мембраны. Газоразделительная мембрана представляет собой пористое полимерное волокно с нанесенным на его внешнюю поверхность газоразделительным слоем. В кислородных установках обычно используются картриджи, которые представляют собой катушку с намотанным на неё особым образом полимерным волокном [2]. Мембранные установки имеют ряд преимуществ, однако, концентрация получаемого кислорода достаточно низка – до 50%. Поэтому применение мембранной установки для создания искусственного воздушного заряда нерационально, так как потребуются установка с большой производительностью и значительными массогабаритными характеристиками.

Наиболее высокую концентрацию кислорода обеспечивает криогенный метод его получения. В основе работы таких кислородных установок лежит метод низкотемпературной ректификации, базирующийся на разности температур кипения компонентов воздуха и различии составов находящихся в равновесии жидких и паровых смесей. В процессе разделения воздуха при криогенных температурах между находящимися в контакте жидкой и паровой фазами, состоящими из компонентов воздуха, осуществляется массо- и теплообмен. В результате паровая фаза обогащается низкокипящим компонентом (компонентом, имеющим более низкую температуру кипения), а жидкая – высококипящим компонентом. Таким образом, поднимаясь по ректификационной колонне вверх, пар обогащается низкокипящим компонентом – азотом, а стекающая вниз жидкость насыщается высококипящим компонентом – кислородом [3]. Недостатками данного метода являются: повышенная сложность установки и ее автоматизации, дорогостоящее криогенное оборудование, высокая инерционность и энергоемкость процесса. Такие установки целесообразно применять в заводских условиях при непрерывном производстве большого количества кислорода вы-

сокой чистоты. Для эксплуатации же в судовых условиях такая установка не подходит.

В медицине наиболее широко распространены адсорбционные установки генерации кислорода. В таких установках используется селективная гетерогенная адсорбция кислорода из воздуха твердым адсорбентом. Установки отличаются высокой надежностью, простотой конструкции и высокими технико-экономическими характеристиками.

Получение кислорода методом адсорбции основано на свойстве некоторых веществ поглощать азот из окружающего воздуха, таким образом после адсорбера можно получить смесь газов с высокой концентрацией кислорода. В качестве адсорбента обычно используется синтетический цеолит. Воздух на входе в адсорбер должен пройти процесс осушки: цеолит гигроскопичен и подача неосушенного воздуха существенно снизит его адсорбирующие свойства. Кроме того, для удаления азота из адсорбента необходим процесс регенерации, поэтому адсорбер должен работать циклично: часть времени производит кислород, а часть времени регенерирует цеолит [7]. Отсюда следует, что для непрерывного производства кислорода необходимо хотя бы два адсорбера. Процесс регенерации адсорбента может проходить при давлении выше атмосферного, такая схема работы называется напорной, или при давлении ниже атмосферного, в этом случае схема будет вакуум-напорной. В плюсах данного метода: простота конструкции, массогабаритные показатели, высокая чистота получаемого кислорода (~85%), возможность автоматизации. Кроме того, цеолит не требует особых условий хранения, что на судне является несомненным достоинством. Таким образом, в настоящее время адсорбционный метод генерации кислорода на судне в составе установки по созданию искусственного воздушного заряда для питания судового дизеля является наиболее перспективным.

Объединение осушителя и обогатителя воздуха кислородом в одном корпусе-адсорбере позволяет существенно уменьшить габариты установки. Для проверки возможности создания подобного генератора кислорода в судовом исполнении необходимо разработать универсальный стенд, позволяющий провести эксперимент на обеих схемах работы генератора: напорной и вакуум-напорной. Предлагаемая авторами схема стенда приведена на рис. 1.

Для этой схемы были рассчитаны основные параметры адсорберов и в соответствии с ними изготовлен экспериментальный стенд. Так как в адсорбере размещены и осушитель, и генератор кислорода, сначала производится расчет осушительной секции [4].

Объемная скорость воздуха на входе в адсорбер, м³/с:

$$v_a = \frac{v}{1 - 1,2 \frac{p_k}{p}},$$

где v – объемная скорость воздуха на выходе из генератора, м³/с;

p_k – давление регенерации, кПа;

p_a – давление адсорбции, кПа.

Время пребывания газа в адсорбере в режиме адсорбции, с:

$$T = \frac{\left(\lg \frac{\psi}{\psi_a} \right) \tau^{0,5} d_a}{0,6265 (p \cdot 10^{-2})^{-0,5}},$$

где ψ – влажность осушенного воздуха, г/м³;

ψ_a – влажность атмосферного воздуха, г/м³.

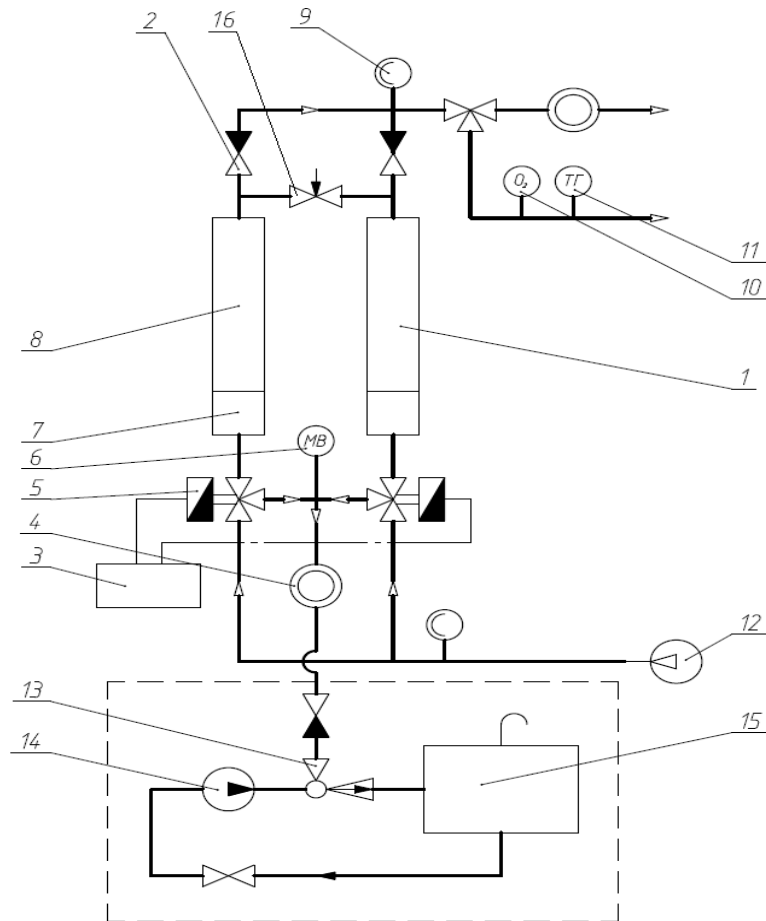


Рис. 1. Принципиальная схема генератора кислорода:
 1 – адсорбер; 2 – обратный клапан; 3 – реле времени; 4 – ротаметр;
 5 – трехходовой электромагнитный пневмоклапан; 6 – мановакууметр;
 7 – осушительная секция; 8 – адсорбирующая секция; 9 – манометр,
 10 – измеритель концентрации кислорода; 11 – термогигрометр,
 12 – винтовой компрессор; 13 – вакуум-эжектор; 14 – насос центробежный;
 15 – расходный бак, 16 – регулировочный клапан

Площадь сечения адсорбера, м²:

$$F_a \cong 6V_a.$$

Диаметр адсорбера, м:

$$D_a = \sqrt{\frac{4F_a}{\pi}}.$$

Высота слоя адсорбента, м:

$$h_a = 0,2T.$$

Масса адсорбента, кг:

$$G_a = F_a \cdot h_a \cdot \rho_a,$$

где ρ_a – плотность адсорбента, кг/м³.

Так как диаметр адсорбера уже определен выше, для обогатительной секции достаточно рассчитать высоту слоя цеолита, м:

$$H = \frac{K_f \Delta p (\Delta p / 2 + p_{атм}) F}{Q \eta p_{атм}}$$

где K_f – коэффициент проницаемости адсорбента;

Δp – перепад давления в адсорбере, кПа;

$p_{атм}$ – атмосферное давление, кПа;

Q – расход газа на выходе из адсорбера, приведенный к н.у., м³/с;

η – кинематическая вязкость воздуха, м²/с;

F – площадь поперечного сечения адсорбера, м².

В связи с тем, что подобные осушители воздуха достаточно подробно исследованы и широко применяются на практике, эксперимент имеет смысл проводить только для обогатительной секции генератора.

Все факторы, от сочетания которых зависит концентрация кислорода на выходе из генератора $C(y)$, делятся на 2 группы.

К первой группе относятся конструктивные факторы, в данном случае это коэффициент десорбции K_d , т.е. отношение расхода воздуха на десорбцию Q_d к расходу воздуха на адсорбцию $Q_{ад}$. Во вторую группу входят внешние условия протекания процессов: перепад давления адсорбции-десорбции ΔP , и время рабочего цикла адсорбции T .

Таким образом, оптимизация конструкции генератора производится по 3 факторам, к которым относятся:

- K_d – коэффициент десорбции;
- Δp – перепад давления адсорбции-десорбции, МПа;
- T – время цикла адсорбции, с.

Интервал изменения времени цикла получен с учетом непрерывного функционирования генератора на протяжении всей навигации (240 дней), и обусловлен ограниченным ресурсом трехходовых пневматических клапанов, который составляет 600 тысяч переключений. Таким образом, в навигации $240 \cdot 20 \cdot 3600 = 17280000$ секунд (при работе в среднем 20 часов в сутки), а минимально возможное время цикла: $17280000 / 600000 = 28,8$ секунд. Интервал варьирования коэффициента десорбции выбран в соответствии с рекомендациями из работы Акулова А.К. [1]. Интервал разности давлений основан на среднем значении рабочего давления в системе компримированного воздуха. При работе схемы на вакуум-напорном режиме значения коэффициента десорбции целесообразно выбрать ниже, т.к. регенерация проходит в большей степени за счет откачки азота эжектором. Также из-за создания эжектором в адсорбере давления ниже атмосферного, значения разности давлений Δp будут отличаться от напорной схемы на величину этого давления. Уровни варьирования факторов представлены в табл. 3.

Таблица 3

Уровни варьирования факторов эксперимента

Факторы	T , с	K_d		Δp , МПа	
		Напорная схема	Вакуум-напорная схема	Напорная схема	Вакуум-напорная схема
Нулевой уровень	45	2	1,5	0,3	0,34
Интервал варьирования	30	2	1	0,2	0,2
Верхний уровень (+)	60	3	2	0,4	0,48
Нижний уровень (–)	30	1	1	0,2	0,28

Так как для всех факторов их возможные изменения невелики, можно предположить, что в области их определения зависимость величины $C(y)$ от факторов не будут противоречить линейным, а также распределению этой величины нормальному закону. Следовательно, функцию $C(y)$ можно приблизительно представить в виде ряда Тейлора.

$$C(y) = C_0 + C_1(T - T_0) + C_2(K_d - K_{d0}) + C_3(\Delta p - \Delta p_0) + C_1 C_2 (T - T_0)(K_d - K_{d0}) + C_1 C_3 (T - T_0) \times \\ \times (\Delta p - \Delta p_0) + C_2 C_3 (K_d - K_{d0})(\Delta p - \Delta p_0),$$

где C_0 – свободный член ряда;

C_1, C_2, C_3 – коэффициенты регрессии факторов T, K_d и Δp ;

$T_0, K_{d0}, \Delta p_0$ – нулевые уровни факторов T, K_d и Δp .

Определив экспериментально величину $C(y)$ можно оценить степень влияния на нее факторов.

Для проверки гипотезы о линейной зависимости оптимизируемой величины от факторов были проведены однофакторные эксперименты, подтвердившие гипотезу. Следовательно, возможно провести полный факторный эксперимент типа 2^3 . Матрица планирования и результаты эксперимента представлены в табл. 4.

Анализ результатов экспериментального исследования показал, что вакуум-напорная схема имеет значительное преимущество перед напорной, поэтому уравнение регрессии было получено только для вакуум-напорной схемы.

В результате математической обработки экспериментальных данных генератора кислорода производительностью $0,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ в программе «Statgraphics Centurion XVII» получено уравнение регрессии, описывающее влияние указанных факторов на концентрацию кислорода на выходе:

$$C(y) = 59,275 - 3,75T - 4,35\Delta p - 1,4T \cdot K_d + 0,75T \cdot \Delta p - 0,1 K_d \cdot \Delta p.$$

После исключения членов с несущественным воздействием, уравнение имеет вид:

$$C(y) = 59,275 - 3,75 \cdot T + 5 \cdot K_d - 4,35 \cdot \Delta p - 1,4 \cdot T \cdot K_d.$$

Таблица 4

Матрица планирования и результаты эксперимента типа 2^3

Факторы		$T, \text{с}$	K_d	$\Delta p, \text{МПа}$	$C(y)$	
					Напорная схема	Вакуум-напорная схема
Номер опыта	1	+	+	+	57,4	72,5
	2	+	+	–	61,0	70,4
	3	+	–	+	53,8	75
	4	+	–	–	57,4	73,9
	5	–	+	+	61,7	69,3
	6	–	+	–	67	70,9
	7	–	–	+	55,5	73,9
	8	–	–	–	60,4	72,9

Оценку адекватности полученной математической модели производим по коэффициенту множественной детерминации R^2 . Среднее значение R^2 составляет 99,84%, что свидетельствует о высокой адекватности полученной математической модели.

Математическая модель работы генератора по вакуум-напорной схеме позволяет определить его оптимальные характеристики (табл. 5).

Таблица 5

**Оптимальные характеристики генератора кислорода производительностью
0,8 м³/ч при вакуум-напорной схеме**

Признак оптимизации	Значение параметра, $C(y)$, %	Значение факторов		
		T , с	K_d	Δp , МПа
Максимизация $C(y)$, %	75	60	1	0,48

Проведенные экспериментальные исследования доказали работоспособность двухадсорберного генератора кислорода предложенной конструкции и позволили определить оптимальные параметры работы установки.

Список литературы:

- [1] Акулов А.К. Особенности процессов в установках адсорбционного разделения воздуха / А.К. Акулов // Технические газы – 2007. – № 6. – С. 39.
- [2] Хванг С.-Т. Мембранные процессы разделения / С.-Т. Хванг, К. Каммермайер. – М.: Мир, 1981 – 464 с.
- [3] Гийяр А. Способ и установка для обеспечения кислородом высокой чистоты путем криогенной дистилляции воздуха / А. Гийяр (Fr), Шолла Ж.-Ж. (Fr), Понтон К. (Fr). – Патент РФ №2354902 – 2009.
- [4] Курников А.С. Технологические решения экологических и энергетических проблем на водном транспорте / А.С. Курников, Д.С. Мизгирев, Т.А. Михеева // Вестник «ВГАВТ». – 2012. – № 32.
- [5] ГОСТ 949–73 Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на $P_p < 19,6$ МПа. – М.: ИПК издательство стандартов. – 13с.
- [6] Зарецкий С.А. Электрохимическая технология неорганических веществ / С.Т. Зарецкий, В.Н. Сучков, П.Б. Животинский – М.: Высш. Школа, 1980. – 423с.
- [7] Леонтьев М.Я. Концентратор кислорода / Леонтьев М.Я.; Чижевский О.Т.; Юриков И.А. – Патент РФ № 2077370. – 1997.
- [8] Чернецов Д.А. Токсичность отработавших газов дизелей и их антропогенное воздействие / Д.А. Чернецов // Вестн. Университета им В.И. Вернадского. – 2010. – №10-12 – С. 31.
- [9] Толшин В.И. Режимы работы и токсичные выбросы отработавших газов судовых дизелей / В.И. Толшин, В.В. Якунчиков. – М.: МГАВТ, 1999. – 192 с.
- [10] Панчишный В.И. Нейтрализация оксидов азота в отработавших газах дизелей / В.И. Панчишный // Двигателестроение. – 2005. – № 5. – С. 35.
- [11] Климова Е.В. Образование вредных веществ в выбросах судовых дизелей в процессе горения топливовоздушной смеси / Е.В. Климова // Вестник АГТУ. – 2010. – № 2.

**THE OXYGEN GENERATOR USE IN COMPOSED
SHIP'S DIESEL ENGINE FEEDING SYSTEM
TO IMPROVE ECOLOGICAL SAFETY**

A.S. Kurnikov, T.A. Mikheeva, N.N. Arefiev

Keywords: oxygen generator, exhaust gases, cyclone-foam apparatus, twin-adsorber scheme

This article considers the oxygen generator use opportunity on a ship to reduce diesel engines harmful emissions.

УДК 621.313.3

О.С. Хватов, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Е.М. Бурда, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
И.А. Тарпанов, к.т.н., ст. пр. ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ СУДОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕМ МОЩНОСТИ

Ключевые слова: электростанция, преобразователь частоты, распределитель мощности, звено постоянного тока.

В статье представлены математическая и имитационная модели судовой электростанции с гребной электроустановкой с общим звеном постоянного тока, показаны графики переходных процессов при пуске электродвигателя, включении регуляторов мощности, а также подключении к одному из генераторов дополнительной нагрузки.

Опыт эксплуатации судов проекта ПКС-40 [2] показал целесообразность выбора в качестве их электроэнергетической установки единой электростанции (ЕЭС), содержащей два дизель-генератора (ДГ1, ДГ2). ЕЭС является общей как для питания гребной электрической установки (ГЭУ), так и общесудовых потребителей. В качестве двигателей на судне используются гребные колеса диаметром от 5 до 7 метров, приводные электродвигатели которых получают питание от полупроводниковых преобразователей частоты (ПЧ).

Несмотря на то, что суда проекта ПКС-40 показали высокую экономичность и маневренность, при их эксплуатации были выявлены существенные недостатки, связанные с неравномерностью распределения мощности между гребными электродвигателями при активном маневрировании, а также сложностью включения генераторов на параллельную работу из-за наличия высших гармоник в сети при работе преобразователей частоты.

При определённых режимах один из двигателей ГЭУ может быть загружен на 150–170% от номинальной мощности, а другой существенно недогружен. Для преобразователей частоты и гребных электрических двигателей данные перегрузки не являются опасными, а для ДГ они могут быть недопустимыми. Перегрузка генераторов не должна превышать 10–15% от их номинальной мощности. При перегрузке дизель-генераторов может наблюдаться провал напряжения в сети, что приводит к значительному увеличению потребляемого тока и, как следствие, отключению преобразователя частоты под действием токовой защиты. При восстановлении напряжения преобразователь частоты автоматически включается, но перерыв в питании может повлиять на безопасность при маневрировании судна. Устанавливать дизель-генераторы избыточной мощности экономически нецелесообразно, так как это приводит к повышенному расходу топлива и одновременному увеличению массогабаритных показателей оборудования.

Авторами предлагается использование псевдопараллельной работы генераторов только на гребные электродвигатели. Для этого необходимо соединить преобразователи частоты по контуру постоянного тока и равномерно распределить нагрузку между выпрямителями ПЧ. Остальные общесудовые потребители получают питание от генераторов, к которым они подключены.

На рис. 1 представлена функциональная схема единой электростанции судна для варианта псевдопараллельной работы генераторов. Отметим, что мощность необходимая для канала электродвижения составляет до 75% от мощности ЕЭС [1–3].

Очевидно, что равномерное распределение мощности между выпрямителями возможно только при одинаковой жёсткости их внешних характеристик и при равенстве амплитуд напряжения на их входах. На практике жесткости внешних характеристик выпрямителей НВ1 и НВ2 отличаются, что отразится на их неравномерной токовой нагрузке, которая с учетом возможной разницы величин напряжений на входах выпрямителей, может составлять от 30 до 100%.

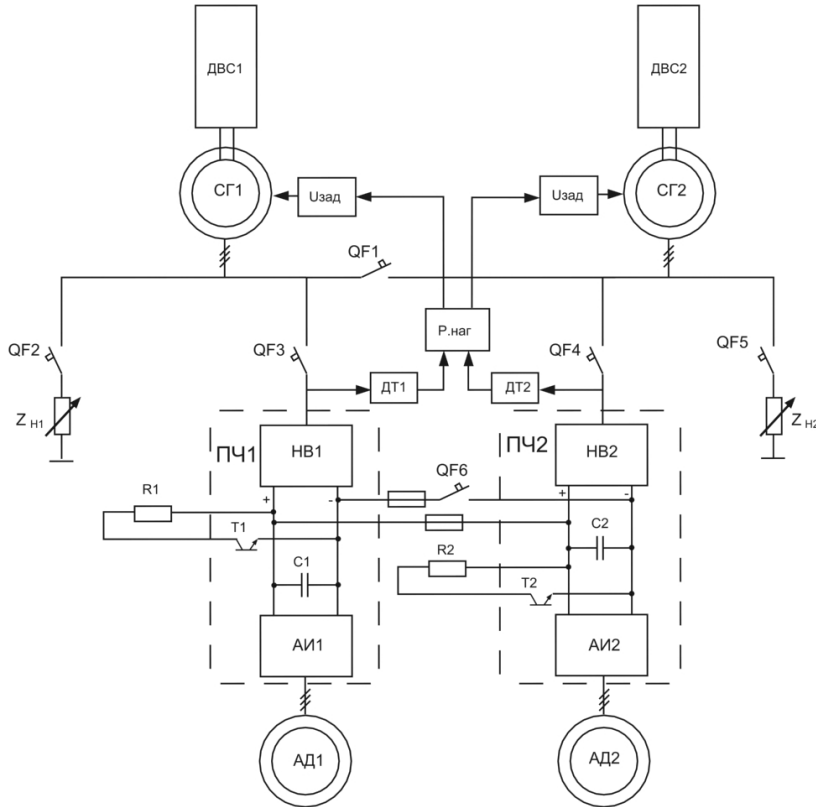


Рис. 1. Функциональная схема единой электростанции

В состав электростанции входят два синхронных генератора СГ1 и СГ2, преобразователи частоты ПЧ1 и ПЧ2, работающие на гребные электродвигатели АД1 и АД2, общесудовая нагрузка. Преобразователи частоты соединены на стороне постоянного тока. Таким образом, инверторы преобразователей частоты питаются от одного общего источника постоянного тока, а нагрузка, создаваемая гребными электродвигателями, равномерно распределится между генераторами, что улучшает динамические показатели ГЭУ. Датчики тока ДТ1 и ДТ2 измеряют величины тока на входе выпрямителей и с помощью распределителя нагрузки $R_{наг}$ воздействуют на регуляторы возбуждения СГ, изменяя амплитуду напряжения на выходе генераторов, что позволяет добиться равномерного распределения нагрузки.

Для исследования динамических режимов работы разработана имитационная модель ЭЭС судна типа ПКС-40 (рис. 2).

Модель состоит из следующих блоков: ДВС1 и СГ1, ДВС2 и СГ2 – дизель-генераторы судовой электростанции; АД1 и АД2 – электродвигатели, гребные колеса, В1 и В2, И1 и И2 –неуправляемые выпрямители и инверторы преобразователей частоты; Рнаг1, Рнаг2 – регуляторы нагрузки генераторов; Гр.винт1 и Гр.винт2 – гребные колеса.

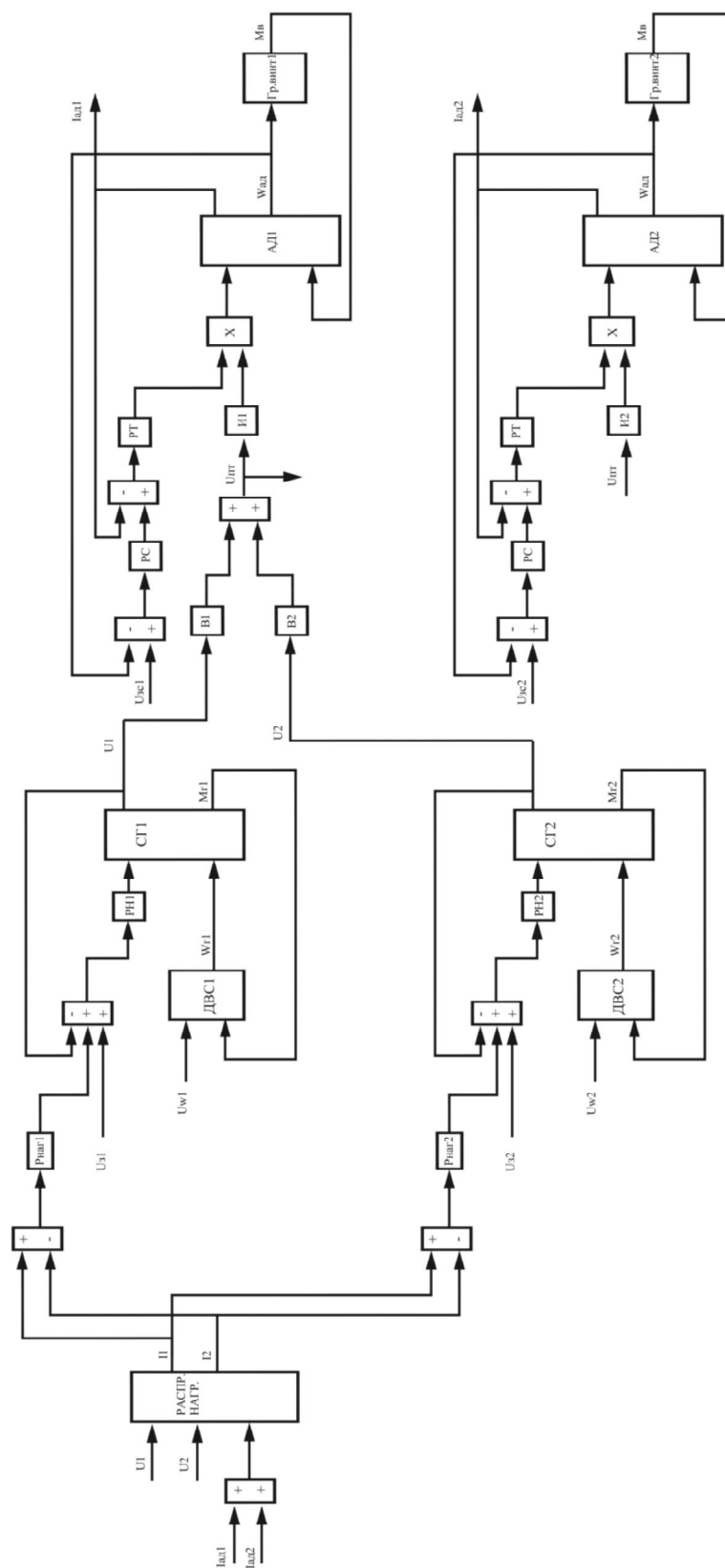


Рис. 2. Имитационная модель единой электростанции

Модели гребных асинхронных электродвигателей выполнены на базе уравнений Парка-Горева в системе синхронно вращающихся координат; выпрямители и инверторы ПЧ представлены инерционными звеньями; при математическом описании регуляторов нагрузки генераторов учитываются внешние характеристики выпрямителей. Гребные колеса представлены в виде вентиляторной нагрузки на валу гребных электродвигателей.

Результаты моделирования приведены на имитационной модели рис. 2.

На рис. 3 и рис. 4 представлены временные зависимости токов и напряжений синхронных генераторов для режима пуска одного из гребных электродвигателей ГЭУ. Момент времени $t=10$ с соответствует началу пуска гребного электродвигателя. Неравномерная токовая нагрузка генераторов составляет 30–35%, что связано с различием в жесткостях внешних характеристик выпрямителей.

После начала работы системы распределения нагрузки ($t=20$ с), выполненной на основе пропорциональных регуляторов, разница величин токов генераторов снижается до уровня статической ошибки регуляторов 1,5–2,0%.

Из рис. 4 следует, что после включения системы распределения нагрузки, напряжение на выходе генератора, имеющего на шинах преобразователь частоты с более жесткой внешней характеристикой, незначительно снижается (кривая 2), а на шинах другого генератора – увеличивается (кривая 1).

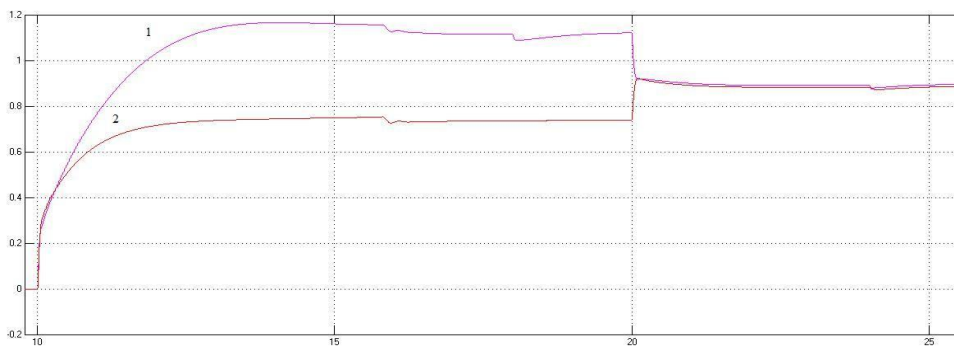


Рис. 3. Зависимости токов генераторов ($t=10$ с – пуск электродвигателя; $t=20$ с – включение системы распределения нагрузки)

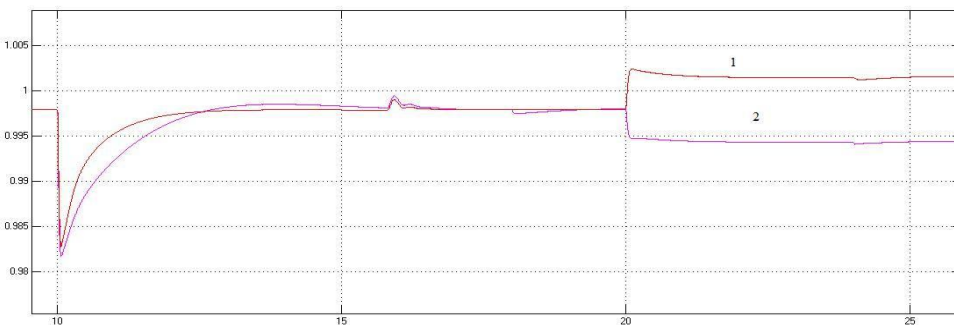


Рис. 4. Зависимости напряжений генераторов ($t=10$ с – пуск электродвигателя; $t=20$ с – включение системы распределения нагрузки)

На следующих рисунках представлены временные зависимости токов (рис. 5) и напряжений (рис. 6) генераторов при их различных внешних характеристиках и одинаковых внешних характеристиках выпрямителей ПЧ. Зависимости соответствуют плавному пуску одного из гребных электродвигателей ГЭУ и показывают, что из-за

различия внешних характеристик генераторов разница величин токов может достигать 30%. После включения системы распределения нагрузки ($t=20$ с) происходит выравнивание токов и напряжений генераторов.

Заметим, что быстродействие системы распределения нагрузки существенно выше темпа изменения режимов работы гребного колеса.

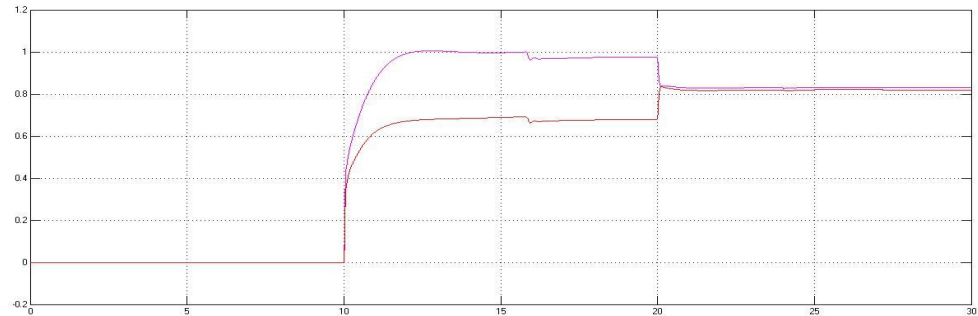


Рис. 5. Зависимости токов генераторов ($t=10$ с – пуск электродвигателя; $t=20$ с – включение системы распределения нагрузки)

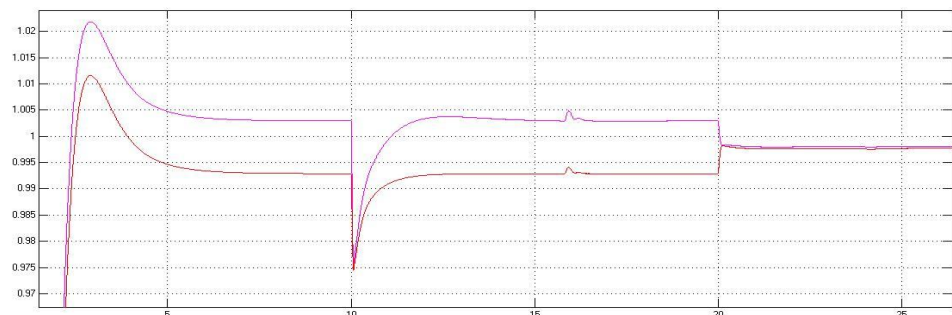


Рис.6. Зависимости напряжений генераторов ($t=10$ с – пуск электродвигателя; $t=20$ с – включение системы распределения нагрузки)

Выводы:

1. Предложен способ распределения нагрузки между генераторами при их параллельной работе в составе единой электростанции судна с электродвижением.
2. Разработана имитационная модель динамических режимов работы единой электростанции судна с электродвижением.

Список литературы:

- [1] Хватов О.С., Бурда Е.М., Тарпанов И.А. Единая электростанция колесного судна с электродвижением типа «Сура» // Вестник ВГАВТ. – Вып. 44. – 2015.
- [2] Бурда Е.М. Система электродвижения пассажирского судна «Сура-2»: Труды 15-го международного промышленного форума «Великие реки-2013». Том 2. – Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2013. – С. 386–388.
- [3] Хватов О.С., Бурда Е.М., Коробко Г.И., Коробко И.Г. Электропривод гребной электрической установки колесного судна. Труды VIII Международной (XIX Всероссийской) конференции по автоматизированному электроприводу – АЭП-2014. Том 2. – Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2014. – С. 226–230.

SHIP POWER PLANT WITH THE POWER DISTRIBUTOR SIMULATION MODEL

O.S. Khvatov, E.V. Burda, I.A. Tarpanov

Keywords: *power plant, frequency converter, power distributor, DC-link.*

The article presents ship power plant with propulsion electrical installation with a common DC link mathematical and simulation models. The transition processes when starting the motor, turning on the power regulators and connecting the additional load to one of the generators are shown graphically.

УДК 621.6.03

А.Г. Чичурин, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

О.П. Шураев, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

УТИЛИЗАЦИЯ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ВОД ТЕПЛОТОЙ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ

Ключевые слова: *нефте содержащие воды, теплота отработавших газов дизелей*

Рассмотрены вопросы сбора и утилизации нефте содержащих вод на судах. Показано, что нефте содержащие воды можно разделить на две группы – с высокой и низкой концентрацией нефтепродуктов. Предложен способ утилизации нефте содержащих вод теплотой отработавших газов дизелей.

Одной из важных задач при эксплуатации судовых энергетических установок (СЭУ) является утилизация нефте содержащих вод (НСВ). На судах НСВ - это в основном подсланевые воды и нефтеотходы [1, 2].

В процессе эксплуатации СЭУ подсланевые воды собираются в льялах машинного отделения. Они появляются в результате конденсации влаги на обшивке корпуса судна, трубопроводах или при протечках через сальниковые уплотнения, например, в дейдвудном устройстве. Количество накапливающейся подсланевой воды и попадающих в нее нефтепродуктов зависит от технического состояния оборудования, возраста судна, добросовестности и квалификации обслуживающего персонала. Содержание нефтепродуктов (НФП), входящих в подсланевые воды, колеблется в очень широких пределах и в среднем может быть оценено в 2 кг/т [3]. Состав НФП, входящих в подсланевые воды, весьма сложен и является смесью применяемых на судах топлив, масел и других технических жидкостей.

Вследствие активного перемешивания подсланевых вод в льялах при качке судна и в откачивающих насосах, НСВ, собираемые в цистерне подсланевых вод, представляют собой нефтеводяные эмульсии. В эмульсии сохраняется в стойком состоянии около 50% капелек диаметром до 10 мкм, около 25% капелек диаметром 10...30 мкм, остальное – капельки диаметром от 30 до 200...250 мкм и нефтепродукты, растворенные в воде. Концентрация растворенных нефтепродуктов составляет 5...10 млн⁻¹. Капли диаметром 200 мкм и более сравнительно быстро всплывают и образуют на поверхности воды пленку.

Нефтеотходы образуются в процессе эксплуатации СЭУ и представляют собой неравномерную смесь жидкого топлива, различных масел, твердых примесей органического и минерального происхождения и воды. Это отработавшее масло из картеров, отходы от сепарации топлива и масла, отстаивания топлива, чистки фильтров, цистерн, тарелок сепараторов. Отходы от сепарации топлива составляют порядка 1,5...2,0% потребляемого судном топлива. В целом судовые нефтеотходы представляют собой

жидкий продукт с содержанием воды от 30 до 80%. Обезвоженный нефтепродукт состоит в основном из углеводородов, содержание которых составляет 95...99%, остальное – золаобразующие твердые частицы. Судовые нефтеотходы собираются в шламовую цистерну, где в процессе длительного отстаивания происходит расслоение нефтепродуктов. В верхнем слое концентрация нефтепродуктов может превышать 80%, а в нижнем слое близка к концентрации НФП в подсланевых водах. Отличие нефтеотходов нижнего слоя от подсланевых вод заключается в гораздо меньшей степени их эмульгированности.

Таким образом, судовые НСВ можно разделить на НСВ с низкой концентрацией НФП (подсланевые воды и продукты отстоя нефтеотходов - нижний слой) и НСВ с высокой концентрацией НФП (продукты отстаивания нефтеотходов - верхний слой).

На судах обычно общий объем НСВ с низкой концентрацией НФП существенно превышает объем НСВ с высокой концентрацией. Различные свойства НСВ определяют особенности их обработки и утилизации на судах.

На судах для очистки НСВ часто применяется метод отстаивания и фильтрации. Для его реализации на судне устанавливают [1, 2] сборный танк, танки отстаивания, фильтры грубой, тонкой очистки, систему контроля. НСВ из сборного танка перекачиваются в танки отстаивания. В процессе отстаивания происходит отделение нефтепродуктов от воды вследствие разности плотности, они поднимаются вверх, а вода опускается в нижнюю часть танка, откуда подается на фильтры грубой и точной очистки и далее на систему контроля. При допустимой концентрации нефтепродуктов в очищенной воде она может сбрасываться за борт, а в противном случае происходит ее дальнейшая обработка.

При этом процесс очистки нефтесодержащих вод протекает достаточно медленно, и в судовых условиях трудно добиться низкой концентрации нефтепродуктов в воде. Поэтому подобная система очистки применяется в основном для разделения НСВ на две фракции, одна из которых имеет высокую концентрацию нефтепродуктов (до 80% и выше), а другая достаточно низкую. Первая - обычно сжигается в инсинераторе, а вторая, как правило, сдается на берег или специальные суда, что требует определенных материальных и временных затрат. Вместо инсинератора может использоваться штатная котельная установка судна [5]. На кафедре ЭСЭУ ВГУВТа разработана принципиальная схема утилизации НСВ на основе вспомогательного судового котла, защищенная патентом на полезную модель [5]. Предложенное устройство позволяет утилизировать НСВ любой концентрации.

На современных судах для очистки НСВ широкое применение находят устройства в виде нефтеводяных сепараторов различного типа как отечественного, так и зарубежного производства [1-3]. Эти сепараторы основаны на применении одновременно нескольких методов очистки, таких как гравитационный, коалесцирующий, флотационный и др. Но даже при их применении возникают затруднения по очистке НСВ от растворенных в них НФП и мелкодисперсных нефтепродуктов. Подобные сепарационные установки дорогие, занимают значительное место в машинном отделении, требуют квалифицированного обслуживания и ремонта, поэтому их установка не всегда оправдана.

В работе рассматривается возможность утилизации нефтесодержащих вод теплотой отработанных газов (ОГ) главных дизелей судна.

Максимальное количество теплоты, которое можно получить из отработанных газов зависит только от типа дизеля и его режима работы. Количество же теплоты, потребной для всех судовых нужд, зависит от типа судна [7].

На рис. 1 показана зависимость располагаемого количества теплоты и общей потребности в ней от мощности судна. Из рисунка видно, что на буксирах-толкачах и сухогрузных теплоходах потребность в теплоте составляет примерно 15–30% от располагаемой. Остальная часть теплоты безвозвратно теряется.

Предлагается эту часть теплоты использовать в устройстве для утилизации нефте-

содержащих вод, путем их испарения и дожигания отработавшими газами дизеля. Данное устройство защищено патентом на полезную модель [4]. Оно позволяет осуществить практически полную утилизацию НСВ с низкой концентрацией нефтеостатков. Заметим, что таких НСВ на судне обычно накапливается наибольший объем и они наиболее сложны для очистки традиционными методами. Существо полезной модели [4] заключается в следующем. В обычном режиме при работе дизеля его отработавшие газы поступают в утилизационный котел, где происходит передача части теплоты отработавших газов рабочему телу утилизационного котла. Если нет необходимости в утилизации теплоты отработавших газов, то они направляются по обводному (байпасному) газоходу, минуя утилизационный котел. Состав отработавших газов контролируется с помощью газоанализатора.

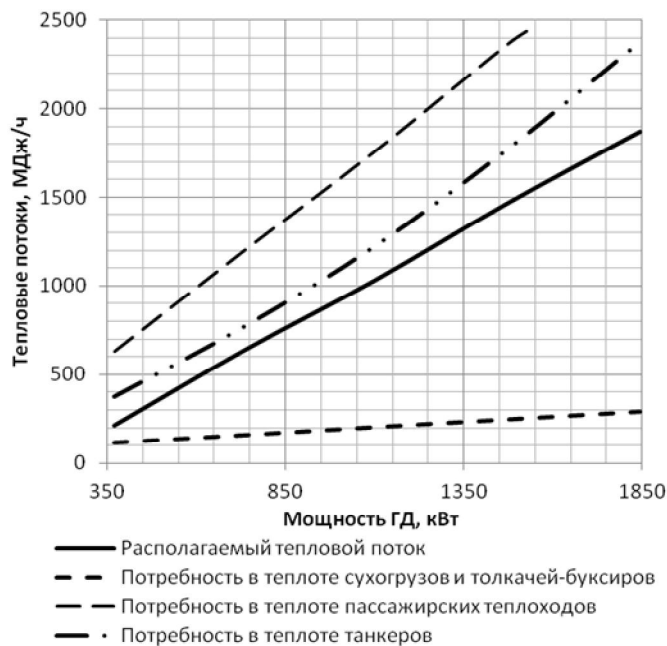


Рис. 1. Располагаемое количество теплоты и общая потребность в ней судов различных типов

В предлагаемой полезной модели дизельной установки отфильтрованные НСВ с низкой концентрацией нефтепродуктов подаются в обводной газоход через форсунку. Регулирование подачи осуществляется с помощью клапана. Распыленные НСВ перемешиваются с отработавшими газами дизеля. При этом происходит нагрев нефтесодержащих вод отработавшими газами и испарение воды из их состава. Поскольку отработавшие газы на выходе дизеля имеют достаточно высокую температуру (350...500 °С), то в байпасном газоходе также происходит процесс испарения и последующего дожигания нефтеостатков из состава нефтесодержащих вод. Состав отработавших газов в газоходе будет зависеть от доли нефтепродуктов в НСВ, их химического состава и количества нефтесодержащей воды, подаваемой на форсунку, и контролируется газоанализатором. По результатам контроля регулируется подача нефтесодержащих вод к форсунке. В результате происходит практически полная утилизация НСВ.

Применение указанного способа позволяет снизить материальные и временные затраты на сдачу нефтесодержащих вод. Также нет необходимости устанавливать дорогостоящее оборудование по очистке нефтесодержащих вод.

На рис. 2 приведена схема данной установки. Она включает последовательно со-

единенные дизель 1, шиберную заслонку 2, утилизационный котел 3, газоанализатор 4, байпасный газоход 5, цистерну нефтесодержащих вод 6, систему подготовки нефтесодержащих вод, которая содержит последовательно соединенные фильтр грубой очистки 7, насос 8, фильтр тонкой очистки 9, регулировочный клапан 10 и форсунку нефтесодержащих вод 11, установленную в байпасном газоходе.

Разработана математическая модель процесса утилизации НСВ отработавшими газами главного дизеля. Она выполняет следующие основные операции. На основе параметров режима работы дизеля определяется массовый расход отработавших газов через сечение газохода и их температуру. Учитывается распыливание НСВ в газоходе и ее нагрев теплотой отработавших газов до температуры кипения воды. Определяется количество теплоты, отобранной от отработавших газов на испарение воды, перегрев водяных паров и определение конечной температуры газов (отработавшие газы и пары впрыскиваемой воды) на выходе байпасного газохода.

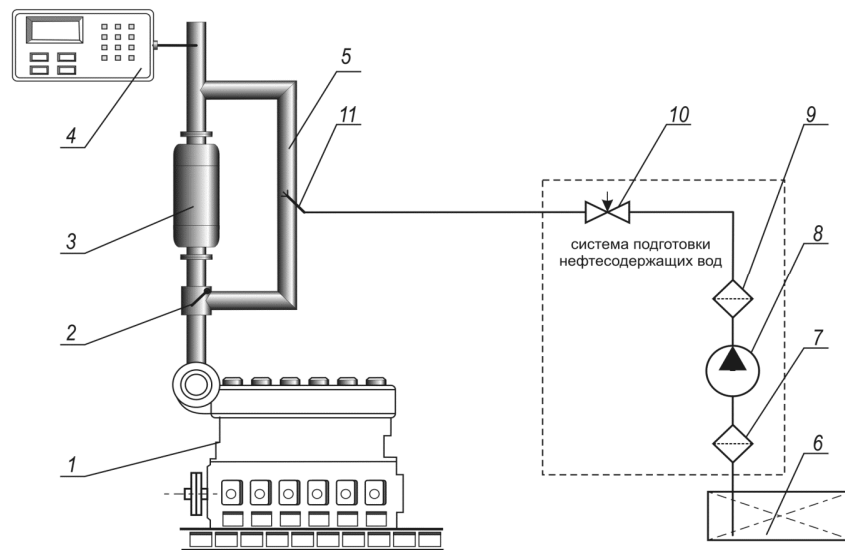


Рис. 2. Схема дизельной установки с системой утилизации НСВ

На основе данной модели проведены расчеты для судовых дизелей 6 ЧРН 36/45 и 6 ЧРН 32/48. Согласно паспортным данным мощность дизеля 6 ЧРН 36/45 составляет 735 кВт, расход топлива 167 кг/ч, а дизеля 6 ЧРН 32/48 – 485 кВт и 108 кг/ч соответственно.

Результаты расчетов приведены на рис. 3. Здесь по оси абсцисс отложен массовый секундный расход НСВ, впрыскиваемых в газоход дизеля. Температура НСВ взята равной 40°C. По оси ординат указана конечная температура газов на выходе байпасного газохода.

Из рис. 3 следует, что конечная температура газов на выходе байпасного газохода существенно зависит от количества впрыскиваемой НСВ, массового расхода отработавших газов, а следовательно, и мощности дизеля. Анализ рис. 3 показывает, что можно достаточно уверенно утилизировать порядка 100 кг/ч НСВ установкой с дизелем 6 ЧРН 32/48 и порядка 200 кг/ч установкой с дизелем 6 ЧРН 36/45. При этом температура газов на выходе газохода дизеля не опустится ниже 250°C.

С помощью рассмотренной выше модели проведен расчет влияния подогрева впрыскиваемых НСВ на конечную температуру газов на выходе байпасного газохода. Результаты анализа приведены на рис. 4. Здесь штриховыми линиями показаны зависимости конечной температуры газов на выходе газохода от массы впрыскиваемых НСВ для случая, когда температура впрыскиваемых НСВ составляет 90°C.

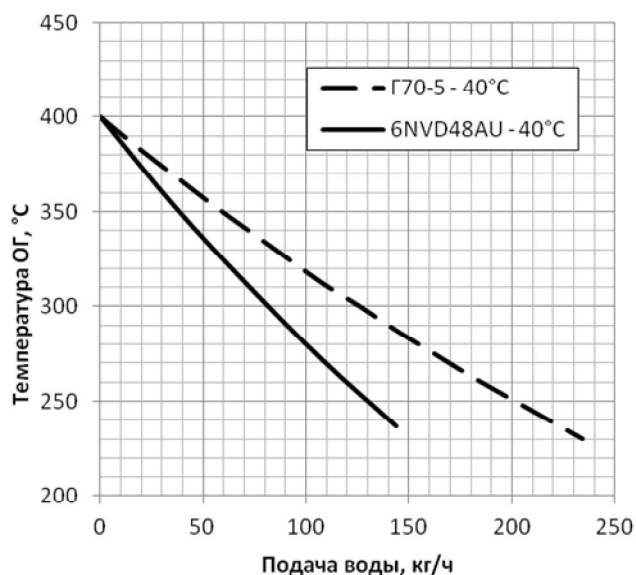


Рис. 3. Температура газов в зависимости от массового расхода утилизируемой НСВ

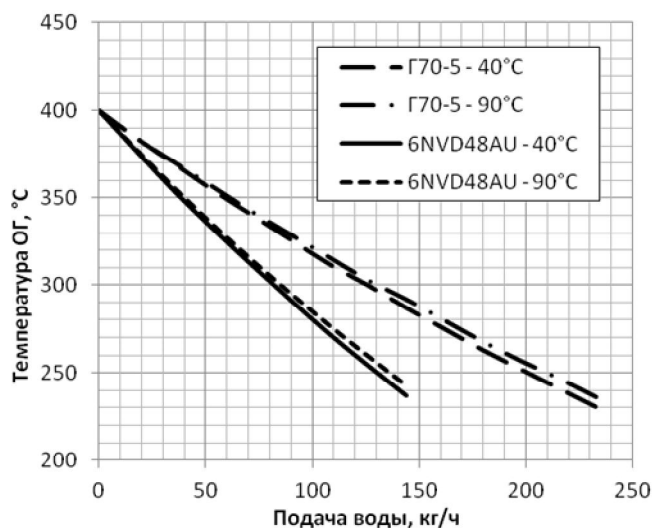


Рис. 4. Влияние подогрева НСВ на массовый расход утилизируемой НСВ

Как следует из рис. 4, несмотря на существенное увеличение температуры впрыскиваемых НСВ, конечная температура газов увеличивается незначительно. Таким образом, повышение температуры впрыскиваемых НСВ не даст заметного увеличения количества утилизируемых НСВ.

Утилизация НСВ на судне может в ряде случаев также производиться с помощью продуктов сгорания вспомогательных котлов. Это обусловлено достаточно высокой температурой продуктов сгорания вспомогательных котлов, которая может достигать 300°C и более. Разработана принципиальная схема утилизации НСВ продуктами сгорания вспомогательного судового котла, защищенная патентом на полезную модель [6].

Выводы

1. На судах имеются НСВ с низкой концентрацией НФП (подсланевые воды и продукты отстаивания нефтеотходов – нижний слой) и НСВ с высокой концентрацией

НФП (продукты отстаивания нефтеотходов – верхний слой). Обычно, общий объем НСВ с низкой концентрацией НФП существенно превышает объем НСВ с высокой концентрацией.

2. На современных судах для очистки нефтесодержащих вод широкое применение находят устройства в виде нефтеводяных сепараторов различного типа как отечественного, так и зарубежного производства. Подобные сепарационные установки дорогие, требуют квалифицированного обслуживания и ремонта. Но даже при их применении возникают определенные затруднения по очистке НСВ от растворенных в них НФП и мелкодисперсных нефтепродуктов.

3. На ряде судов потребность в теплоте составляет примерно 15...30 % от максимально возможной теплоты отработавших газов дизелей судна. Остальная часть теплоты отработавших газов (70...85 %) обычно теряется.

4. Предлагается терять часть теплоты использовать в устройстве для утилизации нефтесодержащих вод путем их испарения и дожигания отработавшими газами дизеля. Данное устройство защищено патентом на полезную модель.

5. Разработана математическая модель расчета процесса утилизации НСВ отработавшими газами главного дизеля. На основе данной модели проведены расчеты для судовых дизелей 6 ЧРН 36/45 и 6 ЧРН 32/48.

6. Анализ полученных результатов показал, что можно достаточно уверенно утилизировать порядка 100 кг/ч НСВ установкой с дизелем 6 ЧРН 32/48 и порядка 200 кг/ч установкой с дизелем 6 ЧРН 36/45.

7. На основе разработанной математической модели установлено, что повышение температуры впрыскиваемых НСВ с 40 до 90 °С не даст заметного увеличения количества утилизируемых НСВ.

Список литературы:

- [1] Справочник судового механика по теплотехнике / И.Ф. Кошелев, А.П. Пимошенко, Г.А. Попов, В.Я. Тарасов. – Л: Судостроение, 1987. – 480 с.
- [2] Тихомиров Г.И. Технологии обработки воды на морских судах. Курс лекций: учебн. пособие для курсантов и студентов морских специальностей. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2013. – 159 с.
- [3] Нунупаров С.М. Предотвращение загрязнения моря судами. – М.: Транспорт, 1979. – 336 с.
- [4] Пат. на полезную модель №151927 Россия, МПК F01N 3/029. Дизельная установка / А.Г. Чичурин, О.П. Шураев, М.Х. Садеков, В.Н. Власов – № 2014 121199/06. Заявл. 26.05.2014; Оpubл. 20.04.2015, Бюл. № 11.
- [5] Пат. на полезную модель № 138869 Россия, МПК F22B 33/00 Котельная установка / А.Г. Чичурин, М.Х. Садеков - № 2013 136000/06. Заявл. 30.07.2013; Оpubл. 27.03.2014, Бюл. №9.
- [6] Пат. на полезную модель №148625 Россия, МПК F22B 33/00. Котельная установка. / А.Г. Чичурин, О.П. Шураев, М.Х. Садеков, Н.Н. Борисов – № 2014 127763/06. Заявл. 08.07.2014; Оpubл. 10.12.2014, Бюл. № 34.
- [7] Иконников С.А., Урланг Ф.Д. Силовые установки речных судов. – М.: Транспорт, 1971. – 248с.

OILY WATER UTILIZATION BY THE SHIP DIESEL ENGINE EXHAUST GASES HEAT

A.G. Chichurin, O.P. Shurayev

Keywords: *oily water, diesel engine exhausts gases heat*

The problems concerning ship oily water collection and disposal are discussed. It is shown that the oily water can be segregated into two groups – with a high and low oil products concentration. A method to dispose oily water by means of the heat produced by diesel engine exhaust gases is offered.

Раздел VII

**Информационные технологии
и развитие образования**

Section VII

***Information technology
and the education development***

УДК 004.942

Т.А. Кузнецова, к.т.н., старший преподаватель ФГБОУ ВО «ВГУВТ».
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

РАСЧЕТ БАЛОК С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ABAQUS»

Ключевые слова: программный комплекс «Abaqus», конечно-элементное моделирование, балки.

В статье рассмотрены область применения и структура программного комплекса Abaqus, основанного на методе конечных элементов. Показано его использование на примерах расчета балок.

В настоящее время во многих отраслях производства, в том числе в судостроении, при расчете прочности конструкций часто применяются отечественные и зарубежные программные комплексы. Наиболее часто в их основу заложен метод конечных элементов.

Конечно-элементное моделирование позволяет проанализировать работу конструкции, оценить варианты проектирования и ускорить принятие решений в процессе создания конструкции, уменьшить количество физических прототипов, повысить доверие к работоспособности конструкции.

Программный комплекс Abaqus представляет собой пакет программ, позволяющий на основе метода конечных элементов производить многоцелевой инженерный анализ сложных несущих конструкций.

Комплекс используется на коммерческой основе с 1978 г. Разработчик – компания Abaqus Inc., США. С 2005 г. Abaqus Inc. входит в состав компании Dassault Systemès (Франция) (разработчик всемирно известной CAD-программы CATIA, программ управления жизненным циклом продукции PLM SmarTeam, Enovia). Стратегией дальнейшего развития Abaqus Inc. является создание новой универсальной среды моделирования SIMILIA, которая объединит достижения Abaqus Inc., Dassault Systemès и третьих фирм с целью создания мощного инструментария для реалистичного проектирования и многодисциплинарного анализа.

В настоящее время Abaqus нашел широкое применение во многих отраслях промышленности, таких как производство энергии, автомобилестроение, авиастроение, электроника, металлургия, общая механика и геомеханика, нефтедобыча и переработка, производство товаров народного потребления.

С помощью Abaqus можно решать такие сложные задачи, как анализ прочности турбомашин, расчет двигательных установок, шасси и трансмиссий, производство шин, анализ аварийных столкновений (crush-тесты), тесты на падение, сверхпластическое деформирование, литье металлов, пробивание материала, сварка, контакт большого числа тел и самоконтакт, сейсмические воздействия, взрывные воздействия, расчет надежности ядерных установок, расчет прочности электронных компонент.

К преимуществам Abaqus следует отнести возможность решения смешанных задач мультифизики, таких, как тепломеханика, теплоэлектричество, напряжения – диффузия массы, поток в пористой среде – механика, пьезоэлектрика, акустика – вибрации.

Многие фирмы и сотни университетов применяют Abaqus для расчетов, научных исследований и в обучающем процессе. Он известен как один из наиболее широко используемых в мире программных комплексов.

За рубежом он нашел применение в таких ведущих организациях, как, например, BMW, Caterpillar, Chrysler, Ford, General Motors, Honda, Mercedes Benz, Porsche, Toyota

ta, Volvo, Magna Steyr Fahrzeugtechnik, Allied Signal, General Dynamics, Lockheed Martin, Northrop Grumman, US Navy, Rolls Royce, Boeing, Geo Consult, ISMES, Sverdrup, T.Y. Lin, Brown&Root, Exxon, Shell, ЗАО «Новокраматорский Машиностроительный завод», ABB, AEA Technology, EPRI, Intel, Hewlett-Packard, Motorola, IBM, Digital, British Steel, DuPont, Kodak, Gillette.

В России его используют Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Институт прикладной механики РАН, Институт геоэкологии РАН, Московский физико-технический институт, Южный федеральный университет, Южный научный центр (Ростов-на-Дону), ОАО «Гидропроект», ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева», Волгоградский государственный технический университет, Уфимский государственный нефтяной технический университет, Атомэнергопроект (Москва), АХК «Всероссийский научно-исследовательский проектно-конструкторский институт металлургического машиностроения им. академика А.И. Целикова, Санкт-Петербургский политехнический государственный университет.

Abaqus имеет обширную библиотеку современных элементов, обеспечивающих высокую точность и эффективность расчета. Все элементы применимы как для линейных, так и нелинейных задач.

Комплекс позволяет исследовать всевозможные виды материалов, таких, как металлы, грунты, бетон, эластомеры, композиты и др.

В 2013 г. ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет» провел верификационные исследования программы Abaqus. В отчете был отмечен «широкий круг возможностей ПК Abaqus по решению задач, которые имеют как «классическое» или легко получаемое теоретическое решения», так и задач, «для которых характерны высоко нелинейные (физическая, геометрическая, генетическая нелинейности, контактное взаимодействие), быстро протекающие процессы, а решение можно получить только экспериментальным путем» [1]. Согласно авторам отчета, «тесное согласование решений ПК Abaqus с теоретическими и экспериментальными результатами предоставляют пользователю уверенность в результатах ПК Abaqus» [1].

На основании упомянутого отчета Российской академией архитектуры и строительных наук было выдано свидетельство, в котором указано, что «SIMULIA Abaqus – универсальный программный комплекс для решения задач теплопроводности и фильтрации, определения статического, температурного и динамического напряженно-деформированного состояния пространственных конструкций, зданий и сооружений с учетом эффектов физической, геометрической, структурной и генетической нелинейностей на основе метода конечных элементов (в том числе, совместно с методом конечных объемов Эйлера) и бессеточного метода сглаженных частиц».

Немаловажным фактором является то, что Abaqus имеет свободно распространяемую версию Abaqus Student Edition, которая включает в себя модули Abaqus/CAE, Abaqus /Standart, Abaqus/Explicit, а также полную документацию к программе, и позволяет инженерам, научным работникам и студентам знакомиться с новыми достижениями в разработке комплекса. Единственным ограничением является размер конечно-элементной модели – не более 1000 элементов и узлов.

Универсальность Abaqus позволяет эффективно использовать его на всех этапах проектирования и создания современных изделий, а также практически во всех расчетных, проектных и технологических отделах предприятий.

Программный комплекс Abaqus организован по модульному принципу. Он состоит из двух основных модулей (решателей) – Abaqus/Standart и Abaqus/Explicit, а также пре-постпроцессора Abaqus/CAE. Имеются также дополнительные модули, учитывающие особенности специфических проблем, такие, как Abaqus/Design, Abaqus/Aqua, Abaqus/Safe и др., а также модули, обеспечивающие интеграцию с другими программными комплексами.

Abaqus/Standart – один из двух основных решателей, базирующийся на неявной

формулировке метода конечных элементов. Позволяет использовать различные методы анализа статики и динамики конструкций во временной и частотной областях.

Abaqus/Explicit – решатель, предназначенный для анализа нелинейных переходных быстротекущих динамических процессов, использующий явную схему интегрирования уравнений.

Abaqus/CAE – графическая оболочка, служащая для моделирования, управления и мониторинга расчета, а также анализа и визуализации результатов расчета.

Abaqus/Design – дополнительный модуль к Abaqus/Standart, позволяющий анализировать чувствительность к изменению параметров конструкции и проводить оптимизацию.

Abaqus/Aqua – дополнительный модуль к Abaqus/Standart, позволяющий анализировать нагрузки на кабели, трубопроводы и другие конструкции, погруженные в воду.

FE/SAFE – модуль, использующий результаты расчета Abaqus для анализа усталостной прочности, долговечности и ресурсоемкости конструкций.

Процесс исследования прочности конструкции в Abaqus состоит из трех этапов: подготовка модели, конечно-элементный расчет и обработка результатов. Процесс перехода от одного этапа к другому осуществляется путем последовательного создания файлов.

Подготовка модели – первый этап, на котором создается расчетная модель, обладающая физическими характеристиками реальной исследуемой конструкции. Для этого в препроцессоре Abaqus/CAE импортируется или создается геометрия конструкции, задаются материалы и их свойства, начальные и граничные условия, типы нагрузок, шаги анализа, импортируется или создается сетка элементов, выполняется проверка модели. Получаемый в итоге job.inp с входными данными для расчета передается решателю.

Конечно-элементный расчет – следующий этап, выполняемый с помощью решателей Abaqus/Standart или Abaqus/Explicit. Они могут быть запущены как самостоятельные программы или из-под оболочки Abaqus/CAE. Результаты расчета записываются в файлы job.odb, job.dat, job.res, job.fil. Пользователь может наблюдать за ходом расчета, визуализируя значение любой расчетной переменной с помощью средств Abaqus/CAE. При достижении критерия сходимости процесс счета может быть остановлен.

Обработка результатов – заключительный этап, выполняемый в блоке VIZUALIZATION постпроцессора Abaqus/CAE. Он позволяет отображать напряженно-деформированное состояние модели, строить графики, создавать анимационные видеоролики и др. Программный комплекс обладает широкими возможностями анализа полученных результатов.

Abaqus/CAE состоит из ряда модулей, каждый из которых содержит в себе ряд близких по значению действий. *Комплекс включает следующие модули:*

PART – создание или импорт геометрии деталей, задание опорных точек и систем координат;

PROPERTY – определение материалов и их свойств; задание геометрических характеристик сечений стержневых элементов конструкции;

ASSEMBLY – ориентация деталей в пространстве и сборка их в единую модель;

STEP – задание параметров анализа и определение набора выходных данных;

INTERACTION – определение взаимодействия деталей, задание участков контакта и их свойств;

LOAD – задание начальных граничных условий модели – нагрузок и закреплений;

MESH – импорт или генерация сетки элементов;

JOB – проверка модели, запуск на расчет и мониторинг процесса расчета;

VIZUALIZATION – анализ и визуализация результатов расчета;

SKETCH – позволяет создавать двумерные эскизы и чертежи модели.

Несомненным достоинством Abaqus является надежность решения, мониторинг на всех этапах расчета и многочисленные функции контроля. Автоматический выбор приращения по времени и автоматический выбор критерия сходимости обеспечивают высокую надежность сходимости решения.

Также важным фактором является то, что программный комплекс позволяет подключать на каждом этапе расчета пользовательские программы для конкретной решаемой задачи с использованием открытой среды программирования Python.

К достоинствам Abaqus следует отнести понятный и удобный интерфейс и возможность импорта простых эскизов формата .dxf.

Программный комплекс имеет подробную документацию на английском языке. К сожалению, на русском языке документация по работе с Abaqus практически отсутствует.

Цель настоящей работы состоит в сопоставлении результатов расчетов балок, полученных с использованием Abaqus, с теоретическим расчетом, а также в анализе возможности использования комплекса в учебном процессе ФГБОУ ВО «ВГУВТ».

Приведенные ниже примеры 1 и 3 взяты из [2], пример 2 – из [3] (с изменением размеров сечения балки и величины нагрузки). Также использовалась документация программы [4].

В примерах рассмотрен изгиб балки, жестко заделанной на левом конце, длиной 100 мм, с прямоугольным поперечным сечением 5×5 мм, нагруженной сосредоточенной силой на свободном конце величиной 1 Н (в примере 4 величина другая). Материал балки (кроме примера 4) имеет модуль Юнга $E=5,6 \times 10^8$ Па, коэффициент Пуассона 0,3, плотность 2600 кг/м³.

Расчеты выполняются в модуле Abaqus/Standart.

В примерах 1 и 3 балка моделируется балочным элементом линейного порядка, работающего на сдвиг в гибридной формулировке – B21H.

В примерах 2, 4 балка моделируется гексаэдрическими элементами линейного порядка 3D Stress (то есть работающего во всех трех направлениях по своему объему), в гибридной формулировке – C3D8H.

Расчеты ведутся в версии Abaqus Student Edition 6.12.

Согласно теоретическому расчету, выполненному методом сопротивления материалов, максимальное напряжение балки (в заделке) составит 4,80 МПа, а максимальное вертикальное перемещение (на свободном конце) 11,43 мм.

Пример 1. Статический расчет двумерной модели консольной балки в области упругих деформаций

В данном примере выполнен расчет напряжений и деформаций при разном числе конечных элементов (КЭ) по длине балки. Метод анализа – Static, General. Результаты расчета максимальных напряжений и вертикальных перемещений свободного конца представлены в табл. 1. На рис. 1 и 2 показаны напряжения по Мизесу и вертикальные перемещения при разбиении на 100 КЭ.

Таблица 1

Сопоставление напряжений и вертикальных перемещений при разном числе КЭ

Расчетная величина	Число КЭ			
	10	20	40	100
Напряжение, МПа	4,56	4,68	4,74	4,78
Расхождение напряжений с точным значением, %	5	2,5	1,25	0,42
Вертикальное перемещение, мм	11,44	11,45	11,45	11,45
Расхождение вертикальных перемещений с теоретическим значением, %	0,09	0,18	0,18	0,18

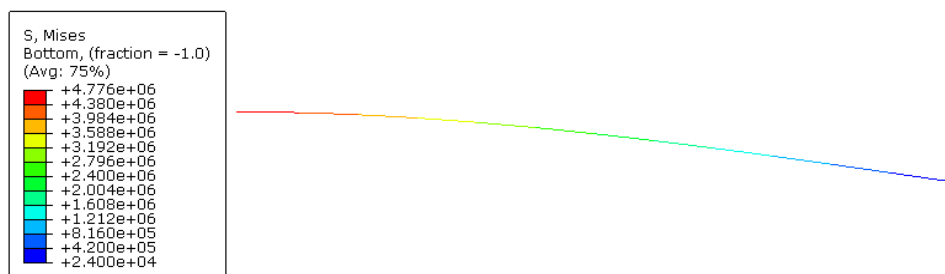


Рис. 1. Напряжения по Мизесу при разбиении на 100 КЭ, Па

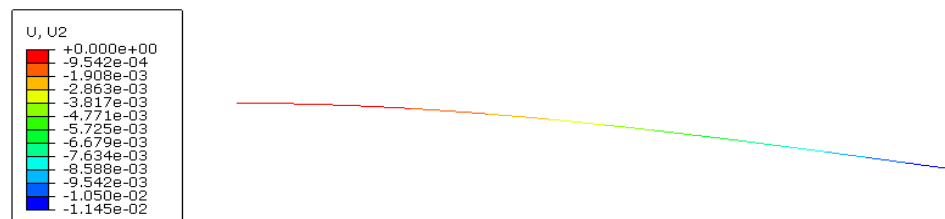


Рис. 2. Вертикальные перемещения при разбиении на 100 КЭ, м

Пример 2. Статический расчет трехмерной модели консольной балки в области упругих деформаций

В данном примере также выполнен расчет напряжений и деформаций при разном числе КЭ по длине балки. Метод анализа – Static, General. Результаты расчета максимальных напряжений и вертикальных перемещений свободного конца представлены в табл. 2. На рис. 3 и 4 показаны напряжения по Мизесу и вертикальные перемещения при разбиении на 40 КЭ по длине, на 2 по ширине и 7 по высоте.

Таблица 2

**Сопоставление напряжений и вертикальных перемещений
при разном числе КЭ**

Расчетная величина	Число КЭ			
	По длине	20	40	40
	По ширине	2	2	2
	По высоте	4	6	7
Напряжение, МПа		4,09	4,57	4,58
Расхождение напряжений с точным значением, %		14,79	4,79	4,58
Вертикальное перемещение, мм		8,31	10,42	10,39
Расхождение вертикальных перемещений с теоретическим значением, %		27,30	8,84	9,10

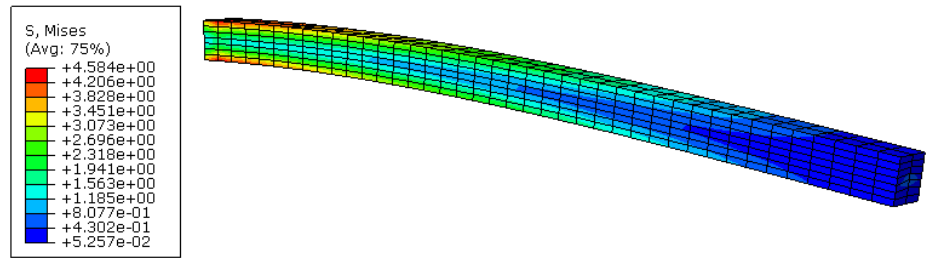


Рис. 3. Напряжения по Мизесу при разбиении на 40 КЭ по длине, 2 по ширине и 7 по высоте, МПа

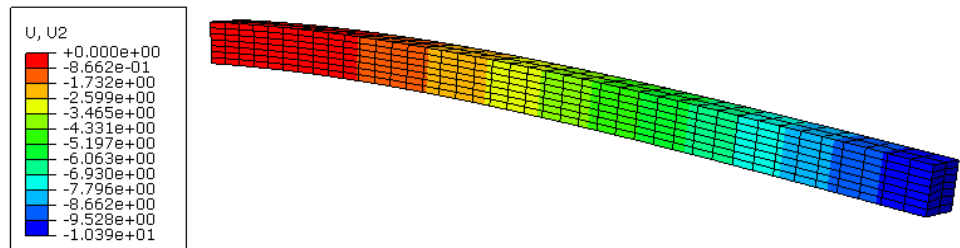


Рис. 4. Вертикальные перемещения при разбиении на 40 КЭ по длине, 2 по ширине и 7 по высоте, мм

Пример 3. Динамический расчет на примере свободных колебаний балки

В данном примере к балке из примера 1 в начальный момент прикладывается сила, указанная в задании, а затем снимается. После этого рассматривается процесс свободных колебаний балки. Методы анализа – Static, General и Dynamic, Implicit. Время, в течение которого рассматривается процесс колебаний – 3 сек, шаг – 0,01 сек. Коэффициент численного демпфирования – 0,33. График зависимости вертикальных перемещений свободного конца балки от времени показан на рис. 5.

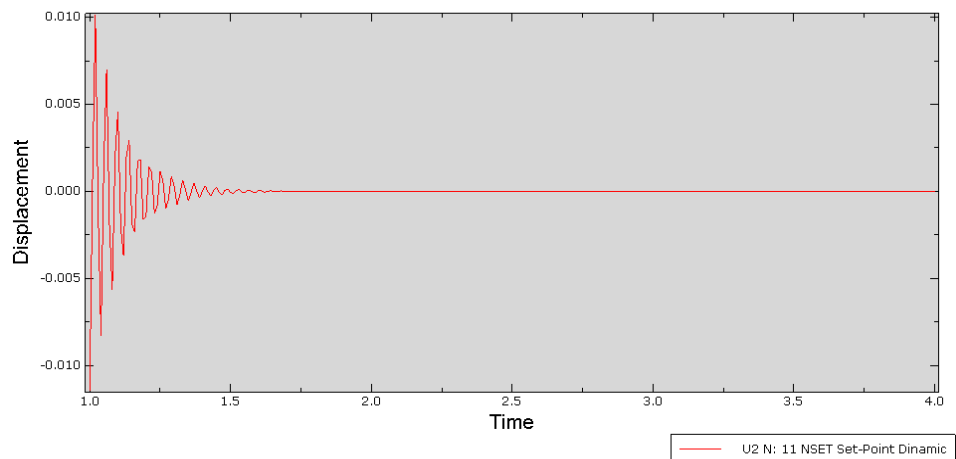


Рис. 5. Зависимость вертикальных перемещений свободного конца балки (м) от времени (сек) при разбиении на 10 КЭ

Далее для данной балки был выполнен расчет собственной частоты колебаний, используя тип анализа Linear perturbation, Frequency. Сопоставление полученных результатов (при разбиении балки на 10 и на 100 КЭ по длине) с теоретическими значе-

ниями, вычисленными по формулам строительной механики [5, с. 10; 6, с. 97], показано в табл. 3. Следует отметить, что при увеличении числа КЭ от 10 до 100 значительного увеличения сходимости расчета для тонов выше третьего не наблюдается.

Таблица 3

Сопоставление собственной частоты колебаний жестко заделанной балки

№ тона	Теоретическое значение, сек ⁻¹	При разбиении балки на 10 КЭ по длине		При разбиении балки на 100 КЭ по длине	
		Расчет по Abaqus, сек ⁻¹	Расхождение, %	Расчет по Abaqus, сек ⁻¹	Расхождение, %
1	2	3	4	5	6
1	235,5	234,1	0,6	235,05	0,2
2	1476,0	1438,2	2,6	1456,0	1,4
3	4132,1	3932,5	4,8	4004,2	3,1
4	8098,9	7282,5	10,1	7289,9	10,0
5	13388	7478,2	44,1	7653,7	42,8
6	19999	11923	40,4	12277	38,6
7	27933	17053	39,0	17723	36,6
8	37189	21668	41,7	21868	41,2
9	47767	22575	52,7	23850	50,1
10	59667	28065	53,0	30533	48,8

Пример 4. Статический расчет двумерной модели консольной балки при упругопластическом деформировании

Рассматривается балка из примера 2, с измененным материалом и нагрузкой. В данном случае, нагрузка принимается 70 Н, а материал балки – сталь с модулем Юнга $2,1 \times 10^5$ МПа, коэффициент Пуассона 0,3, пределом текучести 235 МПа. Зависимость напряжений от деформаций принимается упругопластической в соответствии с диаграммой Прандтля.

Данная нагрузка соответствует промежуточному состоянию нагрузки между фибровой текучестью и предельным состоянием. Теоретический расчет, выполненный в соответствии с зависимостями [7, с. 266, 267] дает значения вертикального перемещения свободного конца балки 2,44 мм.

Число КЭ задано 40 по длине, 2 по ширине и 6 по высоте.

На рис. 6 и 7 показаны результаты расчета – напряжения по Мизесу и вертикальные перемещения. Кажущееся превышение напряжения предела текучести, показанное на диаграмме напряжений (264 МПа), объясняется тем, что Abaqus/CAE выводит диаграмму напряжений в узлах модели, экстраполируя значения в точках интеграции. Созданный далее отчет Abaqus со значениями напряжений в точках интеграции показал, что они не превышают предела текучести. Из этого отчета можно видеть, что максимальное напряжение в точке интеграции № 8 в элементе № 480 составляет 235 МПа. Таким образом, напряжения не превышают предела текучести балки.

Расхождение вертикального перемещения свободного конца балки с теоретическим значением составляет 17,6 %.

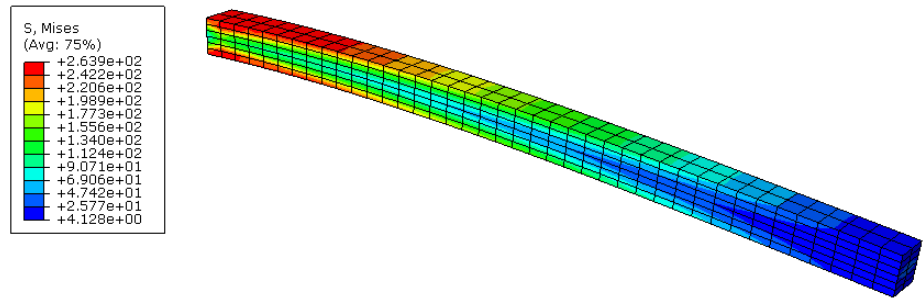


Рис. 6. Напряжения по Мизесу при разбиении на 40 КЭ по длине, 2 по ширине и 6 по высоте, МПа

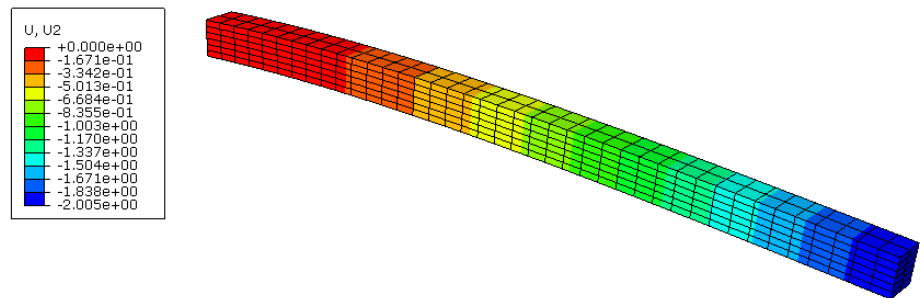


Рис. 7. Вертикальные перемещения при разбиении на 40 КЭ по длине, 2 по ширине и 6 по высоте, мм

Соответствие зависимости напряжений от деформаций на диаграмме Прандтля при расчете подтверждается графиком для КЭ у жесткой заделки на рис. 8.

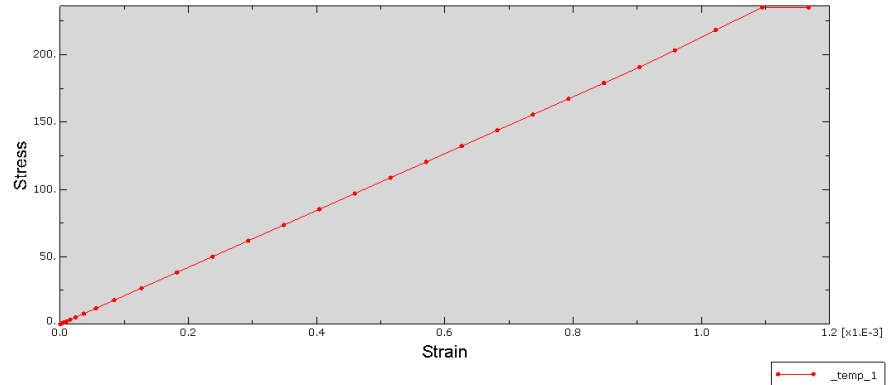


Рис. 8. Зависимость напряжений (МПа) от деформаций для КЭ у жесткой заделки

Для более точного определения изменения напряжений по высоте стержня был выполнен расчет с 10 КЭ по высоте, 2 по ширине и 25 по длине. По длине количество элементов было уменьшено вследствие ограничений версии Abaqus Student Edition. Однако была сделана более густая сетка вблизи заделки, в зоне наибольшего пластического деформирования.

На рис. 9 и 10 показаны результаты расчета – напряжения по Мизесу и вертикальные перемещения. Большее расхождение значения вертикального перемещения с теор.

ретическим расчетом, видимо, объясняется меньшим числом КЭ по длине по сравнению с предыдущим расчетом.

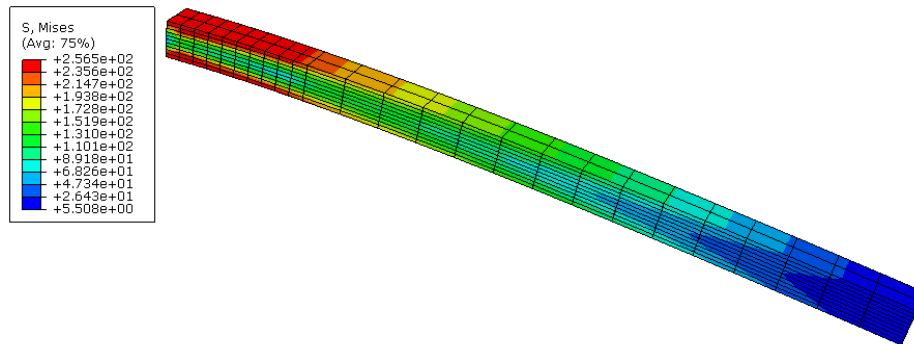


Рис. 9. Напряжения по Мизесу при разбиении на 25 КЭ по длине, 2 по ширине и 10 по высоте, МПа

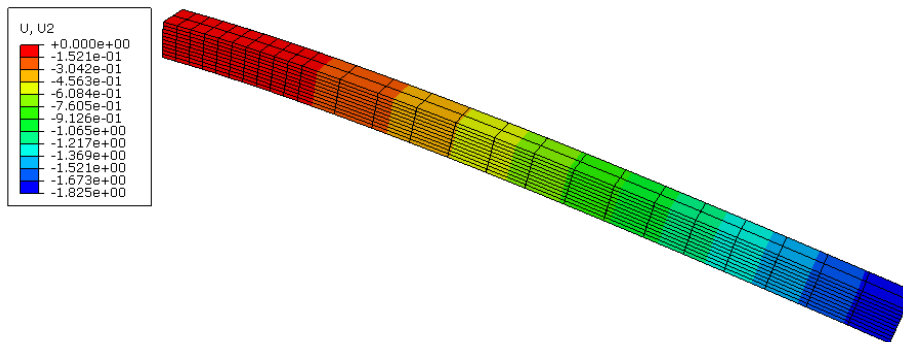


Рис. 10. Вертикальные перемещения при разбиении на 25 КЭ по длине, 2 по ширине и 10 по высоте, мм

Для каждого узла в сечении заделки было выведено значение напряжений и осреднены значения в крайних и средних узлах. По результатам построен график распределения напряжений по высоте сечения (рис. 11). Там же приведен график распределения напряжений, построенный теоретически. Для лучшей сходимости расчета Abaqus, видимо, следует увеличить число КЭ.

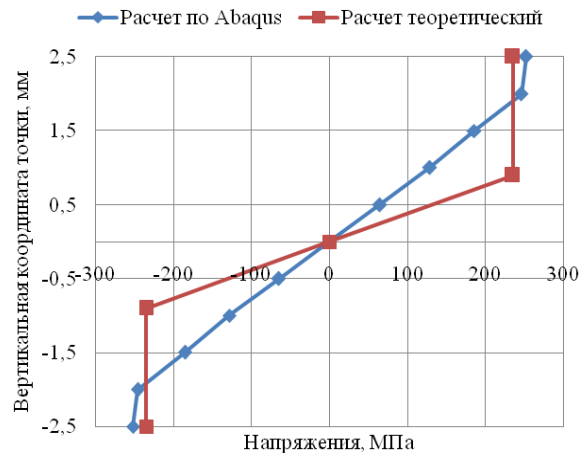


Рис. 11. Распределение нормальных напряжений по высоте поперечного сечения у жесткой заделки при нагрузке 70 Н (расчет по Abaqus при разбивке стержня на 25 КЭ по длине, 2 по ширине и 10 по высоте), МПа

Также был выполнен анализ изменения максимальных вертикальных перемещений при разном значении нагрузки – от нулевой до предельной. Сопоставление результатов расчета по Abaqus при делении на 6 и на 10 КЭ по высоте с теоретическим расчетом представлено на рис. 12. Можно сделать вывод, что качественно результаты совпадают.

Для большей численной сходимости результатов расчета следует увеличить количество КЭ.

Кроме того, было выполнено сопоставление значений теоретической и вычисленной по Abaqus предельной нагрузки.

Согласно теоретическому расчету, предельная нагрузка на балку составляет 73,4 Н.

По рис. 12 можно видеть, что предельная нагрузка на балку при делении на 6 КЭ по высоте согласно Abaqus получается 85,3 Н, а при делении на 10 КЭ 83,4 Н. Расхождение с теоретическим значением 16,2% и 13,6% соответственно.

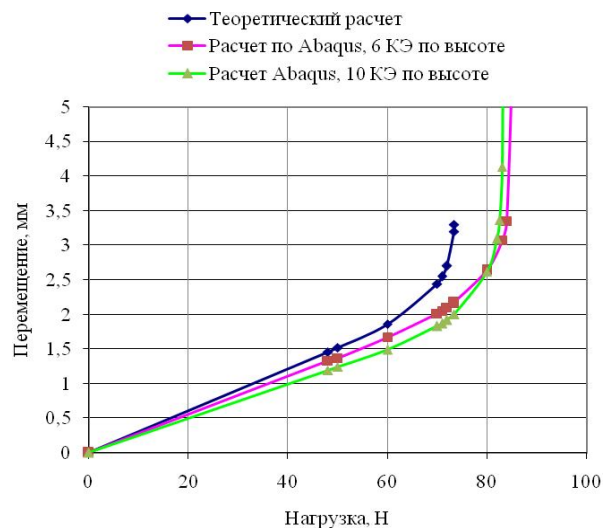


Рис. 12. Сопоставление зависимости вертикального перемещения от нагрузки при расчете по Abaqus с различным числом КЭ и теоретической зависимости

В целом можно сделать вывод, что полученные в исследовании результаты показывают хорошую сходимость с теоретическими значениями.

Область применения Abaqus делает актуальным его использование для научных исследований и в обучающем процессе в нашем вузе. С помощью этого комплекса можно исследовать прочность различных судовых конструкций, механизмов и гидросооружений. С применением Abaqus можно решать задачи в области глубокой пластики, как, например, при навалах судов и при аварийных столкновениях. Последнее может являться продолжением исследования по теме ранее выполненной работы [8–10 и др.].

В процессе обучения программный комплекс может быть рекомендован к использованию для дисциплин «Теория упругости», «Физика твердого деформированного тела», «Строительная механика и прочность корабля» и др.

Список литературы:

- [1] Разработка верификационного отчета по использованию программного комплекса Abaqus для решения задач строительного профиля. Т. 1, 2, 3, 4 / Руководитель работ по договору А.М. Белостоцкий, ответственный исполнитель В.В. Вершинин // Машинописный отчет. – М.: МГСУ, 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://stadyo.ru>
- [2] Нуштаев Д.В. Abaqus. Пособие для начинающих. Пошаговая инструкция / Д.В. Нуштаев. – М., 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://tesis.com.ru>
- [3] Abaqus. Применение комплекса в инженерных задачах. – Москва, 2008 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://tesis.com.ru>
- [4] Getting Started with Abaqus: Interactive Edition.
- [5] Трянин И.И. Расчеты и измерения параметров вибрации элементов судового корпуса : метод. указания по выполнению заданий и лабораторной работы / И.И. Трянин. – Н. Новгород : Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2008. – 55 с.
- [6] Давыдов В.В. Динамические расчеты прочности судовых конструкций / В.В. Давыдов, Н.В. Маттес. – М. : Транспорт, 1965. – 320 с.
- [7] Прочность судов внутреннего плавания: справочник / В.В. Давыдов, Н.В. Маттес, И.Н. Сиверцев, И.И. Трянин. – М. : Транспорт, 1978. – 520 с.
- [8] Кузнецова Т. А. Исследование способов повышения энергоемкости конструктивной защиты судов при столкновении / Т.А. Кузнецова // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 16. Надежность и ресурс в машиностроении. – Н.Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2006. – С. 123–130.
- [9] Кузнецова Т.А. Обоснование конструкции корпуса танкеров внутреннего и смешанного плавания для повышения их безопасности при столкновении: дисс.... канд. техн. наук: 05.08.03: защищена 24.06.08: утв. 26.09.08 / Кузнецова Татьяна Александровна. – Н. Новгород, 2008. – 245 с.
- [10] Кузнецова Т. А. Приближенное определение энергоемкости конструктивной защиты танкеров внутреннего и смешанного плавания при столкновении // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 31. – Н.Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. – С. 181–189.
- [11] <http://tesis.com.ru/>
- [12] Основы расчета кузовных конструкций автотранспортных средств на прочность и безопасность с применением программного комплекса ABAQUS : метод. указания к лабораторной и курсовой работам / А.В. Тумасов, Л.Н. Орлов, Е.В. Кочанов, Е.А. Наумов, С.А. Багичев. – Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2011. – 25 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.nntu.ru/>
- [13] Ветрогон А.А. Современные компьютерные технологии: метод. указания к практическим занятиям / А.А. Ветрогон. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2014. – 36 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://sevntu.com.ua>
- [14] Золочевский А.А. Введение в ABAQUS : метод. пособие / А.А. Золочевский, А.А. Беккер. – Харьков, 2011. – 47 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.twirpx.com>
- [15] Abaqus 6.12 Documentation

BEAMS ANALYSIS USING «ABAQUS» SOFTWARE PACKAGE

T.A. Kuznetsova

Keywords: *«Abaqus», software package finite element simulation, beams.*

The article discusses the Abaqus s software system scope and structure, based on the finite element method. Its use is shown on the beams. analysis examples.

Раздел VIII

**Актуальные проблемы права
и государства**

Section VIII

Actual problems of law and state

УДК 343; 656

И.П. Кравец, доцент, кандидат юридических наук, заведующий кафедрой
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

М.А. Бебнев, студент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ СУДЕБНЫХ ПРИСТАВОВ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ЕЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ

Ключевые слова: Федеральная служба судебных приставов, федеральная целевая программа, информационная система, электронная Россия.

В статье рассматриваются вопросы правового обеспечения деятельности Федеральной службы судебных приставов по совершенствованию системы государственного управления на основе использования информационных и телекоммуникационных технологий как одной из целей формирования информационного общества.

Одним из основополагающих факторов развития современной системы государственного управления в Российской Федерации выступает формирование полноценного информационного пространства, обеспечивающего деятельность государственных органов всех ветвей власти. Радикальная актуализация рассмотрения вопросов информационного обеспечения во многом объясняется тем фактом, что большинство позитивных изменений в жизни и деятельности человека определяется применением новейших информационных технологий, а также созданием современных информационных ресурсов. Некоторые ученые склонны даже экстраполировать уровень развития информационных технологий на само понятие государства. «В эпоху всеобщей информатизации и построения информационного общества, – пишет В.Н. Лопатин, – единая информационная среда (пространство) становится одним из важнейших государствообразующих признаков...» [1]. Отмечая несколько гиперболизированную трактовку информационной среды, тем не менее, сегодня вполне очевидно, что информационное обеспечение деятельности государства отвечает существующим и перспективным потребностям современного общества, ибо именно благодаря установлению сбалансированного информационного обмена повышается эффективность государственной активности в направлении достижения стоящих перед ним задач. И, как справедливо отмечает А.П. Ананьин в проведенном им исследовании, «изменения в информационном развитии нашего общества оказывают влияние на роль и функции государства, на структуру и функции органов исполнительной власти» [2]. Вместе с тем существующий уровень информационного обеспечения органов государственного управления дает основания для высказывания в юридической литературе весьма скептических оценок [3].

В целом разделяя озабоченность отдельных авторов относительно недостаточной информатизации органов государственной власти, хотелось бы, однако, отметить, что за последнее десятилетие внимание к вопросам информационного обеспечения своей деятельности со стороны государства в значительной степени возросло и приобрело черты системности. Пожалуй, первым в истории современной России программным документом, связанным с постановкой вопроса о необходимости информационного обеспечения деятельности государственных органов (хотя и лишь в части правовой информации), явился Указ Президента РФ от 28.06.1993 № 966, которым была утверждена Концепция правовой информатизации России [4]. Уже в нем предполагалось создание сети стационарных и тиражируемых банков нормативных актов всех видов, иной правовой и социальной информации, образующей в совокупности Российскую

автоматизированную систему информационно-правового обеспечения правотворческой и правореализационной деятельности, правового образования и воспитания (РАСИПО). В целях повышения эффективности организации и деятельности, в том числе службы судебных приставов, входящей на тот период в состав Минюста России, были созданы при территориальных органах Центры правовой информатизации Минюста России (см. Приказ Минюста России от 15.07.1996 № 19-01-111-96 «О деятельности центров правовой информатизации Министерства юстиции Российской Федерации»; Приказ Минюста России от 11.08.1998 № 94 «О деятельности учреждений Министерства юстиции Российской Федерации по правовой информатизации»). Вместе с тем названные центры в целом не оправдали возложенных на них надежд и, исходя из соображений оптимизации, организационной структуры Минюста России были ликвидированы (см. Приказ Минюста России от 21.06.2006 № 216 «О ликвидации центров правовой информатизации»). К сожалению, подобные планы в жизнь претворить так и не удалось, что с течением времени привело к появлению множества иных официальных документов в обозначенной сфере.

Так, Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [5] предполагает в качестве мер, направленных на повышение эффективности политико-правовых институтов, существенное улучшение доступа к информации о деятельности государственных органов (обеспечение гарантированного свободного доступа граждан к информации рассматривается сегодня Правительством РФ в качестве одной из важнейших задач государства) [6], с одной стороны, и формирование информационных баз данных государственными органами – с другой.

Совершенствование системы государственного управления на основе использования информационных и телекоммуникационных технологий обозначено в качестве одной из целей формирования информационного общества, что, безусловно, должно быть реализовано посредством объединения усилий всех публичных институтов власти и, как отмечается в Федеральной целевой программе «Электронная Россия (2002–2010 годы)» [7], является необходимым условием обеспечения соответствия государственного управления ожиданиям и потребностям населения. Внедрение и использование в частном секторе экономики значительного объема высокотехнологичных средств коммуникации заставляет и государство создавать механизмы, обеспечивающие адекватное и эффективное его взаимодействие с обществом. Следствием того стало возникновение в ряде зарубежных стран [8] идеи «электронного государства». В Российской Федерации указанная идея наряду с ФЦП «Электронная Россия» нашла свое отражение в Федеральной целевой программе «Развитие судебной системы России на 2007–2012 годы» [9], а также в Концепции формирования в Российской Федерации электронного правительства до 2010 года» [10].

Таким образом, сегодня сложились предпосылки для употребления в юридическом обороте прилагательного «электронное» в контексте рассмотрения вопросов, связанных с функционированием правительства, парламента и суда (правосудия), с целью раскрытия стороны информационного обеспечения их деятельности. Вместе с тем какой-либо научной ценности указанные понятия, по нашему мнению, представлять не могут. Здесь следует отметить, что важность названной составляющей «электронного государства» обуславливается конституционным положением, в соответствии с которым органы государственной власти и органы местного самоуправления, а также их должностные лица обязаны обеспечить каждому возможность ознакомления с документами и материалами, непосредственно затрагивающими его права и свободы, если иное не предусмотрено законом (ч. 2 ст. 24 Конституции РФ). В контексте подобного комплексного понимания «электронного государства» – «электронное правительство», «электронный парламент» [11] и «электронное правосудие» надлежит рассматривать в качестве его интегральных частей.

Таким образом, продуктивным представляется научный подход, учитывающий информационное обеспечение как внутренних, так и внешних управленческих процессов [12], складывающихся в органах государственной власти и как частный случай – в Федеральной службе судебных приставов [13]. При этом под информацией мы будем понимать сложившееся и нами всецело разделяемое ее определение в качестве сведений, сообщений, адекватно отражающих объективную действительность и позволяющих узнать что-то новое, ранее неизвестное, или подтвердить известное в целях принятия правильного решения [14]. Вместе с тем для всестороннего уяснения сущности коммуникативно-правового обеспечения деятельности ФССП России представляется оправданным раскрытие собственно термина «информационное обеспечение», используемого зачастую вне какой-либо прямой связи с деятельностью государства. Так, исходя из общенаучных позиций, А.В. Блек под информационным обеспечением понимает «совокупность любых средств, позволяющих ученым с наименьшими затратами времени получать всю или по крайней мере более полную информацию, необходимую им для выполнения научной работы» [15]. В свою очередь, на процессе формирования информации акцентирует внимание в своем определении В.С. Горячев. «Информационное обеспечение, – пишет он, – представляет собой организованный непрерывный технологический процесс подготовки и выдачи информации потребителям в соответствии с их нуждами для поддержания эффективной научно-технической деятельности» [16]. На информационное обеспечение как на определенную деятельность, направленную на реализацию комплексного процесса по подготовке и доведению информации до специалистов, указывает в своем исследовании и С.С. Филиппов [17]. В преломлении юридического знания информационное обеспечение рассматривается как определенная совокупность мер, применяемых государством в целях повышения эффективности своей деятельности [18]; как процесс отыскания, оценки и использования информации [19]; как вид социально-правовых отношений, возникающих при формировании и использовании информационных ресурсов [20].

На наш взгляд, все приведенные выше определения информационного обеспечения условно могут быть распределены на две группы: оттеняющие либо телеологическую (целевую) сторону процесса, либо его инструментальную составляющую. Нам представляется что, какое бы ни формулировалось определение, невзирая на предпочтения конкретных исследователей, методологически оно должно стремиться к более полному учету всех названных обстоятельств и не ограничиваться лишь одним из них. В свою очередь, цель информационного обеспечения, возможно, понимать, как в широком, так и в узком значении. В широком значении целью информационного обеспечения деятельности ФССП России выступает повышение эффективности государственного управления в установленной сфере деятельности; в узком – создание необходимых к тому информационных ресурсов как компонентов, обеспечивающих возможность получения потребителем информации соответствующих его статусу и потребностям сведений. Для целей настоящего исследования продуктивным видится подход, в соответствии с которым в качестве цели информационного обеспечения деятельности ФССП России рассматривается создание определенных информационных ресурсов.

В юридической науке используются понятия «система информации» и «информационная система», и если первое отражает всю вариативность информации и процедуру работы с ней, которая необходима для реализации тех или иных государственно значимых целей, то информационная система характеризует данные процессы применительно к той или иной части системы информации [21]. Кроме того, на законодательном уровне в Федеральном законе от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [22] приводится определение информационной системы, под которой понимается «совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств».

Таким образом, на наш взгляд, определенным инвариантом информационного ресурса в социологическом его значении для юриспруденции могло бы выступать понятие «информационная система», однако последнее, как явствует из сложившегося понимания, охватывает также и информационные средства, что, соответственно, приводит к выводу о несводимости одного с другим. Следует в этой связи указать на принципиальную невозможность достижения намеченной цели (создание информационных ресурсов) без установления и использования информационных средств как надлежащих способов и приемов такой деятельности. При этом основное назначение информационной системы состоит в реализации информационных процессов в той области деятельности, где данная информационная система функционирует [23]. С этой точки зрения система органов Федеральной службы судебных приставов может быть представлена в качестве определенной информационной системы.

Вопросы информационного обеспечения органов службы судебных приставов становились предметом рассмотрения сначала в Концепции информатизации Министерства юстиции Российской Федерации, утвержденной Приказом Минюста России от 21.01.2000 № 10 [24], а впоследствии в Концепции информатизации Федеральной службы судебных приставов. Стоит с сожалением отметить, что все они так и не предложили комплексного понимания системы информационного обеспечения деятельности ФССП России через совокупность ее основных принципов и ограничивались в основном стремлением повышения уровня материально-технического оснащения государственных органов. Вместе с тем некоторые из постулируемых мер могут быть охарактеризованы с точки зрения их прямой направленности на повышение эффективности деятельности органов принудительного исполнения. Так, был разработан и в настоящее время внедрен в территориальных органах Службы программный комплекс «Судебный пристав», создана автоматизированная информационная система (АИС) ФССП России, в рамках которой разрабатываются и апробируются специальные программные комплексы: «Отдел судебных приставов», «Аналитика», «Статистика», «Нормативно-справочная информация» [25]. Безусловно, информатизация отдельных аспектов деятельности службы судебных приставов заслуживает лишь положительные оценки, однако не следует забывать о том, что подобные процессы следует организовывать системно, рассчитывая не столько на интенсификацию фрагментарных участков государственной активности в данном направлении, сколько на обеспечение комплексного охвата реализации, закрепленной за ФССП России структурообразующей задачи. Имеющийся уровень информационного обеспечения органов ФССП России в настоящее время не соответствует объективно сложившимся потребностям государства и общества, а также значимости и сложности, возложенных на нее задач. В «Федеральной целевой программе «Развитие судебной системы России на 2013–2020 годы» [26] отмечается потребность в совершенствовании информационных технологий, применяемых Федеральной службой судебных приставов. Кроме того, констатируется низкий уровень технического оснащения подразделений территориальных органов Службы. Вместе с тем приходится признать, что каких-либо комплексных мер, позволяющих делать выводы о существовании государственной политики в отношении информационного обеспечения деятельности ФССП России, сегодня нет.

По нашему мнению, одним из важнейших принципов информационного обеспечения должно выступать органичное сочетание как обеспечения внутренней (организационной) деятельности Службы, так и обеспечения ее внешнего взаимодействия с личностью в отдельности и со всем обществом в целом. Первое из обозначенных – направление коммуникативно-правового обеспечения ни в коем случае не должно заключаться лишь в совершенствовании ведомственных информационно-правовых систем и программных комплексов, ибо все это не способно привести к качественным положительным изменениям в сколько-нибудь долгосрочной перспективе. Специфика Федеральной службы судебных приставов в рамках реализации своей структурообра-

зующей задачи состоит в том, что она осуществляет исполнение исполнительных документов, выдаваемых иными государственными органами, их должностными лицами или лицами, уполномоченными действующим законодательством на их выдачу. При этом единственным «собственным» исполнительным документом может считаться лишь подлежащее принудительному исполнению постановление судебного пристава-исполнителя в случаях, прямо предусмотренных законодательством об исполнительном производстве. Соответственно, первоначальной предпосылкой к надлежащей реализации ФССП России своей структурообразующей задачи выступает эффективное взаимодействие Службы с теми субъектами, которые уполномочены на вынесение исполнительных документов, предусмотренных ст. 12 Федерального закона «Об исполнительном производстве». Причем данное взаимодействие касается, прежде всего, вопросов своевременности поступления исполнительного документа в Службу, проверки его подлинности, возникновения потребности в его разъяснении судебному приставу-исполнителю. Все это предполагает необходимость создания эффективно действующей системы обмена информацией с использованием средств электронного документооборота. Также с наших позиций, концептуально надлежит определить спектр вовлекаемых в создание данного информационного ресурса субъектов. Как отмечается в «Федеральной целевой программе «Развитие судебной системы России на 2013–2020 годы», требуется создание единой информационной системы судов и Федеральной службы судебных приставов. Названное предложение поддерживается и в юридической литературе [27]. Вместе с тем, на наш взгляд, оно носит весьма частный и, как представляется, достаточно фрагментарный характер.

Исходя из данных, приводимых в официальной статистике, удельное соотношение исполнения судебных исполнительных документов с несудебными составляет порядка 55% к 45% соответственно [28], что позволяет нам делать вывод о необходимости выработки системного подхода, обеспечивающего создание единого информационного ресурса, используемого для вынесения, регистрации, предъявления и разъяснения актов, обладающих статусом исполнительного документа. Создание подобного информационного ресурса хотя и потребует значительных усилий всех уполномоченных на выдачу таких документов лиц, однако в действительности может рассматриваться как единственно эффективный способ оптимизации исполнительного производства, придание ему большей стабильности, предсказуемости, установления подлинной гарантированности прав и интересов взыскателей, должников и иных участников процедур исполнения актов юрисдикционных органов. В конечном счете, лишь интеграция ведомственных, межведомственных, а возможно, и межгосударственных информационных ресурсов способна обеспечить единство информационного пространства в рамках процедуры возбуждения исполнительного производства и последующего исполнения требований исполнительного документа в соответствии с подлинной волей издавшего его органа или должностного лица. Подчеркнем, что подобные интеграционные процессы непременно должны проходить на единой технико-программной основе для всех пользователей информационного ресурса.

Сочетание внутренней и внешней составляющих информационного обеспечения деятельности Службы, с наших позиций, может происходить лишь на основе формирования полноценного «электронного исполнительного производства», т.е. на основе достижения положения, предполагающего одновременное функционирование механизмов получения необходимой информации (к примеру, об имущественном положении должника либо о снятии временного ограничения на выезд за пределы Российской Федерации) от иных государственных органов путем как применения соответствующих интегрированных информационных ресурсов, так и установления возможности вынесения судебным приставом-исполнителем процессуальных документов в электронной форме и доступа к ним сторон исполнительного производства, а также обмена обладающими юридическим значением документами между сторонами и судебным приставом-исполнителем. Развитие таких форм должно подкрепляться ин-

фраструктурой потребления населением предлагаемых высоких технологий. Иными словами, люди должны быть готовы к вводимым технологиям, что требует более гибкого использования института электронной подписи, правовое регулирование которого, разумеется, должно стать более понятным и простым в первую очередь для физических лиц [29].

Список литературы:

- [1] Лопатин В.Н. Информационное право: Учебник / И.Л. Бачило, В.Н. Лопатин, М.А. Федотов; под ред. Б.Н. Топорнина. 2-е изд. – СПб., 2005. – С. 62.
- [2] Ананьин А.П. Информационное обеспечение управления в учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы: организация и правовое регулирование: Дис. ... канд. юрид. наук. М., 2008. – С. 20-21.
- [3] Попов Л.Л., Мигачев Ю.И., Тихомиров С.В. Информационное право: Учебник. М., 2001. – С. 296–297.
- [4] Собрание актов Президента и Правительства РФ. 1993. – № 27. – Ст. 2521.
- [5] Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» (вместе с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года») // Собрание Законодательства РФ. 2008. – № 47. – Ст. 5489.
- [6] Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации (утв. Президентом РФ от 07.02.2008 № Пр-212) // Российская газета. – № 34. – 2008; Законодательным воплощением политики государства в данном направлении стали: Федеральный закон от 22.12.2008 № 262-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности судов в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 52 (ч. 1). – Ст. 6217; Федеральный закон от 09.02.2009 № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» // Собрание законодательства РФ. – 2009. – № 7 – Ст. 776.
- [7] Постановление Правительства РФ от 28.01.2002 № 65 «О федеральной целевой программе «Электронная Россия (2002–2010 годы)» // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 5. – Ст. 531.
- [8] Талапина Э.В. Становление информационного общества во Франции // Государство и право. 2004. – № 7; Компьютеризация государственного управления // Бюро международных информационных программ. Государственный департамент США (usi№fo.state.gov).
- [9] Постановление Правительства РФ от 21.09.2006 № 583. «О федеральной целевой программе «Развитие судебной системы России» на 2007–2012 годы» // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 41. – Ст. 4248.
- [10] Распоряжение Правительства РФ от 06.05.2008 № 632-р. «О Концепции формирования в Российской Федерации электронного правительства до 2010 года» // Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 20. – Ст. 2372.
- [11] Дубинкина Л.В. Нормативно-правовое обеспечение электронного документооборота в Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации: Научный доклад доктора философии (Ph.D). М., 2008. – С. 10–12.
- [12] Чиркин В.Е. Система государственного и муниципального управления: Учебник. 4-е изд. – М., 2009. – С. 44–47.
- [13] Тихомиров Ю.А. Информационный статус субъектов права // Законодательные проблемы информатизации общества: Труды ИзиСП. М., 1992. – № 52.
- [14] Попов Л.Л., Мигачев Ю.И., Тихомиров С.В. Информационное право: Учебник. – С. 18; Правовая информатика и кибернетика. – М., 1993. – С. 23–26.
- [15] Блек А.В. Информация и мышление / Отв. ред. А.Д. Урсул. 2-е изд. – М., 1970. – С. 113.
- [16] Горячев В.С. Информация и ее защита // Вопросы защиты информации. – М., 1994. – С. 11.
- [17] Филиппов С.С. Информационное обеспечение советской физической культуры: Дис. ... д-ра педагог. наук. Л., 1991. – С. 35.
- [18] Овчинникова Т.А. Информационное обеспечение деятельности Федеральной службы РФ по контролю за оборотом наркотиков: Дис. ... канд. юрид. наук. Хабаровск, 2006. – С. 43.
- [19] Беляков А.А., Усманов Р.А. Криминалистическая регистрация. Ростов н/Д: Феникс, 2006. – С. 50.

- [20] Ефремкина О.В. Информационное обеспечение договорно-правовых отношений: опыт и перспективы применения автоматизированных информационно-поисковых систем: Дис. ... канд. юрид. наук. М., 1997. – С. 23.
- [21] Морозов А.В. Методологические и организационные основы развития системы правовой информации Минюста России: Дис. ... д-ра юрид. наук. М., 2000. – С. 20.
- [22] Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации. // Собрание Законодательства РФ. – 2006. – № 31 (ч. 1). – Ст. 3448.
- [23] Чубукова С.Г., Элькин В.Д. Основы правовой информатики (юридические и математические вопросы информатики): Учеб. пособие / Под ред. М.М. Рассолова, В.Д. Элькина. М., 2004. – С. 75.
- [24] Приказ Минюста России от 21.01.2000 №10 «Об утверждении Концепции информатизации Министерства юстиции РФ» // <http://base.consultant.ru/cons/>
- [25] Звягина Н. Предстоит еще много работать над нормативными документами, регулирующими электронный обмен: интервью CNews // <http://www.cnews.ru/reviews/free/>
- [26] Постановление Правительства от 27.12.2012 №1406 «О Федеральной целевой программе «Развитие судебной системы России на 2013 – 2020 годы» // Собрание законодательства РФ». – 2013. – № 1. – Ст. 13.
- [27] Федосеева Н.Н. Электронное правосудие России: сущность, проблемы, перспективы // Арбитражный и гражданский процесс. – 2008. – №9.
- [28] Официальный сайт ФССП России: www.fssprus.ru.
- [29] Федеральный закон от 06.04.2011 №63-ФЗ «Об электронной подписи» // Собрание Законодательства РФ. 2011. – № 15. – Ст. 2036.

FEDERAL BAILIFF SERVICE LEGAL SUPPORT WITHIN ITS FUNCTIONAL TASK REALIZATION

I.P. Kravets, M.A. Bebnnev

Keywords: Federal Bailiffs Service, federal program, information systems, electronic Russia.

The article deals with the Federal Bailiff Service activities legal support concerning the public administration system improvement based on the information and telecommunication technologies use, as one of the information society formation goals.

Раздел IX

**Философские,
социально-педагогические
и филологические науки**



Section IX

***Philosophical, socio-pedagogical
and philological sciences***

УДК 372.881.11

В.В. Волкова, старший преподаватель ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В РАЗНОУРОВНЕВЫХ ГРУППАХ

Ключевые слова: *разноуровневые группы, обучение, мотивация, методы, иностранный язык, дифференцированный подход.*

В статье рассматривается проблема изучения английского языка в разноуровневых группах. Автор предлагает виды работ, направленные на повышение мотивации изучения иностранному языку, на преодоление трудностей в процессе обучения студентов разного уровня подготовки.

В настоящее время иностранный язык играет важную роль в жизни современного человека. Знание иностранных языков является необходимым и для студентов технических специальностей, поскольку многие работодатели требуют, чтобы выпускники вузов владели не только профессиональными навыками, но и могли бы читать и разговаривать на иностранном языке, в частности, на английском. Эта тенденция связана с расширением международных связей, с процессом глобализации. Однако, несмотря на повышенные требования, как к студентам, так и к преподавателям, к сожалению мы наблюдаем тенденцию уменьшения количества часов на изучение иностранных языков в технических вузах. Более того, преподаватели сталкиваются с проблемой неоднородности групп. В каждой группе объективно существует расслоение на слабых, средних и сильных студентов.

Студент приходит в вуз, имея определенный багаж знаний, умений и навыков и непроизвольно переносит все это на процесс изучения иностранного языка. При этом каждый имеет свои слабые и сильные стороны, способности студентов по-разному проявляются в различных видах речевой деятельности. Важно различать два аспекта понятия способность: способность к языку и способность к учению. Первый аспект включает объем усвоения материала в единицу времени, второй аспект – набор приемов и методов, необходимых для самостоятельного приобретения знаний и их обработки. Преподаватель должен учитывать эти факторы и выбирать гибкие методические приемы. Все вышеизложенное говорит о необходимости построения процесса обучения иностранным языкам на основе внутренней дифференциации. Можно перечислить ряд причин, по которым этот метод находят эффективным многие преподаватели английского языка:

- 1) повышается активность студентов;
- 2) повышается работоспособность;
- 3) повышается мотивация к изучению иностранного языка;
- 4) улучшается качество знаний.

Суть дифференцированного подхода в иноязычной подготовке заключается в условном разделении языковой группы на определенных этапах занятия на несколько команд, для каждой из которых предполагается своя стратегия достижения поставленных целей и задач. К сожалению, мы не можем полностью менять содержание обучения, которое определяется программой, и которым все студенты должны овладеть на уровне не ниже определенного. Однако пути достижения поставленных задач могут быть разными у учащихся с разными индивидуально-типологическими характеристиками. Учет этих характеристик и проектировании на их основе индивидуальной образовательной траектории для каждого студента и является на наш взгляд способом вывести иноязычную подготовку специалистов на более высокий уровень.

Главный методический прием работы в разноуровневых группах – прозрачность. Все студенты, включая слабых, должны понимать, что происходит на уроке и зачем. Одним из способов достижения прозрачности на уроке является предварительный просмотр. Каждая тема начинается с просмотра всех ее разделов и обсуждения, чему посвящен каждый из разделов. Каждую тему или раздел можно начинать с обмена информацией. *What do you know about.....?* Этот прием дает возможность каждому студенту внести свой вклад в урок, заинтересовать их, продемонстрировать свои знания, ободрить слабых. Повысить мотивацию к дальнейшему изучению материала может наглядное пособие или презентация на изучаемую тему.

Следующим методом является варьирование темпа урока. В большинстве случаев занятие проходит в том темпе, в котором его ведет преподаватель. Студенты должны знать, сколько времени им дается на выполнение задания. Студентам необходимо предоставить право выбора упражнения, соответствующего его интересам и определенный темп. Студентам нужно самим выбирать режим работы (в паре, в группе, индивидуально). Пары, как правило, состояются из слабого и сильного студента. Сильный студент берет на себя инициативу, а слабый, вовлеченный в групповую работу, чувствует интерес и ответственность за конечный результат, так как оценивать преподаватель будет работу, а не вклад в нее каждого студента. В итоге слабый и сильный студент получают одинаковую оценку. При этом в группе формируется очень комфортный психологический микроклимат, способствующий повышению уровня знаний и умений студентов.

Конечно, преодолеть неуверенность слабых студентов помогут разноуровневые задания. Подбирая задания к аудио, видео и печатному тексту, важно сделать их соревновательными, интересными, разнообразными по форме и содержанию, использовать опоры, подсказки, иллюстрации для снижения трудностей.

Современных студентов, которые проводят все свое свободное время в Интернете, можно заинтересовать индивидуальными заданиями с Интернет сайтов. Сейчас создано большое количество сайтов, где можно найти учебные видеоматериалы для работы со студентами, владеющими иностранным языком на разном уровне, например, <http://www.neok12.com>. Видеоматериалы распределены по тематическим рубрикам и могут быть интересны и полезны для студентов как первого, так и старших курсов различных специальностей [2].

Нельзя недооценивать информационные коммуникационные технологии в процессе обучения. Так, П.В. Сысоев выделяет 11 основных дидактических свойств, которыми обладают современные информационные коммуникационные технологии [4]. Наиболее значимыми для дифференциации процесса обучения иностранному языку мы считаем следующие свойства:

- многоуровневость информационных коммуникационных технологий (в сети Интернет можно найти материал различной языковой сложности и разной глубины освещения проблемы);
- возможность создания личной зоны пользователя (социальные сети, блоги);
- возможность выстраивания обучающимися с помощью преподавателя индивидуальной образовательной траектории.

Применение данных методов в процессе обучения иностранному языку поможет выявить сильные стороны каждого студента, независимо от уровня его базовых знаний. Если студент будет знать свои индивидуальные особенности, то сможет реализовать свои сильные стороны с максимальной выгодой для себя. Создание благоприятных условий для проявления способностей слабых студентов, а именно отсутствие жестких рамок в учебной деятельности на уроке, возможность выбора упражнения, варьирование темпа урока способствуют реализации положительных ожиданий студента и преподавателя.

Список литературы:

- [1] Гуро-Фролова Ю.Р. Мотивация учения как поликомпонентная актуальная психолого-педагогическая проблема. // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – 2015. – № 42. – С. 127–131.
- [2] Григорьева А.В., Москвина Ю.А. Использование видеоматериалов на практических занятиях английского языка у студентов технических специальностей [Электронный ресурс] // Интерактивный научно-методический журнал «Сообщество учителей английского языка». – 2013. – № 3. – Режим доступа: <http://www.tea4er.ru/volume3/3211-2013-03-30-14-02-01> (дата обращения 27.11.2015).
- [3] Соколова Е.Г., Соловьева О.Б. Цели иноязычного образования в нелингвистическом вузе // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – 2015. – № 42. – С. 141–146.
- [4] Сысоев П.В. Дидактические свойства и функции современных информационных и коммуникационных технологий // Иностранные языки в школе. – 2012. – № 6. – С. 12–21.

PROCESS OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING IN DIFFERENT LEVELED GROUPS

V.V. Volkova

Keywords: different leveled groups, teaching, motivation, methods, foreign language, differentiated approach.

In the article the problem of English language teaching in different leveled groups is considered. The author offers the kinds of works directed on the increase of motivation of foreign language studying, on the overcoming of difficulties in the teaching process of students with different level of preparation.

УДК 159.92:378+37.015.3

Ю.Р. Гуро-Фролова, кандидат психологических наук,
заведующая кафедрой, доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В УСЛОВИЯХ НЕЯЗЫКОВОГО ВУЗА

Ключевые слова: электронное обучение, неязыковой вуз, иностранный язык, смешанное обучение, модульное обучение

В статье рассматривается проблема электронного обучения иностранному языку в условиях неязыкового высшего учебного заведения. В фокусе обсуждения технология «смешанного обучения» в ходе учебно-воспитательного процесса. Автор определяет продуктивные модели электронного обучения.

Введение. Владение иностранным языком выступает в качестве ключевого условия эффективной профессиональной подготовки будущего специалиста. В ходе овладения предметом обеспечивается формирование необходимых профессиональных и социокультурных компетенций у студентов согласно требованиям образовательного стандарта третьего поколения [1, 2]. Эти требования предполагают умение будущего профессионала проводить исследования, обучаться с применением новейших инфор-

мационных технологий (Интернет-технологии, электронные ресурсы, мультимедийные средства и т.п.).

В условиях современного модульного обучения качественное формирование профессиональных и социокультурных компетенций у обучающихся обуславливает поиск преподавателем новых продуктивных технологий и методов преподавания иностранного языка [3].

Технология «смешанного обучения» (blended learning) может быть успешно применена в условиях современного неязыкового вуза для решения проблемы формирования компетенций, проблемы продуктивной организации времени преподавателя и студента, проблемы формирования и поддержания мотивации обучения иностранному языку и, как следствие, проблемы повышения результативности обучения предмету, снижения финансовых и временных затрат на обучение [4–7].

Основная часть. Технология «смешанного обучения» зародилась еще в 60-х годах прошлого века и первоначально применялась в авиационной промышленности в целях контроля знаний и затраченного времени. Всемирно известная компания Boeing внедряла модель «смешанного обучения» для обучения своих сотрудников, представляя учебный материал на CD-дисках.

В настоящее время «смешанное обучение» (blended learning) предполагает актуализированную комбинацию способов подачи учебного материала:

- очное – face-to-face learning,
- электронное – on-line learning,
- самостоятельное обучение – self-study learning.

Традиционные технологии обучения предмету в этом случае совмещаются с инновационными, современными информационно-коммуникативными, объединяя возможности Интернета и цифровых медиа с традиционным аудиторным обучением.

В процессе внедрения модели «смешанного обучения» преподавателю отводится значительная роль, предполагающая методически грамотное построение образовательного курса и распределение учебного материала для освоения обучающимися.

Согласно концепции «смешанного обучения» аудиторные занятия рассчитаны на освоение базового курса, дистанционно же осуществляется углубленное освоение предмета в процессе on-line обучения, где обучающиеся выполняют индивидуальные и групповые проекты, творческие практические работы, презентации, работают со справочными материалами в Интернете и т.п.

Модели «смешанного обучения», в основе которых различные вариации целей, потребностей, временных затрат, также как и роль преподавателя, доля on-line обучения, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Модели «смешанного обучения»

Название модели	Роль преподавателя	Доля on-line обучения
Face-to-face Driver дополняет аудиторное обучение	Основная	Вспомогательная аудиторная работа с компьютером
Rotation Model ротационная модель	Основная чередование с онлайн обучением	Основная чередование с традиционным аудиторным обучением
Flex Model гибкая модель	Вспомогательная помощь преподавателя по мере необходимости	Основная
On-line Lab онлайн-лаборатория	Вспомогательная контроль преподавателя	Основная (онлайн-платформа для всего курса обучения)

Название модели	Роль преподавателя	Доля on-line обучения
Self-Blend Model модель «Смешай самостоятель- но»	Основная традиционное обучение ау- диторно	Самостоятельный выбор он- лайн-занятий дополнительно к традицион- ному обучению
Online Driver Model модель дистанционного онлайн- обучения	Вспомогательная дистанци- онный контакт с преподава- телем, аудиторные занятия – по требованию	Основная обучение в режиме онлайн

Внедрение концепции «смешанного обучения» в образовательный процесс предпо- лагает комплексную реализацию индивидуально-дифференцированного, личност- но-ориентированного подходов к учебно-воспитательному процессу [8–10], в том числе знание и учет психологических особенностей обучающихся, умение оказать им психологическую поддержку, проводить психолого-педагогическую диагностику учебных групп и отдельных студентов [11], знание особенностей организации авто- номной работы обучающихся, в том числе в сети Интернет [12], способность разреш- шать конфликтные ситуации в процессе групповой работы студентов, умение органи- зовать систему мониторинга учебной деятельности и тестирования студентов в про- цессе очно-дистанционного обучения [13–15].

С нашей точки зрения две модели «смешанного обучения» – Face-to-Face Model, Rotation Model – могут выступать в качестве продуктивных применительно к процес- су обучения иностранному языку в неязыковом вузе. Базовый курс по предмету пре- подаётся на аудиторных занятиях, изучение языка расширенно, углубленно осущест- вляется дистанционно, в процессе онлайн обучения. Это особенно актуально в свете существенного сокращения аудиторных часов согласно новым образовательным стандартам.

Аудиторные, очные занятия помимо традиционной подачи учебного материала преподавателем предполагают защиту студенческих проектов, презентаций, индиви- дуальных творческих работ.

В основе дистанционного онлайн блока – подготовка проектов, презентаций, про- смотр онлайн статей, в том числе и профессиональных, а также новостей, использо- вание справочных онлайн материалов, словарей, ресурсов сервиса YouTube, социаль- ных сетей, электронной почты и Skype для консультаций с преподавателем и выпол- нения групповых заданий, проверка знаний в режиме онлайн и т.п.

Помимо преимуществ технологии «смешанного обучения» в процессе обучения иностранному языку существуют все же и некоторые проблемы, с которыми прихо- дится сталкиваться и решать на пути внедрения инновационного метода, в частности:

- неоднородный уровень компьютерной грамотности как у студентов, так и у преподавателей;
- непосредственная взаимосвязь образовательного процесса с техническим обес- печением, наличием высокоскоростного Интернета, безлимитных тарифов;
- постоянная техническая поддержка и т.п.

Заключение. В рамках требований современного образовательного стандарта, а также по причине сокращения аудиторных часов модель «смешанного обучения», с нашей точки зрения, выступает в качестве продуктивной, т.к. посредством ее внедре- ния в образовательный процесс осуществляется:

- формирование основных профессиональных и социокультурных компетенций у обучающихся, также как и учебно-познавательных, языковых, речевых;
- индивидуальный, дифференцированный подход к каждому студенту с учетом его индивидуальных психологических особенностей, знаний, умений, навыков, инте- ресов;
- сочетание активного и пассивного усвоения учебного материала;

- формирование автономии у обучающихся, навыков самостоятельной, аналитической, поисковой деятельности;
- формирование умения работать в информационном пространстве;
- более успешное и прочное запоминание учебного материала при живом общении в процессе реализации интерактивных видов учебной деятельности, которые осуществляются в режиме онлайн;
- развитие умения организовывать и планировать работу самостоятельно.

Список литературы:

- [1] Коваль О.И. Формирование компетенций у студентов экономического факультета в процессе обучения иностранному языку / О.И. Коваль // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 35. – Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2013. – С. 166–173.
- [2] Соколова Е.Г., Соловьева О.Б. Цели иноязычного образования в нелингвистическом вузе [Текст] / Е.Г. Соколова, О.Б. Соловьева // Вестник ВГАВТ. – 2015. – Выпуск 42. – С. 141–146.
- [3] Гуро-Фролова Ю.Р. Психолого-педагогические условия формирования мотивации изучения иностранного языка у студентов нелингвистического вуза: Дисс. ... кандидата психологических наук / Ю.Р. Гуро-Фролова. – Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород, 2011.
- [4] Чувилина О.В. Способы организации проектной деятельности студентов на иностранном языке с использованием письменной интернет коммуникации / О.В. Чувилина // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – Выпуск 33. – Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. – С. 70–72.
- [5] Модели смешанного обучения (blended learning) для создания и апробирования курса ИКТ для поддержки обучения по базовой программе. – М.: Издательский дом «Первое сентября», 2010. – № 13.
- [6] Костина Е.В. Модель смешанного обучения (Blended learning) и ее использование в преподавании иностранных языков // Известия высших учебных заведений. Серия: Гуманитарные науки. – 2010. – Т. 1. № 2.
- [7] Гуро-Фролова Ю.Р. Технология «смешанного обучения» в процессе преподавания иностранного языка студентам нелингвистического вуза // Речной транспорт (XXI век). – 2015. – № 1 (72). – С. 54–56.
- [8] Гуро-Фролова Ю.Р. Индивидуально-дифференцированный подход как способ формирования и поддержания мотивации изучения иностранного языка у студентов нелингвистического вуза. Сборник материалов V Международной заочной научно-практической конференции «Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук». В 3 ч. – Под ред. канд. техн. наук, проф., генерал-майора М.М. Горбунова. – Саратов-Вольск, 2011. – Ч. 2. Актуальные проблемы психологии и педагогики. – С. 45–47.
- [9] Коваль О.И. Коммуникативный подход при обучении иностранному языку студентов ВУЗа // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 41. – Нижний Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ». – 2014. – С. 144–157.
- [10] Коваль О.И. Проблема выбора оптимальных подходов и методов обучения иностранному языку // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 45. – Нижний Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ». – 2015. – С. 233–239.
- [11] Гуро-Фролова Ю.Р. Диагностическое обеспечение в процессе обучения иностранному языку: проблема повышения продуктивности // Ю.Р. Гуро-Фролова // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – 2013. – № 35. – С. 157–161.
- [12] Чувилина О.В. Самоконтроль и самооценка как основные умения «автономного обучающегося» при обучении иностранному языку / О.В. Чувилина // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – Выпуск 35. – Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2013. – С. 198–200.
- [13] Баранова Е.В. Повышение эффективности организации самостоятельной работы студентов, изучающих иностранный язык в нелингвистическом вузе / Е.В. Баранова // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – Выпуск 45. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ». – 2015. – С. 216–218.

- [14] Баранова Е.В. Эффективность организации педагогического взаимодействия в высшем учебном заведении / Е.В. Баранова // Вестник ВГАВТ. – Выпуск 43. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО ВГАВТ. – 2014. – С. 155–158.
- [15] Волкова В.В. Гуманитарные науки в технических вузах / В.В. Волкова // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – Выпуск 45. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ». – 2015. – С. 219–220.

ELECTRONIC FOREIGN LANGUAGE TEACHING AT NON-LINGUISTIC HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

Y.R. Guro-Frolova

Key words: electronic teaching, non-linguistic higher-educational institution, foreign language, blended learning, module teaching

The article deals with the problem of electronic teaching of the foreign language at non-linguistic higher educational institution. "Blended learning" technology is focused on. Productive models of electronic models are defined.

УДК 372.881.11

О.И. Коваль, кандидат психологических наук, доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ОБУЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Ключевые слова: коммуникативная компетенция; методы обучения; электромеханические термины; обучение лексике.

Данная работа посвящена вопросу обучения профессионально ориентированному обучению студентов электромеханической специальности. В статье выявлена модель обучения лексике. Автором выделены разнообразные приемы обучения и задания, направленные на овладение электротехнической терминологией. В статье осмыслены проблемы качества учебных пособий и выделены критерии для создания эффективного УМК.

В условиях модернизации образования обучение профессиональному иностранному языку признано первостепенной задачей [5–9].

Особенность обучения иностранному языку на электромеханическом факультете заключается в ориентации на профессиональные потребности будущих специалистов-электромехаников, связанные с необходимостью чтения специальной литературы и документов, общения с зарубежными коллегами на профессиональные темы на иностранном языке. Принимая во внимание выделенные потребности будущих специалистов-электромехаников, в программу обучения необходимо включить формирование, развитие и совершенствование требующихся профессионально ориентированных иноязычных навыков и умений. Основное внимание уделяется профессионально ориентированному чтению из-за ограниченного количества учебных часов, отведенных на предмет «Иностранный язык», что не соответствует достаточно высоким требова-

ниям, предъявляемым к профессиональным компетенциям студентов специальностей конвенционной подготовки.

Целью профессионально ориентированного обучения является максимальное приближение содержания и методов преподавания ИЯ к практическим потребностям студентов. Очевидно, перед преподавателями стоит задача тщательно изучить и критически осмыслить цели и задачи, стоящие перед студентами, безусловно учитывая их мотивацию. Это в первую очередь касается выбора языкового материала, его осмысления, учета профессиональной специфики студентов и уровня языковой подготовки.

Особенность общения со студентами при обучении чтению заключается в том, что общение осуществляется с помощью предтекстовых и послетекстовых упражнений, заданий, инструкций, с помощью которых преподаватель управляет процессом понимания текста студентами. Безусловно, педагогическая деятельность по обучению чтению не должна исключать устное общение преподавателя и студентов. Как известно, обучение чтению должно сочетаться с обучением говорению на основе текста [2, 10–12].

Обучая иностранному языку преподаватель использует различные методические приемы и способы обучения языку, в том числе и обучения чтению; студенты выполняют комплекс методически направленных заданий; студентам предложено побывать в естественных или специально-создаваемых учебных ситуациях, в которых они могут активно проявить себя в иноязычном взаимодействии. В итоге происходит более эффективное усвоение нового материала. Очевидно, в этом случае между преподавателем и студентами в процессе профессионально ориентированного обучения устанавливается моделированное общение [1].

При обучении профессиональной лексики студентам электротехнической специальности необходимо определение следующих целей:

- определение структуры терминологической лексики;
- выявление разницы между терминами и профессионализмами;
- описание специфики электротехнической лексики;
- сравнение особенностей электротехнического словаря в английском и русском языках;
- расширение словарного запаса, необходимого для понимания профессионально ориентированных текстов;
- включение знаний студентов о форме, значении и употреблении лексических единиц в английских электротехнических текстах;
- развитие навыков лексического воспроизведения устных и письменных утверждений в электротехническом контексте [3].

Словарь профессионального общения в электротехническом контексте можно подразделить на три группы: 1) общую лексику, 2) терминологию; 3) профессионализмы.

1. Общий словарь представляет наиболее часто используемую лексику в различных стилях речи. Он включает в себя большинство существительных (practice, resource, world, life, sea), прилагательных (right, general, potential, present), глаголы (make, mean, establish), числительные, местоимения, большинство наречий, предлоги, союзы.

2. Словарь терминов составляет терминологическая лексика, выражающая научные понятия. В свою очередь терминологическая лексика подразделяется на несколько слоев: а) во-первых, общие научные термины, использующиеся в различных областях знаний, принадлежат к научному стилю речи в целом, например: analyze, function, determine, significant. Эти термины составляют основу концепции, которой пользуются различные науки. Такие термины являются наиболее употребляемыми, б) во-вторых, специализированные термины, которые используются в данной научной дисциплине.

3. Профессионализмы – это лексика, которая свойственна для речи профессиональной группы.

С целью обучения и изучения лексики, необходимой для эффективного профессионального общения, нами были разработаны задания, связанные с введением, активацией и коммуникативным использованием общей и специализированной лексики технического английского языка.

Введение лексики осуществляется через задания по распознаванию форм и значений лексической единицы. Форма лексической единицы изучается на основе моделей дифференцирования.

Для понимания значения лексической единицы необходимо выполнять задания, связанные с сопоставлением слова и определения, поиска синонимов, антонимов, описание, перевод эквивалентов, заменой узких понятий более общими понятиями.

На наш взгляд, эффективным заданием является определение слова, которое не принадлежит к списку слов той же семантической группы, на основании которой производится сортировка слов студентами.

Активация профессиональной лексики осуществляется посредством выполнения следующих заданий:

- заполнить пробелы с целью восстановления цельного текста;
 - завершить предложения словом или фразой из прочитанного/ прослушанного текста;
 - создать семантическое поле на основе семантических ассоциаций: студенты имеют возможность организовать и логически связать основные понятия обсуждаемой проблемы в виде карты, в центре которой они размещают основное понятие;
 - перефразировать, когда студенты получают задание выразить идеи и мысли средствами другого языка;
 - реконструировать искаженный логический порядок предложений или связного текста;
 - определить истинные / ложные высказывания, когда студенты достигают смысла, ссылаясь на суждения о содержании текста;
 - перевести профессионально ориентированный текст на русский язык.
- Задания, касающиеся контроля усвоения лексики, могут быть следующими:
- перекодировать информацию из невербальной в словесную форму;
 - перекодировать устную информацию в визуальную, например, студентам дается задание представить содержание текста, касающегося основных частей судна в виде схемы;
 - выступить с устным докладом, используя подсказки;
 - обсудить проблемы электротехники в форме дебатов;
 - проблемное обучение.

Мы считаем, что для эффективного обучения студентов профессиональному английскому должна использоваться трехфазовая модель обучения, включающая в себя ориентирующий, формирующий и систематизирующий этапы.

Ориентирующий этап включает в себя упражнения, направленные на распознавание формы, смысла и использование лексических единиц.

Формирующий этап направлен на дальнейшее развитие лексической компетенции студентов. Профессиональная лексика, организованная в соответствии с определенными критериями лучше запоминается, совершенствуется связь между понятиями. Лексические единицы повторно используются в заданиях, которые основаны на методах сравнения, контраста, группировки, сортировки, ранжирования, согласования, классификации в соответствии с когнитивными механизмами речевой деятельности.

Систематизирующий этап ориентирован на задания продуктивного характера, в ходе которого осуществляется контроль и самоконтроль пройденной терминологии и лексики. Во время выполнения коммуникативных заданий студенты учатся активно и

самостоятельно использовать лексические единицы, что позволяет закрепить лексический материал.

По своему опыту, мы можем заявить, что использование трехфазной модели обучения позволяет студентам электротехнической специальности эффективно усваивать лексику для профессионального общения.

В условиях модернизации образовательного процесса крайне важным представляется активное использование современных мультимедийных учебных пособий для обучения будущих инженеров, что даст возможность более эффективно обучать иностранному языку студентов электромеханической специальности [4]. Использование на занятиях иностранного языка мультимедийных пособий позволяет решить проблему нехватки принципа наглядности, свойственную для общепринятых пособий по электротехнике, что позволит сделать процесс обучения профессионального английского интересным и, следовательно, повысит уровень мотивации студентов.

Сущность профессионально ориентированного обучения иностранному языку студентов электромеханической специальности выражается в его интеграции со специальными дисциплинами с целью получения дополнительных профессиональных знаний и формирования профессионально значимых качеств личности. Таким образом, иностранный язык является средством повышения профессиональной компетентности и профессионального развития студентов и выступает необходимым условием успешной профессиональной деятельности будущего инженера, компетентного в переводе иноязычной специальной литературы, способного осуществлять деловые контакты с зарубежными коллегами.

Список литературы:

- [1] Баранова Е.В. Эффективность организации педагогического взаимодействия в высшем учебном заведении // Е.В. Баранова // Вестник ВГАВТ. – Выпуск 43. – 2014. – С. 155–158.
- [2] Волкова В.В. Гуманитарные науки в технических вузах // В.В. Волкова // Вестник ВГАВТ. – Выпуск 45. – 2015. – С. 219–221.
- [3] Гуро-Фролова Ю.Р. Формы организации лексического материала для его эффективного освоения будущими специалистами водного транспорта / Гуро-Фролова Ю.Р. // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – 2015. – Т. 42. № 42. – С. 124–127.
- [4] Гуро-Фролова Ю.Р., Соловьева О.Б. Учебно-методическое пособие по иностранному языку для студентов лингвистических высших учебных заведений в условиях перехода на новые образовательные стандарты / Ю.Р. Гуро-Фролова, О.Б. Соловьева // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2014. – Т. 20. № 6. – С. 249–253.
- [5] Коваль О.И. Лексический аспект обучения иностранному языку студентов неязыковых ВУЗов / О.И. Коваль // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 42. – Нижний Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ». – 2015. – С.137-141.
- [6] Коваль О.И. Коммуникативный подход при обучении иностранному языку студентов ВУЗа // О.И. Коваль // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 41. – Нижний Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ». – 2014. – С. 144-157.
- [7] Новик В.Ю. Роль иностранного языка в формировании профессиональной компетентности специалиста-юриста / В.Ю. Новик // Актуальные проблемы социальной коммуникации материалы третьей Всероссийской научно-практической конференции. 2012. – С. 456–459.
- [8] Орлова Л.Г. Проблема обучения студентов неязыковых вузов восприятию иноязычной речи на слух // Е.С. Корнилова, Л.Г. Орлова // ВЕЛИКИЕ РЕКИ 2011. Труды конгресса 13-го Международного научно-промышленного форума: в 2-х томах. Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – 2012. – С. 128–129.
- [9] Седова Е.А. К вопросу о создании оптимальных условий для изучения иностранного языка в техническом ВУЗе / Е.А. Седова // Новый университет. Серия: Актуальные проблемы гуманитарных и общественных наук. – 2014. – № 10 (43). – С. 14–18.
- [10] Соколова Е.Г. Специфика профильного обучения в неязыковом вузе [Текст] / Е.Г. Соколова, О.Б. Соловьева // Профессиональная подготовка учителя иностранных языков в новых образовательных условиях: материалы научно-практического семинара. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВПО «НГЛУ», 10 декабря 2014 г. – С. 142–148.

- [11] Соловьева О.Б. Особенности содержания обучения иноязычному общению специалистов водного транспорта / О.Б. Соловьева // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2010. – Т. 16. № 4. – С. 284–287.
- [12] Чувиллина О.В. Методика обучения студентов неязыкового вуза самостоятельной работе с материалами СМИ при использовании интернет-технологий (английский язык) / О.В. Чувиллина // Диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – Нижегородский государственный лингвистический университет им. Н.А. Добролюбова. – Нижний Новгород, 2009.

PROFESSIONALLY-ORIENTED ENGLISH TEACHING TO STUDENTS OF ELECTROENGINEERING SPECIALITY

O.I. Koval

Keywords: communicative competence; electromechanical special terms; methods of teaching; vocabulary teaching.

This paper touches upon the problem of teaching professional communication to students of electromechanical department. The author presents a three-phase model of vocabulary learning. A variety of teaching techniques and assignments aimed at mastering electro engineering terminology are described. The article analyzes the problems of the quality of textbooks and highlights the criteria for effective teaching materials. The author describes the goals and objectives to be achieved during the project, the terms of effective organization, stages of a project.

УДК 348.147

Л.Г. Орлова, кандидат филологических наук, доцент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5
Е.С. Корнилова, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «ННГАСУ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65.

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ ЧТЕНИЯ ТЕКСТОВ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Ключевые слова: процесс чтения, виды чтения, предтекстовые и послетекстовые упражнения.

В статье рассматривается проблема обучения чтению. Анализируются разные виды чтения и система предтекстовых и послетекстовых упражнений.

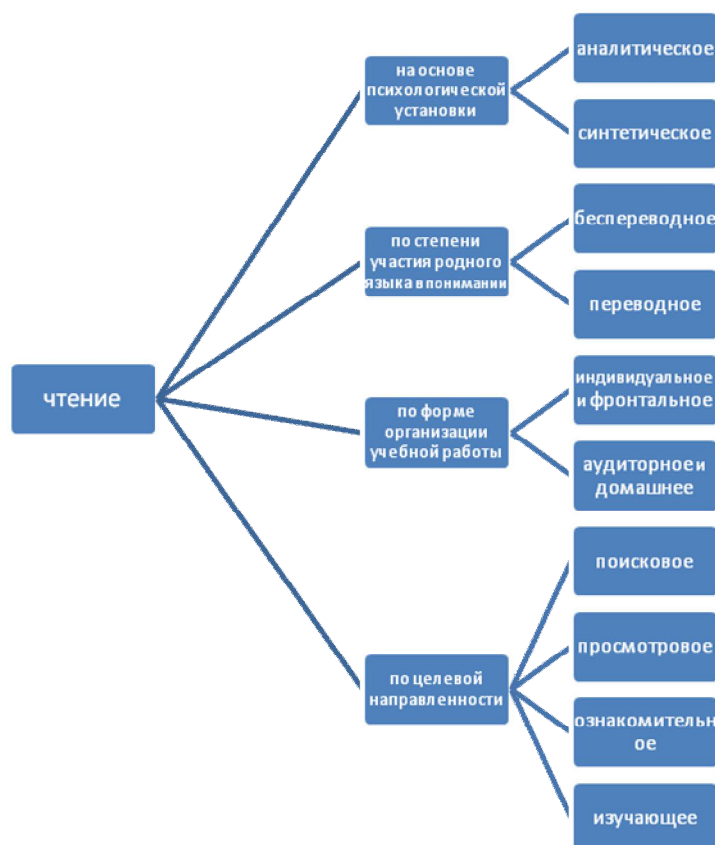
Программа обучения в вузе предусматривает формирование у обучаемых профессиональных компетенций, которые готовят выпускника к самостоятельной работе в условиях реальной жизни. Освоение дисциплины «Иностранный язык» означает развитие иноязычных коммуникативных умений в области устного и письменного речевого общения в сфере своей специальности. Этот процесс включает развитие всех основных умений: чтения, перевода, реферирования, аудирования и говорения.

Ученые давно доказали необходимость обучения всем видам речевой деятельности, при этом ведущая роль отводится говорению. Важную роль играет отбор и организация языкового и речевого материала, на основе которого формируются иноязычные

ные навыки и умения. Языковой материал должен соответствовать цели и задачи обучения.

Процесс обучения иностранному языку сегодня направлен не просто на приобретение языковых знаний, а на развитие умения использовать язык в реальном общении. Такое практическое владение языком и есть коммуникативная компетенция. На основе коммуникативной компетенции происходит формирование вторичной языковой личности, то есть личности, способной общаться на втором языке на межкультурном уровне. Это значит, что студент владеет иностранным языком и осознает отличие своего родного языка от изучаемого не только в лексико-грамматической системе, но и в обычаях, традициях и культуре, и при общении относится к ним уважительно.

Рассмотрим один из основных видов речевой деятельности – чтение. Это – один из рецептивных видов речевой деятельности, направленный на восприятие и понимание письменного текста; входит в сферу коммуникативной деятельности людей и обеспечивает в ней одну из форм (письменную) общения. Важнейшая среди целей обучения языкам – формирование умения в процессе чтения извлекать информацию из графически зафиксированного текста, что позволяет активно использовать изучаемый язык в различных видах деятельности [4]. Большинство ученых в сфере обучения иностранному языку считает, что чтение является системообразующей основой для формирования информационно-академических умений, которые составляют одну из профессиональных компетенций, потому что выпускнику вуза необходимо ориентироваться в огромном потоке современной информации, уметь находить материалы для своего дальнейшего роста и повышения профессионализма. С одной стороны, чтение – это сложный когнитивный процесс декодирования символов, направленный на понимание текста. С другой стороны, – это средство для усвоения языка, общения, обмена информацией и идеями [6]. Существуют различные классификации видов чтения, основанные на разных характеристиках:



В процессе обучения в вузе используются все эти разнообразные виды чтения для формирования основных навыков чтения.

Чтение представляет собой сложную перцептивно-мыслительную мнемическую деятельность. Рассмотрим каждый элемент характеристики этой деятельности отдельно.

Перцептивный – (от *лат.* *perceptio* – восприятие) психическое восприятие, непосредственное отражение объективной действительности органами чувств [5]. Мыслительный означает целый комплекс мыслительных операций. Это – обнаружение объекта как целого, различение отдельных признаков в объекте, выделение в нем информативного содержания, адекватного цели действия, формирование чувственного образа. Восприятие связано с мышлением, памятью, вниманием и включено в процессы практической деятельности и общения. Следующая характеристика – мнемический (мнем – *греч.* память, восприятие) тесно связана с двумя, уже рассмотренными нами. Считается, что способы организации, которые использует память, вторичны, а сначала они возникают как мыслительные действия и операции, которые в процессе повторения закрепляются и переходят в мнемические действия по организации и преобразованию внутреннего опыта. Специалисты выделяют четыре основные мнемические действия: ориентировка в материале, группировка материала, установление внутригрупповых отношений между элементами материала и установление межгрупповых отношений. Эти действия помогают закрепить и сохранить информацию, они необходимы для ее воспроизведения. Словесно-логическая память оперирует мыслями и отвечает за их последовательное и логическое изложение.

Ученые считают, что чтение связано с другими видами речевой деятельности. При аудировании обучаемые воспринимают звучащую речь, а читающий – написанную. Разумеется, что имеются и существенные различия, потому что здесь задейство-

ваны разные каналы восприятия информации из текста (зрительный или слуховой), однако, процессы декодирования речи имеют одинаковый аналитико-синтетический характер [6]. Независимо от поставленной цели происходит процесс осмысления, на который влияет организация информации в самом тексте. Существует целый ряд исследований, в которых раскрывается суть процесса смысловой перекодировки текста, который обязательно включается при восприятии 21 единицы речи, при этом максимум в 9 слов может быть воспроизведен человеком в виде линейного ряда без их перемещения [2]. На результативность осмысления влияет также смысловая структура текста. Тексты, в которых информация имеет последовательную цепочечную структуру, а не разветвленную модель, имеют большую результативность восприятия.

Связь чтения с говорением подтверждают данные психологии, психолингвистики и методики, которые свидетельствуют о том, что взаимосвязанное обучение чтению и говорению – это обучение, направленное на одновременное формирование умений чтения и говорения. При этом использование каждого из этих видов речевой деятельности является как целью, так и средством обучения.

В процессе развития умения понимать содержание текста ставятся разные коммуникативные задачи: понять содержание полностью, извлечь основную информацию из текста, найти необходимую информацию в тексте и т. д.

Необходимо обучать студентов разным видам чтения, чтобы они могли ориентироваться в текстах различных жанров и извлекать из них информацию.

В зависимости от цели, которая ставится перед обучаемыми, можно выделить поисковое чтение (Scanning), просмотровое (Skimming), ознакомительное (Extensive Reading) и изучающее (Intensive Reading). Рассмотрим особенности каждого вида чтения.

Цель поискового чтения – быстрое нахождение в тексте определенной информации или данных (цифровых показателей, фактов и т.д.). Другое название этого вида чтения – чтение «по диагонали». Этот тип чтения позволяет найти нужную информацию, не обращая внимания и не затрачивая времени на подробное изучение всего текста. Поисковое чтение ориентировано на чтение литературы по специальности. Изучающее чтение происходит без детального анализа. Типовая структура таких текстов позволяет обращаться к определенным частям текста в поисках необходимой информации. В методике обучения поисковое чтение используется как вспомогательный вид работы при обучении другим видам чтения.

Просмотровое чтение предполагает получение общего представления о читаемом материале. Цель такого чтения – получить самое общее представление о теме и круге вопросов, представленных в тексте. Это беглое, выборочное чтение текста по блокам для ознакомления с главной информацией и некоторыми деталями. В этом случае текст изучается тоже довольно быстро, но гораздо внимательнее. Цель не найти конкретный факт, а усвоить основную идею, канву текста. Для такого типа чтения в английском языке характерно внимательное прочтение первого и последнего абзацев и довольно беглое – середины. Кроме того, нужно обращать внимание на различные подзаголовки, выделенные курсивом и жирным шрифтом слова и фразы, подписи к иллюстрациям, так как в них обычно отражены главные моменты повествования. Оно обычно используется при первичном ознакомлении с новой публикацией с целью определить, есть ли в ней нужная информация, а затем принять решение – читать ее или нет. Количество смысловых отрезков текста при этом гораздо меньше, чем при изучающем и ознакомительном видах чтения, но эти блоки информации самые важные и более крупные. Просмотровое чтение рекомендуется для предварительного ознакомления с материалом текста перед выполнением письменного перевода [3]. Это поможет студентам сориентироваться в тематике текста, выбрать правильный профильный словарь. Такое чтение может использоваться при работе с большими объемами литературы для написания рефератов.

Ознакомительное чтение, в котором название уже говорит о цели чтения, когда требуется извлечь общую информацию из материала, выяснить главные вопросы и как они решаются в тексте, уметь выделить основную информацию и второстепенные факты. Обращаться к словарю следует лишь тогда, когда значение незнакомого слова серьезно затрудняет восприятие информации. Именно так студенты читают большие тексты в учебнике, а также художественную литературу. Все фразы и абзацы прочитываются целиком и подряд. Обычно при таком чтении студенты не отвлекаются на поиск незнакомых английских слов, если их смысл понятен из контекста. Переработка информации текста совершается последовательно и произвольно, при этом анализ языковых средств исключается, внимание направлено на восприятие информации. Такое чтение не только помогает понять общий смысл, но и получить удовольствие от чтения. В результате студенты могут сформировать свое мнение о прочитанном, сделать пересказ текста, ответить на вопросы.

Изучающее чтение предусматривает по возможности полное и точное понимание всей информации текста и ее осмысление. Обычно этот вид чтения применяется при изучении небольших текстов в учебных целях. Этот процесс предполагает детальный разбор фраз и их построения, то есть грамматики, а также возможно последующее заучивание слов и конструкций. Целью изучения при этом виде чтения является также получение информации. Студенты должны уметь самостоятельно преодолевать затруднения, для чего может понадобиться повторное чтение (перечитывание) некоторых частей текста. Большое количество «регрессий» необходимо для лучшего запоминания содержания и последующего пересказа, обсуждения, использования информации текста. Этот вид чтения часто применяется во время самостоятельных занятий.

	Вид чтения	Цель	Способ работы с текстом	Назначение	Темп чтения
1	Поисковое (Scanning)	Поиск определенной информации	Чтение без детального анализа, чтение «по диагонали»	Чтение литературы по специальности	Быстрый
2	Просмотровое (Skimming)	Самая важная и главная информация	Чтение по крупным блокам	– Принять решение о необходимости информации; – сделать сообщение; – написать реферат	500 слов в минуту
3	Ознакомительное (Extensive Reading)	Чтение «для себя»	Последовательное и произвольное чтение	Чтение художественной и научно-популярной литературы; газет	160–180 слов в минуту
4	Изучающее (Intensive Reading)	Максимально полное и точное понимание	Большое количество «регрессий»	Для пересказов, обсуждения и др. использования информации	40–50 слов в минуту

Методика обучения разным типам чтения предполагает три основных этапа: предтекстовый, текстовый и послетекстовый. В современной методике используется еще один термин – притекстовый. Разберемся в различиях между этими понятиями.

В Новом словаре методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) притекстовый и предтекстовый означают вид упражнений по отношению к процессу чтения текста, которые предшествуют чтению текста. Но задачи, стоящие перед ними, отличаются. Задачей у притекстовых упражнений является формирова-

ние коммуникативной установки на чтение. Они должны нацелить учащегося на извлечение информации из текста. Задачей предтекстовых упражнений является целенаправленное формирование психологических механизмов чтения, объяснение значений новых слов и грамматических явлений [4].

На предтекстовом этапе необходимо соблюдать одно важное правило: вся предварительная работа не должна раскрывать содержания текста, иначе текст потеряет новизну для обучаемых, что может снизить их мотивацию к чтению. На первом этапе работы с текстом следует развивать антиципацию (предвосхищение, предугадывание предстоящего чтения) и можно предложить студентам: определить перед чтением по заголовку тематику текста и его жанр, о чем или о ком может идти в нем речь и т.д.

Более конкретно задания предтекстовых упражнений можно сформулировать следующим образом.

1. Прочтите:

- заглавие и скажите, о чём (ком) будет идти речь в тексте;
- первые предложения абзацев и назовите вопросы, которые будут рассматриваться в тексте;
- последний абзац текста и скажите, какое содержание может предшествовать данному выводу.

2. Ознакомьтесь с новыми словами и словосочетаниями (слова и словосочетания даны с переводом):

- не читая текст, скажите, о чем может идти в нем речь.

При непосредственной работе с текстом студенты должны научиться понимать аутентичный текст, не обращаясь к словарю за каждым незнакомым словом. Для этого следует соблюдать несколько основных правил работы с текстом:

- читать текст на иностранном языке – это не значит, что нужно переводить каждое слово;
- чтобы понять, о чем будет идти речь в этом тексте, необходимо обращать внимание на заголовки, рисунки, схемы, таблицы и другую информацию такого рода;
- при чтении текста следует опираться в первую очередь на то, что читающий знает (слова, выражения), и постараться понять содержание текста, догадываться о значении незнакомых слов.

Упражнения, которые можно предложить при работе с текстом.

Прочтите текст:

- разделите его на смысловые части, подберите названия к каждой из частей;
- разделите его на смысловые части, найдите в каждой части по одному ключевому предложению;
- определите основные темы повествования;
- расположите следующие предложения текста в логической последовательности;
- ответьте на вопросы по основному содержанию текста;
- какие из приведённых утверждений соответствуют содержанию текста;
- составьте список вопросов к тексту;
- передайте его основную идею несколькими предложениями и т.п.

Послетекстовые – это упражнения, следующие за процессом чтения текста. Послетекстовые упражнения должны обеспечить контроль понимания прочитанного, успешность выполнения смысловой обработки информации в соответствии с вопросами и заданиями и т.д. Эти упражнения должны развивать умения студентов выражать свои мысли в устной и письменной речи на основе извлеченной информации. Поэтому в зависимости от решаемой задачи, послетекстовые упражнения можно разделить на репродуктивные, репродуктивно-продуктивные и продуктивные.

Репродуктивные упражнения помогают студентам воспроизвести материал текста с опорой на ключевые слова, опорные предложения, сокращенный или упрощенный вариант текста. Здесь студентам можно предложить разделить текст на смысловые

части; составить план к каждой части, выписать опорные предложения к каждому пункту плана; сократить или упростить текст и др.

Репродуктивно-продуктивные упражнения развивают умения воспроизводить и интерпретировать содержание текста в контексте освещенных в нем проблем; высказывать по ним свое мнение (в том числе с опорой на аргументы из текста); оценивать информацию, содержащуюся в тексте, с точки зрения ее значимости; сообщить о том, что нового студент узнал из текста и т.д.

И, наконец, продуктивные упражнения способствуют развитию умений продуктивного характера, которые позволяют студентам использовать полученную информацию в ситуациях, моделирующих аутентичное общение (ролевая игра), и в ситуациях естественного общения, когда обучаемый выражает свое отношение или обоснование позиции автора или героев; участвует в дискуссиях по проблеме, затронутой в тексте; может написать рецензию на текст; придумать продолжение истории и т.п. Конкретные задания послетекстовых упражнений могут включать следующие установки.

Используя материал текста:

- закончите предложения, используя предлагаемые варианты;– ответьте на вопросы;– прочтите вслух предложения, которые поясняют название текста;– прочтите вслух предложения, которые выражают мнение автора текста по вопросу...;
- выберите правильные ответы из нескольких данных вариантов;
- прокомментируйте следующие положения, взятые из текста;
- перескажите текст, пользуясь планом и выписанными словосочетаниями;
- объясните, как вы понимаете утверждение в тексте о том, что ...;
- выразите своё отношение к прочитанному;
- прокомментируйте часть текста, которая показалась вам наиболее интересной;
- прочтите текст и выразите своё согласие (несогласие) с приведёнными ниже утверждениями из текста;
- составьте план прочитанного текста;
- перескажите текст на родном языке.

Чтение всегда направлено на восприятие готового речевого материала, а не на его создание, и на получение информации, поэтому его относят к рецептивным видам речевой деятельности. Чтение – это также сложный многоаспектный процесс, который предполагает анализ, синтез, обобщение, умозаключение и прогнозирование. Последовательная система упражнений помогает сформировать у студентов навыки чтения и использования полученной информации в речи.

Таким образом, несмотря на разнообразные виды текстов, цель обучения чтению как самостоятельному виду речевой деятельности заключается в способности извлекать информацию из текста в том объеме, который необходим для решения конкретной речевой задачи. Это умение предполагает овладение определенными видами и технологией чтения. Следует помнить, что чтение тесно связано с другими речевыми умениями и является оптимальным средством для их развития.

Список литературы:

- [1] Зимняя И.А. Психология обучения иностранным языкам в школе. – М.: Просвещение, 1991.
- [2] Зиновьева Л.Ю. Анализ проблемы освоения иноязычной лексики применительно к образовательному процессу технического вуза. – 2014. – Режим доступа: <https://books.google.ru/books?isbn=5445853209> (Дата обращения 10.03.2016).
- [3] Яровая Л.Г., Корнилова Е.С. Перевод научно-технической литературы – необходимый аспект обучения иностранному языку в техническом вузе // Вестник ВГАВТ. – № 41. – Н. Новгород. – 2014. – С. 160–163.
- [4] Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / сост. Э.Г. Азимов, А.Н. Шукин. – М.: Издательство ИКАР, 2009. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://methodological_terms.academic.ru/2307/%D0%A7%D0%A2%D0%95%D0%9D%D0%98%D0%95 (Дата обращения 10.03.2016).

[5] Словарь-справочник по педагогической психологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://psychology_dictionary.academic.ru/ (Дата обращения 10.03.2016).

[6] Электронный Вики-справочник. – Режим доступа: <https://ru.wiktionary.org/wiki/%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9> (Дата обращения 10.03.2016).

THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' READING SKILLS IN FOREIGN LANGUAGE AT TECHNICAL UNIVERSITY

L. G. Orlova, E. S. Kornilova

Key words: *reading process, types of reading, pretext and posttext tasks.*

The article deals with the development of students' reading skills. Different types of reading and the system of pretext and posttext tasks are analyzed.

УДК 159.9 : 372.881.1:376: 3

Е.А. Седова, кандидат психологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ДИНАМИКА ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЕВУШЕК И ЮНОШЕЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРАТИВНОЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Ключевые слова: *психологические особенности, мотивация достижения успеха и избегания неудач, функциональные психические состояния, иноязычная тревожность, ответственность, интегративная мотивация, инструментальная мотивация.*

В данной статье анализируется динамика психологических особенностей девушек и юношей, влияющих на формирование интегративной и инструментальной мотивации обучения иностранному языку.

Одной из важнейших целей нашего исследования являлось рассмотрение психологических особенностей, определяющих успешность овладения студентами технического вуза иностранным языком. Мы провели констатирующий эксперимент, а впоследствии формирующий эксперимент со студентами 1–5 курсов. Наряду с этим, нами была поставлена задача выявления гендерных различий исследуемых психологических особенностей.

На констатирующем этапе нами были выделены психологические особенности, оказывающие влияние на формирование интегративной и инструментальной мотивации у студентов: направленность мотивации на достижение успеха или избегание неудач, функциональные психические состояния, преобладающие в учебной деятельности степень иноязычной тревожности и ответственность. На формирующем этапе нашей целью являлось проследить динамику изучаемых психологических особенностей с помощью использованных на констатирующем этапе методик: опросник А. Мехрабиана (исследование мотивации достижений), методика А.О. Прохорова (функциональные состояния), методика В.П. Прядина для исследования ответственности студентов, а также методики Р. Гарднера (Шкала тревожности) и Е.К. Horwitz [1–5].

На формирующем этапе была разработана экспериментальная программа на иностранном языке для оптимизации упомянутых психологических особенностей, в частности мы были заинтересованы в направленности на мотивацию достижения успеха, в преобладании у девушек и юношей функциональных состояний положительной модальности, в снижении тревожности девушек и юношей на занятиях по иностранному языку и повышении у студентов, как девушек, так и юношей, ответственности.

Статистическая оценка полученных данных проводилась с помощью критерия χ^2 (хи-квадрат) К. Пирсона и углового преобразования Р. Фишера (ф).

Проведя эксперимент, мы получили следующие данные: до эксперимента у девушек и юношей были очевидны низкие показатели мотивации достижения успеха (23% и 25%) и высокая выраженность мотивации избегания неудач (38% и 41%). Более высокая выраженность данного показателя оказалась у девушек. Как среди девушек, так и среди юношей отмечался небольшой процент студентов с невыраженной мотивацией достижений.

После того, как был проведен формирующий эксперимент, стала наблюдаться значительная позитивная динамика в отношении показателя мотивации достижения успеха у юношей и девушек (71% и 80%).

На наш взгляд, позитивным является факт значительного снижения количества девушек и юношей с мотивацией избегания неудач (11% и 5% соответственно).

Наряду с этим, существенно снизилось количество юношей и девушек с мотивацией избегания неудач (11% и 5%) и невыраженной мотивацией достижений (18% и 15%). Выявленные позитивные сдвиги статистически достоверны ($p < 0,01$).

Как упоминалось ранее, исследование функциональных состояний у девушек и юношей проводилось нами по методике А.О. Прохорова. Автор, обращая внимания на функциональные состояния положительной, нейтральной и отрицательной модальности, выделяет следующие группы функциональных состояний:

I группа – неравновесные состояния положительной модальности (состояния повышенной психической активности)

II группа – относительно равновесные психические состояния положительной модальности

III группа – неравновесные отрицательные состояния

IV группа – равновесные отрицательные состояния

V группа – отрицательные состояния пониженной психической активности [2].

По результатам формирующего эксперимента в отношении функциональных состояний наблюдается позитивная статистически достоверная качественная динамика функциональных состояний положительной модальности ($p < 0,01$).

До эксперимента, на 1–2 курсах показатели функциональных состояний положительной модальности у юношей и девушек были относительно низкими (15% и 20%), после эксперимента их процент функциональных состояний возрастает до 47% и 49,8% (у девушек и юношей соответственно).

Наряду с этим, нами наблюдалось снижение отрицательных функциональных состояний после эксперимента. Практически не было выявлено отрицательных функциональных состояний III, IV и V группы.

Исследование ответственности проводилось по методике В.П. Прядина, который выделяет следующие разновидности ответственности: высокая ответственность, ситуативное проявление ответственности, низкая ответственность [3].

До эксперимента наблюдается незначительное количество высокоответственных студентов среди юношей, число девушек с высокой выраженностью ответственности значительно выше.

Однако, после эксперимента отмечается положительная качественная динамика показателей ответственности как у девушек, так и у юношей.

Так, количество юношей с высокими показателями ответственности увеличивается от 25% (на 1–2 курсах) до 75% (на 3–4 курсах). Значительно возрастает количество

высокоответственных девушек от 1–2 курсов (67%) к 3–4 курсам (90%). Несомненно, позитивным для нас является тот факт, что существенно снижается количество безответственных студентов, а также число студентов с ситуативным проявлением ответственности как среди девушек, так и среди юношей. Положительная качественная динамика показателей ответственности статистически достоверна в обеих группах ($p < 0,01$).

Тревожность у девушек и юношей исследовалась нами с помощью методик Р. Гарднера и Е.К. Horwitz [4, 5], которые выделили у испытуемых высокую, умеренную и низкую тревожность. Наряду с этим, Е.К. Horwitz были выделены стрессоры, препятствующие эффективному обучению студентов иностранному языку.

До эксперимента, нами было выявлено большое число девушек с высокими показателями тревожности (68%), количество высокотреховных юношей, напротив, значительно меньше (44%).

По результатам проведенного нами эксперимента, количество высокотреховных студентов как среди девушек (с 68% до 4%), так и среди юношей (44% до 0%) снизилось во много раз. Нам чрезвычайно порадовал, тот факт, что на старших курсах не обнаружилось высокотреховных юношей. Соответственно, после эксперимента отмечается большой процент студентов с низкой тревожностью (98% юношей и 93% девушек). В данной связи важно отметить существенную положительную качественную динамику в отношении низкой тревожности у девушек. На младших курсах был выявлен большой процент высокотреховных студенток, их практически не было выявлено на старших курсах. Все полученные данные являются достоверными ($p < 0,01$).

Важно отметить, что в результате эксперимента у студентов не обнаруживается стрессоров, препятствующих формированию мотивации обучения иностранному языку. Значительное их количество обнаружилось на младших курсах, что связано с процессами адаптации студентов, как девушек, так и юношей, к обучению в вузе.

Также, одной из основополагающих целей нашего исследования явилось проследить динамику в отношении показателей выраженности у девушек и юношей интегративной и инструментальной мотивации. Исследование в отношении указанных видов мотивации проводилось нами с помощью методик известных канадских психологов Р. Гарднера и У. Ламберта [4].

До эксперимента у девушек обнаружались более высокие показатели в отношении интегративной мотивации, по сравнению с юношами, у юношей же, напротив, более высокие показатели относительно инструментальной мотивации.

По результатам формирующего эксперимента, очевидны значительные сдвиги у девушек и юношей по обоим видам мотивации, данные являются статистически достоверными ($p < 0,01$).

В данной связи, у юношей наблюдаются выраженные позитивные сдвиги в отношении интегративной мотивации: от 13% на 1–2 курсах до 85% на 3–4 курсах. У девушек очевидна положительная качественная динамика относительно инструментальной мотивации, от 36% на 1–3 курсах до 97% на 3–4 курсах.

В данной связи, можно говорить о том, что в результате проведенного нами формирующего эксперимента, нам практически удалось решить важную психолого-педагогическую задачу формирования у девушек и юношей интегративной и инструментальной мотивации, отражающих как культурологический, так и прагматический аспект обучения иностранному языку.

Наряду с этим, в заключении, нами проводился сравнительный анализ выделенных психологических показателей (мотивации достижения успеха и мотивации избегания неудач, а также невыраженной мотивации достижений, неравновесных психических состояний положительной модальности, относительно равновесных состояний положительной модальности, неравновесных отрицательных состояний положительной модальности, неравновесных отрицательных состояний, равновесных отрицательных состояний, отрицательных состояний пониженной психической активности,

высокой, низкой и умеренной иноязычной тревожности, а также высокого уровня ответственности, ситуативного проявления ответственности и безответственности).

В отношении исследуемых показателей нами сравнивались данные, полученные в результате работы с тремя группами студентов: первая группа – это девушки и юноши-студенты 1–2 курсов, принявшие участие в констатирующем эксперименте; вторая группа – это девушки и юноши – студенты 3–5 курсов, представители контрольной группы, с которыми не проводились ни констатирующий, ни формирующий эксперименты; третья группа – это группа девушек и юношей, с которыми был проведен формирующий эксперимент.

В отношении выраженности мотивации достижения успеха, нами были получены следующие данные: юноши (1 группа) – 23%; юноши (2 группа) – 26%; юноши (3 группа) – 71%. Также отмечены сдвиги: 1–2 группы – $p > 0,05$, 1–3 группы – $p < 0,01$. В отношении девушек – 1 группа – 15%; 2 группа – 17%; 3 группа – 80%. Выявлены сдвиги – 1–2 группы – $p > 0,05$; 1–3 группы – $p < 0,01$.

Относительно мотивации избегания неудач – юноши (1 группа) – 38%, юноши (2 группа) – 18%, юноши (3 группа) – 11%. Сдвиги в отношении данного показателя оказались следующими – 1–2 группы – $p < 0,01$, 1–3 группы – $p < 0,01$. В отношении девушек были получены следующие данные – 1 группа – 41%; 2 группа – 35%; 3 группа – 5%; сдвиги – 1–2 группа – $p > 0,05$; 1–3 группа – $p < 0,01$.

В отношении невыраженной мотивации достижений, в отношении юношей 1 группы – 39%, юношей 2 группы – 56%, юноши 3 группы – 18%, сдвиги 1–2 группы – $p < 0,01$, 1–3 группы – $p < 0,01$. В отношении девушек – 1 группа – 44%, 2 группа – 48%, 3 группа – 5%. В отношении сдвигов, наблюдается следующее – 1–2 группы – $p > 0,05$, 1–3 группы – $p > 0,01$.

По неравновесным психическим состояниям положительной модальности мы получили следующие данные: юноши (1 группа) – 15%, юноши (2 группа) – 30%, юноши 3 группы – 48%. В данной связи были отмечены следующие сдвиги – 1–2 группы – $p < 0,01$, 1–3 группы – $p < 0,01$. В отношении девушек, отмечено следующее – 1 группа – 20%, 2 группа – 5%, 3 группа – 50%. Что касается сдвигов, наблюдается следующее – 1–2 группы – $p < 0,01$, 1–3 группы – $p < 0,01$.

По относительно равновесным психическим состояниям положительной модальности, в отношении юношей – 1 группа – 20%, 2 группа – 40%, 3 группа – 49%, отмечены сдвиги – 1–2 группы – $p < 0,01$; 1–3 группы – $p < 0,01$. Относительно девушек – 1 группа – 60%, 2 группа – 35%, 3 группа – 48%, сдвиги, 1–2 группы – $p < 0,01$, 1–3 группы – $p < 0,01$.

В отношении неравновесных отрицательных состояний получены следующие данные: юноши (1 группа) – 10%, юноши (2 группа) – 7%, юноши (3 группа) – 1%, отмечаются следующие сдвиги: 1–2 группы – $p > 0,05$, 1–3 группы – $p > 0,01$. В отношении девушек – 1 группа – 12%, 2 группа – 8%, 3 группа – 2%, также отмечаются сдвиги – 1–2 группы – $p > 0,05$, 1–3 группы – $p > 0,05$.

По равновесным отрицательным состояниям мы получили следующие данные: юноши (1 группа) – 15%, юноши (2 группа) – 8%, юноши (3 группа) – 1%, отмечены сдвиги – 1–2 группы – $p > 0,05$, 1–3 группы – $p > 0,01$. В отношении девушек – 1 группа – 3%, 2 группа – 40%, 3 группа – 0%, сдвиги – 1–2 группа – $p < 0,01$.

Относительно отрицательных состояний пониженной психической активности, мы наблюдаем следующее: юноши (1 группа) – 40%, юноши (2 группа) – 15%, юноши (3 группа) – 0%. В данной связи между 1 и 2 группами отмечается сдвиг – $p < 0,01$. По девушкам были получены следующие данные – 1 группа – 5%, 2 группа – 12%, 3 группа – 0%. Между 1 и 2 группами отмечается сдвиг $p > 0,05$.

В отношении высоких показателей иноязычной тревожности – юноши (1 группа) – 44%, юноши (2 группа) – 5%, юноши (3 группа) – 0%, сдвиг между 1 и 2 группами – $p < 0,01$. Относительно девушек – 1 группа – 68%, 2 группа – 8%, 3 группа – 4%, наблюдаются сдвиги: между 1 и 2 группами – $p < 0,01$, между 1 и 3 группами – $p < 0,01$.

В отношении умеренной иноязычной тревожности отмечается следующее: юноши (1 группа) – 36%, юноши (2 группа) – 5%, юноши (3 группа) – 2%, сдвиги – между 1 и 2 группами – $p < 0,01$, между 1 и 3 группами – $p < 0,01$. У девушек наблюдаются следующие показатели – 1 группа – 18%, 2 группа – 87%, 3 группа – 3%, между 1 и 2 и 1 и 3 группами наблюдаются аналогичные сдвиги – $p < 0,01$.

Относительно низкой иноязычной тревожности наблюдается следующая ситуация: юноши (1 группа) – 20%, юноши (2 группа) – 90%, юноши (3 группа) – 98%; сдвиги между 1 и 2 и 1 и 3 группами – $p < 0,01$; в отношении девушек – 1 группа – 14%, 2 группа – 5%, 3 группа – 93%, сдвиги между 1 и 2 и 1 и 3 группами составляют $p < 0,01$.

По высоким показателям ответственности мы получили следующие данные: юноши (1 группа) – 25%, юноши (2 группа) – 50%, юноши (3 группа) – 75%; девушки (1 группа) – 68%, девушки (2 группа) – 30%, девушки (3 группа) – 90%. Сдвиги, как в группе юношей, так и в группе девушек между 1 и 2 и 1 и 3 группами составляют $p < 0,01$.

По ситуативному проявлению ответственности мы получили следующие данные: юноши (1 группа) – 40%, юноши (2 группа) – 34%, юноши (3 группа) – 15%, сдвиги между 1 и 2 и 1 и 3 группами – $p < 0,01$; у девушек очевидны следующие данные – 1 группа – 27%, 2 группа – 55%, 3 группа – 8%, сдвиги между 1 и 2 и 1 и 3 группами аналогичны сдвигам в группе юношей и составляют $p < 0,01$.

По показателям безответственности отмечено следующее: юноши (1 группа) – 35%, юноши (2 группа) – 16%, юноши (3 группа) – 15% сдвиги между 1 и 2 и 1 и 3 группами составляют $p < 0,01$. У девушек – 1 группа – 5%, 2 группа – 12%, 3 группа – 2%, сдвиги между 1 и 2 и 1 и 3 группами составляют $p < 0,01$.

Сравнительный статистический анализ полученных данных проводился с помощью углового распределения Фишера (ф).

В результате сравнительного анализа были отмечены некоторые сдвиги в негативную сторону: по показателям невыраженной мотивации достижений в группе юношей (сдвиги между 1 и 2 группами), по показателям в отношении неравновесных психических состояний положительной модальности в группе девушек (сдвиги между 1 и 2 группами), по показателям относительно равновесных состояний положительной модальности в группе девушек (сдвиги между 1 и 2 группами), по показателям равновесных отрицательных состояний в группе девушек (сдвиги между 1 и 2 группами), по показателям низкой иноязычной тревожности в группе девушек (сдвиги между 1 и 2 группами), по показателям высокого уровня ответственности в группе девушек (сдвиги между 1 и 2 группами), по показателям ситуативного проявления ответственности в группе девушек (сдвиги между 1 и 2 группами), по показателям безответственности в группе девушек (сдвиги между 1 и 2 группами).

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод о том, что у девушек и юношей – студентов экспериментальной группы по сравнению с девушками и юношами – студентами – контрольной группы (от 1 к 3–4 курсам) практически в 100% случаев отмечались позитивные сдвиги благодаря внедренной нами программе формирующего эксперимента.

Наряду с этим, очевидны меньшие положительные сдвиги в отношении студентов контрольной группы (71% у юношей и 14% у девушек) от первого курса пятому, эти студенты занимались по традиционной программе. Также, у студентов контрольной группы (7% юношей и 50%) к старшим курсам обнаруживаются негативные сдвиги относительно исследуемых показателей.

Список литературы:

- [1] Диагностика мотивации достижения (А. Мехрабиан) / Н.П. Фетискин, В.В. Козлов, Г.М. Мануйлов. – В кн. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. – М., 2002. – С. 98–102.

- [2] Практикум по психологии состояний / под ред. А.О. Прохорова. – СПб: Речь, 2004.
[3] Прядин В.П. Комплексное исследование ответственности как системного качества личности / В.П. Прядин: дисс. ... докт. психол. наук. – Екатеринбург, 1999. – 302 с.
[4] Gardner R.C., Smythe P.C. On the development of the Attitude/ Motivation Test Battery / R.C. Gardner, P.C. Smythe. – Canadian Modern Language Review. – 1981.
[5] Horwitz E.K., Horwitz M.B., Cope J. Foreign Language Classroom Anxiety / E.K. Horwitz, M.B. Horwitz, J. Cope // Modern Language Journal. – 1986. – 70(2). – P. 125–132.

THE DYNAMICS OF THE GIRLS AND BOYS' PSYCHOLOGICAL PECULIARITIES INFLUENCING THE FORMING OF THE INTEGRATIVE AND INSTRUMENTAL MOTIVATION OF LEARNING THE FOREIGN LANGUAGE

E.A. Sedova

Key words : psychological peculiarities, achieving success and avoiding failure motivation, functional mental states, foreign language anxiety, responsibility, an integrative motivation, an instrumental motivation

In this article the dynamics of the girls and boys' psychological peculiarities, influencing the forming of the integrative and instrumental motivation of learning the foreign language.

УДК 811.111:372.8/37.016:811

*Е.Г. Соколова, старший преподаватель ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5*

РОЛЬ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЮРИСТА В СФЕРЕ МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Ключевые слова: иноязычное общение, профессионально ориентированное обучение, нелингвистический вуз, профессиональная деятельность, профессиональные задачи, юрист, транспортное право

В статье рассматривается вопрос целеполагания профессионально ориентированного обучения иностранному языку в нелингвистическом вузе и проблема статуса дисциплины «Иностранный язык» в профессиональной подготовке будущих юристов в сфере морского и речного транспорта. Автором представлен анализ профессиональной деятельности специалиста в области транспортного права и приведены примеры должностных обязанностей юриста с функциональными действиями на иностранном языке.

В современных условиях эпохи глобализации умения иноязычного общения признаны одним из ключевых компонентов будущей профессиональной деятельности специалиста любого профиля, что указывает на важную роль дисциплины «Иностранный язык» на факультетах нелингвистических российских вузов [1]. Расширение международного сотрудничества в научной и профессиональной сферах диктуют новые требования к результатам иноязычного образования студентов нефилологических специальностей. Социальный заказ общества на лингвистическую подготовку будущих специалистов в высшей школе отражен в образовательных нормативных доку-

ментах нового поколения. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) требует ориентации на будущую профессиональную деятельность при изучении иностранного языка.

Профессионально ориентированное обучение иностранному языку в лингвистическом вузе направлено на формирование у студентов умений иноязычного общения в социально-культурной, профессиональной, деловой и научной сферах [2]. Более того, задача иноязычного образования в вузе осложняется в связи с тем, что иноязычное общение научно признано межкультурным, так как участники такого взаимодействия являются не только носителями разных языков, но и представителями разных культур. Как известно, партнеры делового общения всегда стремятся к достижению взаимопонимания и предотвращению конфликтов, что невозможно без знания культурных особенностей своего зарубежного партнера. Знание правил речевого и поведенческого этикета страны другого участника общения, а также знание особенностей иной профессиональной субкультуры позволяют выстроить дипломатичный и продуктивный диалог специалистов разных областей.

Таким образом, мы полностью согласны с мнением О.Г. Полякова, что целью профессионально ориентированного обучения иностранному языку студентов нефилологических специальностей является дальнейшее овладение изучаемым языком «как средством кросс-культурного общения..., но уже в контексте планируемой специальности – будущей профессиональной и/или академической деятельности» [3, с. 2].

Несмотря на документальную и научную обоснованность значимости лингвистической подготовки специалистов – выпускников неязыковых вузов, преподаватели могут сталкиваться с проблемой низкой мотивации студентов к изучению иностранного языка. В этом случае целесообразно обратиться к анализу будущей профессиональной деятельности выпускников вуза с точки зрения области применения иностранного языка.

В данной статье мы представляем анализ будущей профессиональной деятельности студентов-бакалавров юридического факультета Волжского государственного университета водного транспорта (ВГУВТ). Профиль подготовки указанной группы студентов – «Юрист в сфере морского и речного транспорта».

Согласно ФГОС ВПО по направлению подготовки 030900 Юриспруденция (квалификация «бакалавр») дисциплина «Иностранный язык» входит в базовый цикл, ее изучение является обязательным и должно быть направлено на формирование общекультурных и профессиональных компетенций студентов. В соответствии со стандартом, бакалавр – будущий юрист готовится к осуществлению следующих видов профессиональной деятельности: нормотворческая, правоприменительная, правоохранительная, экспертно-консультационная и педагогическая. Объектами профессиональной деятельности юристов являются общественные отношения в сфере реализации правовых норм, обеспечения законности и правопорядка [4].

Выпускник юридического факультета должен быть способен и готов решать следующие профессиональные задачи, определенные в стандарте: подготовка нормативно-правовых актов; принятие решений по реализации правовых норм; составление юридических документов; обеспечение законности и безопасности личности, общества и государства; защита собственности; консультирование по вопросам права; преподавание правовых дисциплин; осуществление правового воспитания [4].

В государственном стандарте указано, что виды профессиональной деятельности уточняются и определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися.

В соответствии с основной образовательной программой направления подготовки 030900.62 «Юриспруденция» ВГУВТ (ООП) выпускник бакалавриата профиля подготовки «Юрист в сфере морского и речного транспорта» должен быть готов к участию в разработке нормативно-правовых актов в области морского и речного транспорта;

владеть навыками составления юридических документов, в том числе договоров в сфере транспорта; проводить правовую экспертизу документов в области морского и речного транспорта [5].

Статистика трудоустройства выпускников юридического факультета ВГУВТ показывает, что специалисты в области транспортного права работают в государственных правовых организациях, в органах публичной власти, в транспортной прокуратуре, следственном управлении на транспорте следственного комитета, в юридических отделах судоходных компаний, крупных зарубежных компаний или компаний, активно сотрудничающих с зарубежными партнерами.

Приведенный список организаций свидетельствует о том, что выпускники юридического факультета должны быть готовы к сотрудничеству с зарубежными судоходными компаниями и правовыми организациями; к деятельности по оказанию консультационных услуг иностранным организациям и частным лицам; к обмену профессиональным опытом при прохождении зарубежных стажировок.

Обзор объявлений о вакансиях юриста судоходной компании позволил уточнить, что в должностные обязанности специалиста входят следующие виды деятельности: подготовка и оформление документов по транспортному праву; ведение деловых переговоров; проведение правовой экспертизы; консультирование сотрудников по правовым вопросам их трудовой деятельности; обеспечение правового обслуживания деятельности компании; подготовка и правовая экспертиза проектов договоров (фрахтования, перевозки, купли-продажи, поставки, страхования аренды); подготовка документов для оформления возникновения, изменения или прекращения прав компании на приобретаемое имущество; предоставление юридических заключений; мониторинг действующего законодательства; правовое регулирование деятельности в сфере морского пассажирского и грузового транспорта; представление интересов компании в государственных органах; ведение претензионной работы по вопросам международного, транспортного, морского права.

В ситуациях международного сотрудничества или решения вопросов международного права, международного морского права от специалиста по юриспруденции требуется умение правильно и дипломатично выстроить иноязычное общение (как в устной, так и в письменной форме) с зарубежными партнерами или клиентами.

Приведем основные примеры функциональных действий юриста, работающего в судоходной или международной транспортной компании, на иностранном языке. Подготовка и оформление юридических документов требует изучения подобных документов на иностранном языке и дальнейшего оформления документов как на родном, так и иностранном языке. Составление договоров в сфере транспортного права проходит сначала в форме устного обсуждения условий с зарубежными контрагентами. Ведение деловых переговоров на иностранном языке невозможно без сформированных умений устного профессионального общения. Как известно, специалисты мирового сообщества делятся своим профессиональным опытом с коллегами из других стран в ходе международных профессиональных конференций и семинаров. Английский язык, являясь языком глобального общения, обычно является языком, на котором проводятся мероприятия подобного масштаба. В таких ситуациях конкурентоспособный специалист в области права должен владеть умениями публичного выступления на иностранном языке. Ведение претензионной работы по вопросам транспортного или морского права предполагает сформированность умений иноязычной письменной речи, основанных на знании оформления деловой документации в стране зарубежного партнера.

Таким образом, иностранный язык (в нашем случае – английский) играет очень важную роль в профессиональной деятельности высококвалифицированного юриста в сфере морского и речного транспорта. Приведенные примеры должностных обязанностей, требующих владения иностранным языком на высоком уровне, свидетельствуют о значимости дисциплины бакалавриата «Иностранный язык в сфере юриспру-

денции» в профессиональном становлении будущих юристов в сфере морского и речного транспорта.

Список литературы:

- [1] Соловьева О.Б. Специфика лингвистического компонента содержания обучения профессионально ориентированному общению студентов морских инженерных специальностей // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – Выпуск 32. – Н. Новгород: Изд-во «ВГАВТ», 2012. – С. 116–120
- [2] Коваль О.И. Методика обучения профессионально ориентированному иноязычному общению в отечественных и зарубежных исследованиях // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – Выпуск 32. – Н. Новгород: Изд-во «ВГАВТ», 2012. – 224 с.
- [3] Поляков О.Г. Цели профильно-ориентированного обучения иностранному языку в вузе: опыт формулирования // Иностранные языки в школе. – 2008. – № 1. – С. 2–8.
- [4] ФГОС ВПО по направлению подготовки 030900 Юриспруденция (квалификация (степень) «Бакалавр») от 4 мая 2010 г.
- [5] Основная образовательная программа высшего профессионального образования – направление (специальность) подготовки 030900 «Юриспруденция» ФГБОУ ВО «ВГАВТ». – Н. Новгород, 2013.

A FOREIGN LANGUAGE ROLE IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF A LAWYER IN THE SPHERE OF MARINE AND RIVER TRANSPORT

E.G. Sokolova

Key words: foreign language communication, professionally oriented teaching, non linguistic high school, professional activity, professional tasks, lawyer, transport law.

The subject of the article is the goal setting in the professionally oriented foreign language teaching in non linguistic high schools and the problem of the foreign language academic discipline status in the professional education of future lawyers specializing in marine and river transport law. The author presents the analysis of the transport law specialists' professional activity and provides the examples of the lawyer duties with functional actions involving a foreign language.

УДК 811.111:372.8/37.016:811

О.Б. Соловьева, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНО-РЕЧЕВЫХ СИТУАЦИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ

Ключевые слова: профессиональное общение, речевая ситуация, цель высказывания, моделирование.

В статье дается характеристика профессионально ориентированных учебно-речевых ситуаций, раскрываются особенности их моделирования, определяются факторы, которые необходимо учитывать при их создании.

Процесс обучения иностранному языку студентов технического вуза предполагает профессионально ориентированный подход, то есть формирование и развитие у будущих специалистов (в нашем случае инженеров водного транспорта) иноязычной коммуникативной компетенции на таком уровне, который позволил бы осуществлять профессиональное общение с коллегами в конкретных сферах и ситуациях профессиональной деятельности.

Подбор ситуаций для процесса обучения должен осуществляться на основе сфер и тем общения. Формирование профессионально ориентированной иноязычной коммуникативной компетенции у студентов инженерных специальностей представляет для нас особый интерес, а соответственно и ситуации профессионального общения. Очевидно, что их моделирование, то есть процесс отбора профессионального речевого материала должно осуществляться с учетом этапа обучения, уровня иноязычной подготовки, цели конкретного урока.

По критерию цели высказывания выделяют следующие группы профессионально ориентированных учебно-речевых ситуаций (УРС):

1. *Информативная УРС*, где цель высказывания – обмен фактической информацией, она заранее предлагается участникам разговора. Для работы с такими ситуациями необходим разный уровень владения информацией участников разговора, а форма общения – диалог-сообщение или диалог-расспрос.

2. Цель высказывания в *альтернативной УРС* – достижение общего решения после обсуждения предложенных вариантов и условий. Соответственно, у обучаемых уже должны быть сформированы определенные профессиональные знания, навыки и умения. Студенты должны уметь выразить свое отношение к предложенным вариантам, обосновать свою точку зрения, достичь договоренности с собеседником.

3. *Проблемная УРС*. Цель высказывания – поиск выхода из сложившейся проблемной ситуации. Участники общения должны обменяться информацией проблемного характера, выразить свое отношение к данной проблеме, достичь договоренности, найти разумный выход из сложившейся проблемной ситуации [1].

Взяв за основу данную классификацию, приведем примеры возможных УРС профессионально ориентированного общения для студентов специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

К *информативным УРС* можно отнести выбор нового радиооборудования для оснащения судна, консультации с сервисными службами, заказ оборудования у дилеров, проведение презентаций, выставок. Пример:

Студент 1 – менеджер судоходной компании, покупатель. Вы на международной выставке радиооборудования с целью покупки радионавигационного приемника для вашей компании. Расспросите студента 2, продавца о...

Информация на карточке: *the kind of the display (colour or black and white); the size of the screen; the accuracy; sensitivity; voltage;*

...

Студент 2. Используя информацию ответьте на вопросы покупателя

Информация на карточке:

display – colour

screen size – 9 inches

accuracy – about 10 m

sensitivity – 160–170 dBW

voltage – 24 V

...

Обсуждение способа монтажа кабельных трасс, установки и крепления радиооборудования, установки антенных устройств, выбор методики ремонта приборов могут стать темами *альтернативных УРС*:

Обсудите с коллегой модель навигационного приемника, который должен быть на вашем судне).

Информация на карточке:

Key words: exploitation conditions, cable length, channels quantity, sensitivity, user's displays quantity...

Согласитесь или не согласитесь с мнением партнера.

Ситуация решения проблемы устранения неполадки, например, радионавигационного оборудования на борту судна во время рейса – пример *проблемной УРС*. Задача радиоинженера – в кратчайшие сроки, в условиях изоляции от береговых служб выбрать оптимальные пути решения проблемы, обсудив их с береговым центром, с капитаном.

Ситуация: навигационный приемник неисправен.

Студент 1 – судовой радиоинженер. Проконсультируйтесь с береговыми службами.

Студент 2 – инженер на берегу. Дайте инструкции, чтобы устранить неполадки.

УРС могут отличаться количеством участников коммуникации (индивидуальные, парные, групповые); характером взаимоотношений между собеседниками (официальные и неофициальные); целями и задачами обучения (языковые и речевые).

Выбор конкретного типа УРС и отбор их структурных компонентов должны осуществляться таким образом, чтобы было обеспечено полноценное общение. Необходимо также учитывать вероятность возникновения аналогичной ситуации в реальной действительности профессиональной сферы.

Следует произвести ограничение всех компонентов речевых ситуаций с учетом возможности их профессиональной специализации, что сделает процесс обучения общению более целенаправленным, а значит и более результативным. Существенные ограничения необходимо применять к компоненту ситуации, отражающему предмет речи. Именно данный компонент в первую очередь определяет собой необходимый для реализации ситуации тематически организованный материал и в первую очередь лексику. Снятие ограничений рассматривается как путь повышения самостоятельности обучаемых в определении содержания и форм общения. Необходимо постепенно обогащать ситуации факторами, на которые следует ориентироваться, отбирая языковой материал, структурируя его в соответствии с коммуникативной задачей, особенностями партнера, местом, временем, проблематикой [2].

При моделировании и использовании ситуаций профессионального общения необходимо учитывать следующие факторы: а) языковой уровень студентов; б) уровень профессиональной подготовки; в) уровень способностей студентов к усвоению языкового и речевого материала; г) степень сложности изучаемого или контролируемого языкового или речевого материала; д) цели, задачи и условия определенного занятия. Следует отметить необходимость учета индивидуальных особенностей студентов при моделировании ситуаций профессионального общения, их личные взгляды и предпочтения. Все это создает благоприятные условия для подготовки обучаемых к естественному общению, позволяет обеспечить высокий уровень учебной и коммуникативной мотивации.

Очевидную значимость представляет вопрос последовательности работы с разными видами ситуаций при обучении иноязычному общению. Е.М. Розенбаум определяет такую последовательность, исходя из анализа: 1) разновидностей ситуаций; 2) взаимоотношений между ситуацией и возникающей в ее условиях темой разговора. Рассматривая разновидности ситуаций, автор приходит к выводу, что обучение следует начинать с чисто учебных или «задаваемых закрытых ситуаций». Они создают у обучаемых определенную, но вместе с тем «закрытую перспективу» для разговора, содержат выраженные языковыми средствами смысловые опоры, помогающие уча-

щимся развить тему разговора и компенсируют отсутствие в воображаемых обстоятельствах внутреннего мотива и естественного стимула для разговора:

«You are talking to your British partner about antenna installment. He is asking you some questions: What type of antenna is required? What is the fundamental frequency of the required antenna? What is the distance to the nearest antenna? What is the height of the installment?»

После определенного периода работы в таких ситуациях у обучаемых образуется ориентировочная основа речевых действий, что создает условия, в которых при постепенном снятии смысловых опор, выраженных языковыми средствами, обучаемые сами способны создавать их.

После задаваемых ситуаций следует использовать естественные ситуации учебного процесса или «создаваемые ситуации». В отличие от первых они базируются не на воображаемых, а на реальных обстоятельствах и поэтому вызывают внутренний мотив и естественный стимул к разговору:

– Have you heard that six more GLONASS satellites were launched yesterday?»

...

На базе, сформировавшейся в условиях задаваемых закрытых ситуаций, ориентировочной основы их речевых действий, учащиеся могут продолжать разговор, смысловые опоры возникают естественно в процессе беседы.

Далее рекомендуется постепенно включать в процесс работы вспомогательные или «задаваемые открытые» учебные ситуации:

«You are talking to your British partner about antenna installment. He is asking you some questions. Here is the partner.»

УРС данного типа сложны тем, что в них полностью отсутствуют смысловые опоры, студентам предоставляется свобода выбора речевых средств. Такие ситуации способствуют постепенному сближению учебного и естественного общения будущих специалистов.

Смысловым стержнем ситуации является тема разговора, которая возникает в условиях конкретной ситуации. На начальном этапе обучения иноязычному общению важно прогнозировать языковой материал, используемый студентами. Соответственно правильно было бы здесь использовать УРС без выбора темы разговора, то есть должна быть одна точно определенная тема. На следующем этапе важна активизация языкового материала, происходит расширение лексического запаса обучаемых, углубление их грамматических знаний. Таким образом, в процесс обучения постепенно можно включать УРС с ограниченным выбором тем, а в последствии и без ограничения. Выбор УРС может ограничиваться темой разговора или не ограничиваться.

Обобщая вышесказанное, приведем характеристику УРС профессионального общения согласно этапам обучения:

Начальный этап: информативная УРС, полностью создаваемая преподавателем, с использованием несложных грамматических структур, а также общеупотребительной и профессиональной лексики. К условиям применения УРС на данном этапе относим список ключевых слов и выражений. При выполнении задания должна доминировать подготовленная речь.

На среднем этапе обучения профессионально ориентированному общению применяются альтернативные УРС с актуализацией фактов и элементами оценки. УРС также как и на предыдущем этапе полностью формулируется преподавателем, уровень грамматического материала и используемой лексики не изменяется. На этом этапе целесообразно постепенно снимать смысловые опоры, сочетать подготовленную и неподготовленную речь.

Продвинутый этап обучения предполагает проблемный характер УРС с собственной оценкой фактов и выражением своего отношения к событиям. Тема разговора и языковой материал частично задаются преподавателем. Студенты уже могут само-

стоятельно выбирать материал, смысловые опоры отсутствуют, доминирует неподготовленная речь.

Очевидно, что моделирование УРС необходимо осуществлять учитывая цели и задачи, определенные программными требованиями, условия обучения в техническом вузе. Успех формирования профессиональной иноязычной коммуникативной компетенции у студентов вуза, в нашем случае будущих инженеров водного транспорта, расширение их лингвистического и профессионального кругозора в значительной степени зависят от корректно смоделированных ситуаций профессионального общения.

Список литературы:

- [1] Шабаева Н.П. Профессионально-ориентированные учебно-речевые ситуации в подготовке специалистов для сферы туризма. (На примере обучения английскому языку) [Текст] / Н.П. Шабаева. – Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Сходня, 2004. – 195с.
- [2] Вайсбурд М.Л. Использование учебно-речевых ситуаций при обучении устной речи на иностранном языке: Учебное пособие для проведения спецкурса по обучению иноязычному общению в системе повышения квалификации учителей [Текст] / М.Л. Вайсбурд. – Обнинск: Титул, 2001. – 128 с.
- [3] Розенбаум Е.М. Ситуативно-смысловые компоненты обучения диалогической речи [Текст] / Е.М. Розенбаум // Иностранные языки в школе. – 1983. – № 2. – С. 22–27.

CHARACTERISTICS OF PROFESSIONALLY ORIENTED SPEECH SITUATIONS

O.B. Soloveva

Key words: *professional communication, speech situation, aim of speaking, modeling*

The author of the article gives characteristics of professionally oriented speech situations, analyzes peculiarities of modeling, specifies factors, necessary for the process.

УДК 327

А.В. Тихонов, кандидат политических наук, доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Ж.В. Ключникова, студентка ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

РОЛЬ И МЕСТО МЕЖДУНАРОДНОГО МОЛОДЕЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В СТРУКТУРЕ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ

Ключевые слова: *международное молодежное движение, молодежная политика, молодежь, молодежные организации, Организация Объединенных Наций.*

В данной статье рассматриваются основные этапы трансформации международного молодежного движения. Особая роль отводится изучению форм международного движения, его роли в структуре международных отношений и дальнейших перспектив развития.

Сегодня мир переживает новый виток глобальной напряженности, который характеризуется перераспределением сфер влияния между основными игроками на международной арене. Изменение сфер влияния и постепенная трансформация глобальной системы международных отношений приводит к увеличению количества военных и политических конфликтов между странами по всей планете. В этих условиях важнейшей задачей, призванной сохранить стабильность в мире, становится развитие эффективных международных инструментов по поиску компромиссов. Одним из таких инструментов может стать международное молодежное сотрудничество и движение, как форма организации этого сотрудничества.

Актуальность исследования международного молодежного движения (далее – ММД) определяется научной значимостью проблемы участия молодежи в решении глобальных и региональных проблем, развитии сотрудничества и взаимопонимания между странами, становлении прочных межкультурных связей [1, с. 69]. Сегодня все чаще молодое поколение рассматривается в качестве важнейшего партнера построения будущего общества. В связи с этим на международном уровне в качестве общепризнанной цели молодежной политики провозглашается принцип активного участия молодежи и молодежных организаций в общественной жизни, как на национальном уровне, так и во всемирном масштабе. Несмотря на это современная молодежь практически не привлекается к принятию глобальных решений, что исключает ее участие в процессе преобразования того мира, который достанется ей в наследство. Что же представляет собой ММД сегодня? Какое место оно занимает в структуре международных отношений и есть ли у него перспективы? Эти вопросы определяют основные задачи нашего исследования.

На всем протяжении XX века в мире происходила трансформация не только взглядов относительно роли молодежи и молодежного движения в процессе мирового развития, но и самой структуры этого движения. Мы приходим к выводу, что окончательно современная структура ММД оформилась к концу XX века. Важным событием в истории ММД стал «Брагский план действий в интересах молодежи», принятый в 1999 году по итогам третьего Всемирного молодежного форума ООН. В предисловии этого документа содержится следующее заявление: «Молодежь может и должна участвовать в решении мировых проблем. Молодежь и молодежные организации повсюду демонстрируют, что они не препятствие, а бесценный источник развития» [2].

Для того чтобы объективно оценить роль современного молодежного движения, как формы участия молодежи в укреплении межгосударственных отношений, следует проанализировать основные этапы его развития. Опираясь на собственные исследования, мы можем выделить два базовых этапа развития ММД. Первый этап берет свое начало с середины XX века и обуславливается биполярностью мировой системы. С середины XX века и до начала 1990-х гг. молодежное движение было представлено двумя направлениями: одно поддерживалось социалистическим лагерем, другое Западом. Первое направление представляла Всемирная федерация демократической молодежи (ВФДМ), а выразителем интересов второго стала Всемирная ассамблея молодежи (ВАМ).

Биполярный этап характеризуется усилением роли молодежного движения в политическом процессе на национальном и международном уровне. В этот период международные молодежные организации сосредотачиваются на решении, прежде всего, глобальных проблем. Так, например, Всемирная федерация демократической молодежи до 1990-х гг. имела следующие ключевые направления деятельности:

- 1) Борьба за мир, разрядку, разоружение, национальное освобождение;
- 2) Борьба против неокOLONиализма, расизма, фашизма, апартеида;
- 3) Решение экономических и социальных проблем развивающихся стран;
- 4) Охрана окружающей среды;
- 5) Активное участие в деятельности ООН и др.

Убедительным доказательством возрастания роли ВФДМ на международной арене стал тот факт, что 12 июня 1978 г. трибуна первой специальной сессии Генеральной Ассамблеи ООН по разоружению была предоставлена президенту ВФДМ Э. Оттоне. От имени молодого поколения он отметил важность созыва специальной сессии Генеральной Ассамблеи ООН и подчеркнул, что Всемирная федерация демократической молодежи стремится поддерживать самые тесные связи с ООН и ее органами, одобряет и пропагандирует среди молодежи благородные цели и принципы Устава ООН, воспитывает молодежь в духе мира и дружбы, взаимопонимания между народами [3, с. 193].

Перед ВФДМ стояла задача содействия укреплению взаимопонимания между государствами. Основу ВФДМ составляли союзы молодежи социалистических и коммунистических стран, а особым влиянием пользовались советские молодежные организации: ВЛКСМ и Комитет молодежных организаций СССР. Поэтому в основе обозначенной задачи лежала идеологическая составляющая.

В условиях биполярного мира наиболее влиятельные международные молодежные организации становятся инструментами идеологического противостояния. Так, заявляя об открытой политической зависимости ВФДМ и МСС (Международный союз студентов) от стран социалистического лагеря и, прежде всего, от СССР лидеры ВАМ и МСК (Международной студенческой конференции) требовали «деполитизировать» молодежные организации. Они подчеркивали тот факт, что идеологически зависимые молодежные организации не могут отстаивать реальные интересы молодежи. В ответ руководство ВФДМ и МСС заявляло, что деятельность ВАМ и МСК является составной частью развязанной империалистическими силами «холодной войны» против мира социализма, революционных и демократических сил в странах капитала и зоне национально-освободительного движения, а также указывали на то, что ВАМ и МСК были созданы исключительно как противовес демократическим объединениям – ВФДМ и МСС [3, с. 215].

Окончание «холодной войны» и устранение биполярности молодежного движения существенно изменило его роль в мировой политике. После распада СССР Всемирная федерация демократической молодежи существенно ослабла. В связи с этим и молодежные организации России потеряли свое влияние на международной арене. По словам В. Харченко: «Им пришлось (в основном в качестве кандидатов и наблюдателей) вступать в молодежные структуры, созданные западноевропейскими странами. Осложнил «акклиматизацию» российских молодежных объединений в международных молодежных структурах в этот период и отказ России от таких традиционных для СССР форм активного влияния на международное молодежное движение, как прямая поддержка (до распада СССР такая поддержка оказывалась ВФДМ, Международному движению молодежи и студентов в поддержку ООН – ИСМУН, Международному союзу студентов); приглашение молодежных лидеров других стран на специально организуемые приемы в посольствах России во время основных государственных праздников; финансирование системы подготовки лидеров зарубежных стран (Высшая комсомольская школа)» [4, с. 101].

Распад СССР повлек за собой не только ослабление ВФДМ, но также существенное ослабление роли ВАМ на мировой арене. Как отмечают исследователи, из ее состава вышли национальные молодежные советы ряда европейских стран (основных доноров), посчитавшие, что преобладание представителей Африки, Азии и Латинской Америки и, как следствие, соответствующих приоритетов в деятельности Всемирной ассамблеи молодежи не отвечает их интересам.

Следующий этап в развитии международного молодежного движения берет свое начало в середине 1990-х гг. и обуславливается тенденцией увеличения количества международных неправительственных организаций (НПО) и усилением их роли в международных отношениях. Международные неправительственные организации, отличающиеся разнообразием как с точки зрения областей, форм, методов деятельно-

сти, участников, так и финансовых, технических, политических возможностей становятся наиболее «удобной» институциональной формой многостороннего молодежного сотрудничества.

Преимущество НПО перед межправительственными организациями по решению ряда важных вопросов международной жизни, в том числе укреплению межгосударственных отношений объясняется следующими факторами:

- благодаря своей динамичности, гибкости, непосредственной близости к действительности НПО достаточно быстро реагируют на меняющуюся экономическую, политическую и социальную ситуацию, не только сообщая межправительственным структурам о подобных изменениях, но также предлагая и используя новые методики, подходы, варианты, пути выхода из сложившихся ситуаций;

- являясь в большей мере финансово независимыми и низко затратными, они разрабатывают собственные программы действий, технологии в тех или иных областях, приобретают соответствующий опыт, который впоследствии стремятся привнести в деятельность межправительственных организаций;

- процедура оказания помощи со стороны НПО менее бюрократична, чем аналогичная процедура правительственных учреждений или межправительственных организаций, которая также нередко характеризуется высокой политизированностью;

- НПО являются лучшим средством мобилизации общества, однако степень мобилизации напрямую зависит от того, насколько деятельность НПО нацелена на демократизацию;

- через НПО лучше оказывать помощь в тех областях, где невозможно применить рыночные механизмы.

Подчеркивая, что молодежь является позитивной силой и обладает огромнейшим потенциалом для содействия развитию и прогрессу общества Организация Объединенных Наций приняла ряд документов, в которых указаны меры по совершенствованию работы с молодежью. В документах декларируется возрастание роли неправительственных молодежных организаций в рамках международного диалога и сотрудничества, а также Молодежного форума системы ООН в качестве платформы для такого сотрудничества [5]. Также «Брагский план действий в интересах молодежи» подчеркивает уникальную роль неправительственных молодежных организаций в развитии взаимоотношений между государствами посредством углубления и развития межкультурных связей [6].

«Всемирная программа действий, касающаяся молодежи, до 2000 года и на последующий период», принятая Генеральной Ассамблеей ООН, признает важность полного и эффективного участия молодежи и молодежных организаций на местном, национальном, региональном и международном уровнях в деятельности по пропаганде и осуществлению данной Программы, по оценке достигнутого прогресса и встретившихся препятствий в ходе ее осуществления. В Программе обозначается десять приоритетных направлений деятельности: образование, занятость, ликвидация голода и нищеты, здравоохранение, охрана окружающей среды, борьба с наркотиками, борьба с преступностью среди несовершеннолетних, организация досуга, положение девушек и молодых женщин, а также полноправное и эффективное участие молодежи в жизни общества и процессе принятия решений [5].

По инициативе Генеральной Ассамблеи Всемирный молодежный форум системы ООН провел четыре сессии, направленные на содействие совместным инициативам, касающимся молодежи. Форум сконцентрировал внимание на расширении каналов связи между молодежными НПО и органами, связанными с проблемами молодежи, в системе ООН и содействии совместным инициативам НПО и системы ООН по делам молодежи.

Оценивая эффективность системы Всемирного молодежного форума ООН, необходимо обратить внимание на результаты «Всемирного доклада по вопросам молодежи» (2003 г.). В докладе констатируется, что Форум представляет собой продолжение

эксперимента по обеспечению участия молодежи в многосторонних процессах принятия решений как со стороны Организации Объединенных Наций, так и со стороны молодежных организаций. Однако, как отмечается в докладе, в последнее время появились иные, возможно более эффективные и действенные, формы участия молодежи в процессе принятия решений в Организации Объединенных Наций. Создание молодежного представительного совещания и признание молодежи в качестве одной из серьезных заинтересованных сторон в процессе подготовки к Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию служат одним из недавних примеров того, как голоса молодежи могут быть услышаны и могут повлиять на ход обсуждения правительствами директивных решений. Еще одним примером является включение молодежи в состав официальных делегаций государств-членов на Генеральной Ассамблее. Хотя число привлекаемых молодых людей по-прежнему ограничено, они доказали эффективность своего участия, когда им разрешили участвовать в прениях, включая обсуждение резолюций, затрагивающих интересы молодежи. Положительные результаты были получены также, когда молодежи предложили участвовать на равных в процессе консультаций, проводившихся недавно в рамках Секретариата. Имеются также успешные примеры включения молодых людей и детей в состав руководящих органов Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде и Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры и специальной сессии Генеральной Ассамблеи по положению детей. Благодаря этим и другим событиям в ходе текущего эксперимента с участием молодежи в деятельности Организации Объединенных Наций извлекаются важные уроки [7].

Рассмотрим также пример Европы, где молодежные неправительственные организации являются важным фактором формирования единой европейской молодежной политики. Особая роль в развитии молодежного движения и региональной молодежной политики, направленной на участие молодежи в общественной жизни, активизацию чувства гражданственности принадлежит Совету Европы. Ключевые решения о содержании молодежной политики в Европе принимаются на регулярно созываемых европейских конференциях министров по делам молодежи. В период между конференциями вопросы мониторинга и необходимых мероприятий по реализации основных приоритетов рассматриваются Совместным Советом по вопросам молодежи, который состоит из представителей правительств государств-членов Совета Европы и представителей молодежных общественных объединений. В структуре секретариата Совета Европы действует Директорат по вопросам молодежи и спорта.

Помимо межправительственных структур важнейшее место в системе европейской молодежной политики занимает Европейский молодежный форум (ЕМФ). На данный момент ЕМФ объединяет более 90 национальных молодежных советов и международных молодежных неправительственных организаций, которые представляют интересы молодых людей Европы на международном уровне. Основными принципами функционирования ЕМФ являются демократия, независимость, открытость [8].

Деятельность ЕМФ имеет несколько ключевых направлений, характеризующих роль и место данной структуры в процессе реализации европейской молодежной политики. Одним из таких направлений является представление интересов молодежи и молодежных организаций в дискуссиях с институтами Европейского союза, Совета Европы, ООН и других международных организаций. В этом качестве ЕМФ работает с органами Европейского союза, чтобы обеспечить учет мнения молодых людей при принятии решений в Европейском Союзе и осуществлении молодежных программ. В частности, ЕМФ выступает партнером Европейской комиссии в процессе написания «Белой книги по молодежной политике» (White paper of Youth) – основополагающего документа, который охватывает все стороны молодежной политики Европы.

ЕМФ также координирует представительство молодежи в структуре молодежного сектора Совета Европы. В соответствии со структурой соуправления примерно треть участников высшего политического органа Директората по делам молодежи и спорту

Совета Европы избирается из числа представителей неправительственных молодежных организаций – членов ЕМФ на ассамблеях ЕМФ. Вовлеченность Форума в официальные европейские структуры свидетельствует о возрастании роли молодежного фактора в европейской политике.

Укреплению взаимопонимания, становлению дружественных и конструктивных отношений между представителями будущих элит в Европе способствует деятельность Европейского молодежного парламента (ЕМП). Основной формой деятельности ЕМП являются его регулярные международные заседания, которые дают молодежи мотивацию принимать участие в процессе Европейского объединения и демократической жизни в Европе. Международные заседания также повышают степень осознания молодежью европейских интересов и тем, поддерживают их стремление стать активными гражданами на местном, национальном и европейском уровне, расширяют их представления и мнения о национальной и европейской политике. Все это развивает у молодых людей чувство принадлежности к Европейскому Союзу. Со времени основания ЕМП десятки тысяч молодых людей приняли участие в региональных, национальных и международных заседаниях, наладили дружественные взаимоотношения и международные контакты. Тем самым ЕМП внес непосредственный вклад в единение Европы.

Между тем, несмотря на позитивный европейский опыт в развитии системы молодежного взаимодействия, сегодня можно утверждать, что стройная система всемирного молодежного движения отсутствует, как отсутствует и четкая, правовая база такого движения [1, с. 71]. Характерной чертой современного ММД становится переход в ткань сетевого взаимодействия. В отличие от бюрократической структуры, сетевая структура позволяет с легкостью привлекать к сотрудничеству молодежные объединения и формировать новые, относительно самостоятельные направления деятельности. Привлекательность сетевой структуры заключается также в том, что она обеспечивает мобильность и относительную независимость участников. Повсеместное распространение в мире информационно-коммуникационных технологий, развитие глобальной сети Интернет и социально-информационных платформ, существующих на базе этой сети, упростило сетевое взаимодействие и привело к ускорению процесса коммуникации основных акторов ММД. Объективным отражением эффективности сетевого взаимодействия стало появление единого информационного центра «Глобальной сети молодежных действий».

Подводя итоги, отметим, что важнейшей составляющей деятельности молодежных организаций на международном уровне является их содействие развитию сотрудничества и взаимопонимания между государствами и институтами гражданского общества. В этом плане молодежные объединения обладают огромным потенциалом. В настоящее время международные молодежные объединения оказывают содействие развитию межгосударственных отношений посредством:

- Становления конструктивных и дружественных взаимоотношений между представителями будущих элит своих стран – молодыми политиками, учеными, предпринимателями, журналистами. Значимость такого сотрудничества обусловливается тем, что именно от их позиции спустя некоторое время будут зависеть векторы внешней политики государств.

- Создания новых механизмов совместного обсуждения и решения мировых и региональных проблем. Молодежь, планирующая и строящая свое будущее, более всего заинтересована в решении этих проблем. Молодые люди легче находят взаимопонимание между собой. В отличие от старшего поколения они не связаны конфронтацией и борьбой в прошлом.

- Участия в разработке единых основ молодежной политики. Выработка и внедрение единых основ молодежной политики в рамках какого-либо региона, например, содействует развитию региональных интеграционных процессов.

– Становления прочных межкультурных связей. Деятельность многих международных молодежных организаций направлена на развитие взаимного уважения культурного, этнического, религиозного многообразия народов, как средства укрепления отношений между странами, в том числе с целью предотвращения конфликтов и чрезвычайных ситуаций.

Между тем стройная система всемирного молодежного движения на сегодняшний день отсутствует. Это связано с трудностями политического характера, недостатком финансовых средств, многообразием существующих форм и уровней молодежного движения, а также отсутствием на мировом уровне эффективной координирующей структуры. Нестройность системы всемирного молодежного движения сегодня значительно снижает его роль в мировой политике. Неэффективность существующих молодежных структур мирового уровня на фоне глобализации, сопровождающейся появлением большого количества неправительственных молодежных организаций, вынуждает эти организации самостоятельно создавать новые механизмы взаимодействия.

Важно отметить, что в последнее время особую популярность приобретают молодежные объединения, функционирующие по принципу сети. Сеть упрощает процесс коммуникации между представителями молодого поколения и активистами молодежного движения, а возможности глобальной сети Интернет его еще и ускоряют. Таким образом, мы предполагаем, что сетевой принцип взаимодействия в ближайшие десятилетия станет доминирующим и предопределил форму будущего ММД, а также его значение в мировой политике. Скорее всего, на фоне глобального роста сетевых форм взаимодействия нас ждет бурный рост и развитие различных форм ММД. С одной стороны, можно утверждать, что это позитивная тенденция, которая приведет к возрастанию роли ММД в мировой политике. Но, с другой стороны, сетевые формы взаимодействия таят в себе множество рисков. Одним из таких рисков может стать активное внедрение экстремистских идеологий в ММД посредством сетевых информационно-коммуникационных технологий. Типичным примером такого феномена является глобальное распространение среди молодежи во всем мире идеологии террористической организации (группировки) ИГИЛ, запрещенной в Российской Федерации. Этот вопрос требует отдельного детального экспертного и научного анализа.

Список литературы:

- [1] Роль и место проблематики международного молодежного движения в отечественной политической науке // Научное мнение. – 2015. – № 11. – С. 69–72.
- [2] Лиссабонская декларация по молодежной политике и Братский план действий в интересах молодежи. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/pdf/lisbon.pdf
- [3] Мошняга В.П., Луков В.А., Мухамеджанов М.М. Актуальные вопросы международного молодежного движения. М.: Мол. гвардия, 1983. – 240 с.
- [4] Состояние и перспективы международного сотрудничества в молодежной сфере в России // Вестник международных организаций. – 2009. – № 1 (23). – С. 100–112.
- [5] Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН от 13 марта 1996 г. № A/RES/50/81 «Всемирная программа действий, касающейся молодежи, до 2000 года и на последующий период // http://www.un.org/russian/documen/declarat/youth_prog.pdf
- [6] Лиссабонская декларация по молодежной политике и Братский план действий в интересах молодежи // http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/pdf/lisbon.pdf
- [7] Доклад Генерального секретаря ООН «Всемирный доклад по вопросам молодежи, 2003 г.» // <http://www.un.org/russian/esa/docs/youth2003.pdf>
- [8] Европейский молодежный форум / <http://www.youthforum.org/en/about>

THE ROLE AND PLACE OF THE INTERNATIONAL YOUTH MOVEMENT IN THE STRUCTURE OF INTERNATIONAL RELATIONS

A.V. Tikhonov, Zh.V. Klushnikova

Keywords: *the international youth movement, youth policy, youth, youth organizations, the United Nations.*

This article discusses the basic stages of the transformation of the international youth movement. A special role is given to the study of the forms of the international movement and its role in international relations and the future prospects of development.

УДК 372.881.111.1

А.Н. Шамов, д.п.н., профессор, зав. кафедрой
ФГБОУ ВО «НГЛУ им. Н.А. Добролюбова»
603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 31а

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ МАГИСТРАТУРЫ В НЕПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ

Ключевые слова: *иностраннный язык, профильное обучение языку, подготовка магистров, создание образовательной программы, организационно-методическое обеспечение, компетентностная модель подготовки магистра.*

В статье рассматривается проблема профильного обучения иностранному языку в нелингвистическом вузе, в частности, в подготовке магистров. Большое значение имеет разработка программы обучения по языку, создание организационно-методического обеспечения образовательного процесса по иностранному языку.

В последнее время изучение иностранного языка студентами разных специальностей становится неотъемлемой частью их общего и профессионального образования. Профильно-ориентированное обучение понимается как «обучение, основанное на учете потребностей учащихся в изучении иностранного языка, диктуемых особенностями будущей профессии или специальности, которые, в свою очередь, требуют его знания». О.Г. Поляков выделяет четыре сферы профильно-ориентированного обучения: 1) наука и техника; 2) бизнес и экономика; 3) общественные науки; 4) искусство [7].

Всякое профильно-ориентированное обучение языку строится с учетом двух типов целей: 1) академических и 2) профессиональных. В профильном обучении реализуются принципы, обеспечивающие целесообразность и результативность его изучения. Изучение языка для специальных целей представляет подход к обучению, основанный на потребностях студентов.

Введение профильно-ориентированного обучения языку обусловлено несколькими причинами: а) стремлением России войти в европейское образовательное пространство; б) интернационализацией образования в современном мире; в) изменением качества образования; г) усилением академических и межкультурных связей, контактов между учебными заведениями страны и зарубежными образовательными центрами.

В связи с введением профильно-ориентированного образования изменяется цель образования. Цель видится в создании человека культуры. Ставится задача в преемственности целей и задач обучения, ставится проблема многоуровневой вузовской подготовки по языку. Цель обучения подчиняется общим закономерностям, а именно:

1) зависимости представления о цели и ее формулировки от стадии познания объекта (процесса) и от времени; б) возможности (и необходимости) сведения задачи формулирования обобщающей (общей, глобальной) цели к задаче ее структуризации; в) зависимости цели от внешних и внутренних факторов.

Первая закономерность проявляется в историческом изменении цели обучения языку. Все зависит от уровня разработанности проблем языка и речи, проблемы учения в психологии и педагогике, понимания владения языком, принятого в методике.

Вторая закономерность проявляется в обобщенно сформулированной цели, а затем в ее конкретизации и детализации. Здесь мы имеем дело со структурным представлением, своего рода с декомпозицией цели. Планируемые результаты обучения описываются в терминах компетенций, знаний и умений (что должны делать обучаемые). Они конкретизируются затем по уровням владения языком в виде критериев, описываются по параметрам (насколько хорошо обучаемые умеют это делать). Главная цель обучения языку в профессионально-профильном направлении состоит в дальнейшем овладении языком как средством кросс-культурного общения, то есть в повышении уровня коммуникативной и межкультурной компетенции в контексте будущей профессиональной деятельности. Контекст специальности описывается в виде требований. Обучаемые умеют выполнять требования с помощью изучаемого языка в типичных ситуациях профессионального и академического общения. Типичными ситуациями могут быть: а) устройство на работу; б) написание доклада, статьи, проекта; в) работа со справочным материалом; г) чтение специальной литературы по проблеме; д) участие в обменах опытом работы в своей сфере; е) производственная деятельность обучаемого [4].

В связи с такой организацией обучения языку изменяется содержание учебного предмета «Иностранный язык». Содержание обучения максимально ориентировано на потребности каждого обучаемого, с учетом уровней владения языком (B1, B2, C1). Устанавливается четкое предметное содержание (тематика). Определяется тематика устных тем и текстов (дискурсов). Она должна отвечать прежде всего профессиональным запросам студентов магистратуры. В таком обучении изменяется языковой и речевой материал. Увеличивается доля общенаучной лексики, лексики терминологического характера; определяется доля культурных универсалий и всеобщих концептов, которые определяются как широкие, всеохватывающие понятия. Такие понятия применяются в любой культуре и во все времена.

Профильно-ориентированное обучение строится на основе приводимых ниже принципов: 1. Развивающий характер учения. 2. Деятельностный характер учения. 3. Автономность. 4. Принцип баланса лингвистических и нелингвистических знаний. 5. Принцип переноса коммуникативных стратегий из родного языка. 6. Принцип стремления к преодолению языковых и культурных барьеров. 7. Принцип позитивной эмоциональности. 8. Принцип баланса осознанного изучения иностранного языка и неосознанного овладения им. 9. Принцип внутренней системности [6, 7].

Для реализации перечисленных принципов профильно-ориентированного обучения языку следует учитывать ряд факторов. Наиболее значимыми из них можно считать: 1. Приемы, связанные с восстановлением пробелов (информационное неравенство, перенос информации, связанный с изменением вида речевой деятельности; аргументация (доказательство); восстановление по памяти; составление целого из частей; установление мнения, установление степени определенности (уверенности). 2. Вариативность обеспечивает разнообразие в деятельности учителя (изменение среды, в которой повторяются языковые единицы); организация работы всей группой, малой группы, индивидуально; разнообразие ролей для учащихся и для преподавателя; разнообразие заданий и видов деятельности, обеспечивающее вовлечение обучаемых с различным складом ума; включение различных коммуникативных умений; тематическое разнообразие; смещение акцента с языковой правильности на беглость, с дискурсивных особенностей на структуры и произношение. 3. Обучение прогнозиро-

ванию, которое направлено на осознание потенциальных знаний учащихся, активизацию памяти учащихся, на стимулирование мотивации. 4. Методический синергизм (скрещивание элементов разных методов, дающих большой обучающий эффект). 5. Интеграция коммуникативных умений. 6. Творческий характер заданий. 7. Создание атмосферы сотрудничества и социального партнерства на занятиях по языку.

Эффективное включение вышеперечисленных факторов немыслимо без умелого планирования занятий (определение задач занятия, составление плана занятия, выбор процедуры оценки деятельности обучаемых).

В последнее время много внимания уделяется овладению языком магистров разных направлений и профилей. Это связано с тем, что государственный стандарт по подготовке студентов магистратуры по выбранному направлению и профилю делает акцент: а) на усилении профессиональной составляющей в содержании обучения языку; б) на увеличении объема практики в профессиональной коммуникации за счет расширения сферы межкультурных контактов, ситуаций и способов деятельности, имитирующих профессиональные; в) на систематизации процесса обучения иноязычной профессиональной коммуникации [10].

Такой подход к овладению языком, как пишет М.В. Ляховицкий, позволяет «подняться на более высокую ступень овладения своей специальностью благодаря приобретенным познаниям, умениям и навыкам на основе изучения специальной литературы соответствующего профиля» [5].

Для достижения обозначенного выше уровня профессиональной коммуникации предполагается построение соответствующего организационно-методического обеспечения процесса обучения иностранному языку. В методике преподавания иностранных языков в высшей школе с учетом требований профессиональной сферы важно создать организационно-методическое обеспечение учебного процесса. Такое обеспечение понимается учеными по-разному: 1) как создание определенных условий для достижения поставленных целей обучения (Е.Н. Глубокова, А.Г. Гогоберидзе) [1, 2]; 2) как совокупность педагогических средств и стратегий их использования в процессе взаимодействия преподавателя и студентов (Н.В. Циммерман) [8]; 3) как учебно-методический комплекс по усвоению дисциплины, включающей формы работы, этапы освоения дисциплины, формы контроля результатов обучения (В.В. Калмыкова) [3]. Мы считаем, что последнее толкование методического понятия соответствует теоретическим закономерностям методики обучения иностранному языку в высшей школе.

Государственный образовательный стандарт высшего образования дает исчерпывающее толкование организационно-методического обеспечения. Под ним понимается система компонентов, определяющая цели, содержание, технологии освоения содержания, контрольно-измерительный аппарат оценки результатов обучения, отвечающая цели обучения иностранному языку в рамках современной концепции подготовки магистра неязыкового вуза.

При построении организационно-методического обеспечения обучения языку в магистратуре неязыкового вуза следует учитывать сферы и виды будущей профессиональной деятельности магистра в соответствии с направлением и основной программой обучения. Важно создавать адекватные условия для его практической деятельности, для овладения способами учебно-профессиональной деятельности средствами изучаемого языка, насколько это возможно. Овладение иностранным языком в данном контексте рассматривается как необходимая и важная составляющая в профессиональной компетентности работника [9, 10].

В стенах высшего учебного заведения в настоящее время принята и реализуется компетентностная модель в подготовке личности специалиста. Ее показателями являются: а) системность в формировании картины мира, профессиональных знаний, навыков и умений, ценностей и отношений; б) мотив (готовность) личности к внедрению компетенций в жизнь; в) интегративность; г) социальность; д) практико-ориенти-

рованный характер; е) рефлексия над результатами своей деятельности (учебной, научной, практической).

Компетентностную модель в подготовке специалиста невозможно реализовать в полном объеме в традиционных условиях. Такая модель строится на основе научных положений системного, интегративного, контекстного и личностно-деятельностного подходов. Предлагаемая модель подготовки работников изменяет всю образовательную парадигму: цели, содержание, организацию, условия, средства обучения.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПАРАДИГМА КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ СПЕЦИАЛИСТА	
1. ЦЕЛИ	Формирование системы компетенций для профессиональной и социальной деятельности
2. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ	Система профессиональных и социальных знаний, способов деятельности, ценностей и отношений
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ	Продуктивная, творческая, личностно-значимая познавательная деятельность обучаемого в сотрудничестве с обучающим
4. УСЛОВИЯ ОБУЧЕНИЯ	Профессионально-ориентированная обучающая среда

Рис. 1. Образовательная парадигма подготовки компетентного работника

Исходя из этого, кафедра иностранного языка вуза призвана решить задачи, связанные: а) с определением (уточнением) целей обучения магистров; б) с отбором содержания обучения языку адекватно поставленной цели; в) с определением технологии организации обучения языку (проблемное обучение, проектное обучение, коммуникативная практика, метод кейсов); г) с определением условий обучения (создание адекватной иноязычной обучающей среды).

Осуществление указанных выше процедур начинается с процесса проектирования учебной программы. Процесс проектирования программы начинается с анализа психолого-дидактических предпосылок для ее построения (1); с соотнесения целей и задач по подготовке магистра в вузе с тем небольшим вкладом, который может внести в его подготовку учебная дисциплина «Иностранный язык» (2); с декомпозиции целей обучения на задачи, выраженные в требованиях к умениям (3); с уточнения содержания профессионально направленного обучения языку, исходя из направления и профиля обучения, установление тематико-предметного содержания обучения (4); с организации отобранного содержания обучения в блоки (модули) (5); с установления межпредметных связей иностранного языка с другими изучаемыми дисциплинами (6); с оценки заранее планируемых результатов обучения языку (7) [4].

После разработки программ начинается процесс создания комплекса обучающих-ся материалов. Процесс создания комплекса обучающих средств по языку является

самым трудозатратным. На создание таких средств уходят годы. Над созданием учебных материалов трудятся даже целый коллектив преподавателей-единомышленников. Первым и самым главным компонентом в таком комплексе является учебник по иностранному языку. Здесь важно прояснить: 1) на каких подходах и принципах будет построен учебник (например, принцип модульности); 2) определить объем общеязыкового и специального (профессионального) языкового материала; 3) определить предметно-тематические области, важные для магистров соответствующего направления и профиля, отражающие профессиональную концептосферу будущего работника; 4) определить набор текстов общеязыкового характера и текстов профессиональной направленности.

В дополнение к учебнику по иностранному языку создаются другие компоненты учебно-методического обеспечения, например, грамматические справочники, специальные терминологические словари, лингвострановедческие материалы, комплексы упражнений, построенных на основе использования ИКТ.

Важной частью в управлении в образовательном процессе по языку является книга для учителя (или методические указания). В книге для преподавателя описываются: 1) принципы обучения языку (дидактические, методические, специальные); 2) технологии обучения языку магистров того или иного профиля; 3) выбираются методы обучения иностранному языку; 4) определяются организационные формы работы преподавателей и студентов на занятиях; 5) планируются этапы работы над темой (текстом) и определяется время, необходимое для освоения материала.

Важной частью организационно-методического обеспечения учебного процесса по иностранному языку является и создание Хрестоматии (книги) для чтения (Reader) с разными целями. В такой вид пособия включаются тексты, принадлежащие к разным функциональным стилям. В пособии присутствуют тексты, отражающие профессиональную концептосферу магистров по избранному направлению и профилю. Информация из читаемых текстов воспринимается и перерабатывается студентами магистратуры разными способами. Информация, полученная из профессиональных текстов, организуется студентами магистратуры разными способами, используется ими для чисто прагматических целей – для написания докладов, рефератов, научных статей в профессиональный журнал, для подготовки выпускной квалификационной работы.

Комплекс организационно-методического обеспечения завершается созданием контрольно-измерительного аппарата с целью оценки результатов обучения (определение уровня сформированности элементов общекультурных и профессиональных компетенций, определение уровня речевых умений по использованию изучаемого языка для решения профессионально значимых задач). Измерительный аппарат разрабатывается в традиционной форме (на бумажном носителе) или на основе использования ИКТ. Объектами контроля являются не только профессионально значимые виды компетенций, но их компоненты, составляющие разные виды компетенций, включая владение языковым и речевым материалом в профессиональных целях.

Список литературы:

- [1] Глубокова Е.Н. Структура и содержание учебно-методического обеспечения интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://confnp.h Herzen.spb.ru...cjntent...2012/01>.
- [2] Гогоберидзе А.Г. Теоретические основы развития субъективной позиции студента в условиях высшего профессионально-педагогического образования / Дис. ...д-ра пед. наук. – СПб., 2002. – 537 с.
- [3] Калмыкова В.В. Организационно-методическое обеспечение развития педагогических коммуникаций в условиях функционирования информационной среды дистанционного обучения / Дис. ... канд. пед. наук. – М., 2006. – 140 с.
- [4] Перфилова Г.В. Примерная программа по дисциплине «Иностранный язык для подготовки бакалавров (неязыковые вузы). – М.: ИПК МГЛУ «Рема», 2011. – 29 с.

- [5] Ляховицкий М.В. Методика преподавания иностранных языков. – М.: Высшая школа, 1981. – 159 с.
- [6] Пиралова О.Ф. Методология исследования оптимизации профессионального обучения в системе многоуровневого образования. – М.: ФИРО, 2010. – 80 с.
- [7] Поляков О.Г. Аспекты профильно-ориентированного обучения английскому языку в высшей школе. – Тамбов: ТГУ, 2004. – 192 с.
- [8] Циммерман Н.В. Организационно-методическое обеспечение подготовки будущих учителей к использованию тестирования в профессиональной педагогической деятельности / Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – СПб., 2012. – 22 с.
- [9] Шамов А.Н. Психолого-педагогические основы профессиональной деятельности учителя иностранного языка. – Н. Новгород: НГЛУ, 2010. – 218 с.
- [10] Ширяева Н.Н. Организационно-методическое обеспечение обучения иностранному языку студентов магистратуры / Дис. ... канд. пед. наук. – Н. Новгород, 2013. – 217 с.

ORGANIZATIONAL AND METHODOLOGICAL PROVISION IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE TO MASTER DEGREE STUDENTS IN A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY

A.N. Shamov

Keywords: A foreign language, teaching a foreign language on a specialized basis, teaching master degree students, the creation of an educational program, organizational and methodological provision, teaching master degree students resorting to the competence mode.

The article under consideration tackles the problem of teaching a foreign language in a non-linguistic university on a specialized basis and is mainly focused on students running their master's degree. The development of the language teaching program alongside the creation of organizational and methodological education are of the utmost importance.

Раздел X

Философия. Общество. Культура



Section X

Philosophy. Society. Culture



УДК 008

А.С. Балакишин, доктор философских наук, профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

СУЩНОСТЬ И ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ ПРИКЛАДНОЙ КУЛЬТУРОЛОГИИ

Ключевые слова: культура, культурология, прикладная культурология, социальная практика, социокультурное проектирование, моделирование, прогнозирование, регулирование.

В статье рассматриваются новые методологические подходы, цели, задачи и основные признаки прикладной культурологии.

На протяжении двадцатого столетия продолжал разворачиваться процесс дифференциации наук, которые непрерывно дробились, создавая многочисленные обособленные научные сферы. В спектре наук серьезное место заняли науки социальные, заявившие о себе как о весьма плодотворной и перспективной отрасли научного знания. Социальная жизнь людей все более привлекала внимание ученых, представлявших различные направления познания. Ныне этот объект теоретического исследования становится центром научного притяжения и поиска, интегрирующим знания о жизненном мире людей и его закономерностях.

Интерес к философскому и научному знанию о культуре в России в значительной мере объясняется общей атмосферой, в которой развиваются социальные науки и философия. Они напрямую обращены к духовной жизни человека, его нравственным исканиям и психологическим переживаниям. Их сверхзадача – анализ ситуаций повседневной жизни, изучение соответствующих им систем культурных феноменов. Это отчетливо обнаруживается в отечественной культуре, остро реагирующей на общественные коллизии. Кризис культуры вызвал у многих людей желание постичь причины человеческих трагедий и дать на них необходимые ответы. Многие общественные явления пока еще слабо соотнесены с научным осмыслением культуры. Любой социальный анализ обычно ограничивается подведением под изучаемое явление экономических факторов или политических ситуаций: мол, только экономика и политика способны объяснить любую расстановку общественных сил и раскрыть объективные факторы социального развития.

Понятие культуры вошло в словарный состав со времен древнего Рима (Цицерон) и означало результат чего-то обработанного, возделанного человеком в отличие от естественного данного (природного). Это значение термина «культура» по существу осталось до сих пор: культура – искусственное, природа – естественное. Однако никто не задумывается до сих пор над двумя проблемами: 1) если культура – это все созданное человеком, то, как быть с фашизмом, наркоманией, преступностью, терроризмом и другими *негативными* явлениями общества, ибо они не культура, а антикультура; 2) *место культуры как всего созданного человеком давно занято понятием общества*. Конечно, нельзя забывать о третьей проблеме, которая и стала широко обсуждаться: различие культуры и *цивилизации*. Здесь много точек зрения, хотя преобладает понимание цивилизации как *материального* (технического, физического, вещного) тела культуры, а культуры как *духовного* содержания цивилизации. Здесь тоже не все так просто, ибо: а) цивилизация противостоит варварству и дикости как *антикультурным* явлениям, этапам развития человечества. Значит, цивилизация – это позитивное культурное явление при всей ее «материальности»; б) даже если культура – духовное содержание цивилизации, то все равно в ней есть позитивное и негативное, ценное и антиценное, ибо негативным, отрицательным значением обладают не только материальные явления, действия, поступки, но и духовные явления, мысли, идеи, учения, за-

блуждения и пр. В конечном счете, необходимо сказать *главное*: вся проблематика культурологии и, прежде всего, связанная с понятием культуры легко разрешается при введении в содержание анализа культуры понятия «человек», «мера человека», «мера человеческого рода», ибо именно человек является мерой, критерием всего в *общественной, искусственной, социальной жизни*.

Таким образом, термин «культура» можно использовать в двух смыслах: субстратном и атрибутивном, что мы и отмечаем в существующей языковой практике и в литературе [1]. *Субстратный смысл* фиксирует совокупность явлений (предметов, институтов, деятельностей), которые называются культурой: искусство, религия, музыка, живопись, кино, театр, музей, филармония и другие. Эти явления состоят из артефактов или культурем [2] – конкретных натурально-знаковых носителей, субстратов культуры. Когда говорят, что надо создавать культуру, беречь культуру, охранять культуру, распространять культуру и т.д., т.е. что-то делать с культурой, то имеют в виду именно этот субстратный смысл: культура – это существительное. *Атрибутивный смысл* фиксирует свойства, качества, признаки у различных явлений, которые дают основание называть их «культурными»: культурная политика, культурная деятельность, культурная речь, культурное поведение, культурный предмет и т.д. Этот смысл ближе к сущности культуры, потому что он предполагает, что есть и *некультурные* явления (предметы, действия и пр.). Субстратный смысл термина «культура» по существу охватывает *все* явления общества, *все* человекотворные явления. Расшифровка атрибутивного смысла термина «культура» позволяет понять и субстратный смысл этого термина.

Прикладной уровень отечественной культурологии формировался благодаря исследованиям, которые осуществлялись в разных направлениях культурологического анализа (См. работы А.И. Арнольдова, И.М. Быховской, Б. Ерасова, В.Э. Орловой, В.В. Савельева, А.Я. Флиера и др.) [3]. Его развитие было ускорено внутрисоциальными процессами и потребностями российского общества. Среди множества объективных предпосылок, стимулирующих развитие прикладной культурологии, выделим наиболее важные. Культурологические знания широкого диапазона и инструментально-прикладного действия становятся актуальными в рамках тех связей, которые складываются между *обществом и природой, в области труда, предпринимательства, в политической практике, в области межнациональных, а также межцивилизационных отношений, в процессе воспитания молодежи*. *Сущностный характер* и природа культурологического прикладного знания базируется на ряде практических и теоретических оснований [4]. Прикладная культурология, на наш взгляд, должна изучать, планировать и разрабатывать методику целенаправленного прогнозирования и управления социокультурными процессами в рамках государственной, социальной и культурной политики, осуществляемой специализированными культурными институтами и общественными организациями. Прикладной уровень культурологии должен быть ориентирован на использование фундаментальных знаний о культуре в целях: 1) прогнозирования и регулирования актуальных культурных процессов; 2) разработки социальных технологий трансляций культурного опыта и механизмов достижения определенного уровня развития тех или иных форм социокультурной практики; 3) управления и охраны культуры, а также культурно-просветительной, досуговой и иной работы. Областями прикладной культурологии могут быть социокультурное проектирование, социокультурная политика, охрана культурного наследия, культурные аспекты социальной работы и социального участия, связи с общественностью, культурные аспекты менеджмента и работы организаций, имиджмейкинг, арт-бизнес, реклама, культурные аспекты работы с электоратом, организация межкультурной коммуникации и др.

Для того чтобы выявить методологические особенности прикладной культурологии обратимся к ряду отечественных исследователей данной проблемы. С точки зрения А.Я. Флиера ключевой проблемой прикладной культурологии является как раз решение комплекса вопросов о том, какие параметры социокультурных процессов нуждаются в прогнозировании, проектировании и управленческом регулировании,

какие цели при этом должны преследоваться, какие методы и средства употребляться, какие типы объектов культуры и культурных процессов избираться в качестве управляемых, на каком уровне и на какой стадии должно осуществляться управление [4].

Арнольд А.И. видит цели и задачи прикладной культурологии в изучении культурных пластов человеческого сообщества в целом, культур отдельных цивилизаций в их становлении, развитии, взаимопроникновении, влиянии на культуру человечества в целом; в понимании как своей, так и иной культуры; сохранении культуры и ее базисных оснований; обновлении культуры, передаче культурного опыта [5].

Быховская И.М. разработала вопросы статуса, содержания, функций прикладной культурологии. Принципиально важной характеристикой ее исследовательской позиции является мысль о наличии собственной фундаментальной, теоретической базы прикладной культурологии, которая должна ложиться в основу широкого спектра практических исследований. Основной задачей прикладного культурологического знания, с ее точки зрения, является «научно-стратегическое обеспечение практики, разрешение реальных социальных проблем, которое основано на эффективном использовании имеющегося теоретического знания о культурных факторах, механизмах, закономерностях» [6].

Ариарский М.А. на первое место в культурологическом знании выносит не изучение культуры в широком смысле слова, не теоретические проблемы, связанные с определением роли и места культуры, а стремится «определить пути и средства вовлечения человека в эту культуру, выработать у него умения и навыки культурной деятельности...» [7]. Он понимает прикладную культурологию как отрасль культурологии, раскрывающую методологические основы, закономерности, принципы, средства, методы и формы вовлечения человека в мир культуры; определяющую механизм создания благоприятной культурной среды. Прикладная культурология, таким образом, выступает как отдельная (в рамках современной культурологии) область научных знаний, занимающаяся разработкой собственной методологии и исследованием широкого спектра проблем, связанных с развитием человека в системе современной культуры.

Исходя из вышеизложенного выделим следующие задачи прикладной культурологии. Во-первых, это изучение реальных процессов культуротворческой деятельности людей, создающих материальные и духовные ценности; во-вторых, выявление макродинамики развития культуры в контексте ее включенности в социально-экономические, политические и духовные условия определенной исторической эпохи – определение структуры, функций культуры, ее стилей, форм, способов влияния на развитие общества; в-четвертых, выявление основных тенденций и закономерностей развития культуры, смены культурных эпох, методов и стилей, их роли в формировании человека и развитии общества; в-пятых, разработка категориального аппарата (культурные артефакты, культурные композиции, культурные универсалии, культурная адаптация и др.); в-шестых, прикладная культурология должна быть ориентирована на использование фундаментальных знаний о культуре в целях прогнозирования, проектирования и регулирования социокультурных процессов. Целью же прикладной культурологии могут выступать следующие аспекты. Во-первых, социокультурная среда, т.е. создание духовно насыщенного культурного пространства и оптимизация условий саморазвития культурной жизни человека, социальной группы, территории в целом. Во-вторых, поддержка приоритетных направлений и видов культурной деятельности, способствующих росту качественных параметров образа жизни. В-третьих, сферы жизнедеятельности личности – образовательная, производственная, досугово-рекреационная и т.д.

В конкретных ситуациях прикладное знание культурологического характера может выступать фактором достижения *широкого спектра конкретных функциональных целей*: а) знакомить людей с сущностью культурных явлений в разных сферах социальной практики, просвещать их, способствовать развитию внутренней культуры личности и др.; б) содействовать нормальному функционированию межличностных, межгрупповых

коммуникаций (в повседневной практике, в межкультурных взаимодействиях, в семейных отношениях); в) образовывать людей, содействовать освоению более совершенных норм владения какими-либо видами культурной активности, навыками профессиональной деятельности в любой сфере практики; г) содействовать повышению эффективности управленческого труда (за счет его социокультурных компонентов) в разных сферах практики, включая социальную и культурную политику различного уровня.

Таким образом, прикладные культурологические знания нацелены на инструментально-практический эффект в широком диапазоне человеческой активности, начиная с повышения личной культуры человека и кончая выработкой рекомендаций, внедрением социокультурных технологий, новых способов деятельности в общественных отношениях. Главной же задачей является утверждение статуса прикладной культурологии в системе гуманитарных наук, а также обозначения ее границ, проблемного поля и методологических оснований.

Список литературы:

- [1] См.: Балакшин А.С. Культурная политика: теория и методология исследования / А.С. Балакшин. – Н. Новгород: ВГАВТ, 2004.
- [2] См.: Моль А. Социодинамика культуры / А. Моль. – М.: Прогресс, 1973.
- [3] См. в частности: Арнольдов, А.И. Введение в прикладную культурологию / А.И. Арнольдов. – М.: МГУКИ, 2005; Ерасов, Б.С. Прикладная культурология / Б.С. Ерасов. – М.: Наука, 2004; Савельев, В.В. Очерки прикладной культурологии / В.В. Савельев. – М.: РАУ, 1992, ч. 1. – 70 с.; ч. 3, 1993. – 102 с.
- [4] См.: Флиер А.Я. Культурология для культурологов. – М.: Академический проект, 2000. – С. 75–76.
- [5] Арнольдов А.И. Введение в прикладную культурологию / А.И. Арнольдов. – М.: МГУКИ, 2005.
- [6] Быховская И.М. Прикладная культурология: знания в действии // Культурология: фундаментальные основания прикладных исследований / И.М. Быховская. – М.: Смысл, 2010. – С. 21.
- [7] Ариарский М.А. Прикладная культурология. / М.А. Ариарский. – СПб: Эго, 2001. – С. 22.

PRACTICAL CULTURE STUDYING NATURE AND BASIC PRINCIPLES

A.S. Balakshin

Keywords: culture, culture studying, practical culture, social practice, social and cultural projecting, modeling, prognosing, regulation

The article considers new methodological approaches, aims, problems and basic principles of practical culture studying.

УДК 340.12

А.А. Владимиров, профессор, доктор философских наук, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ПРОБЛЕМА ПРАВ ЧЕЛОВЕКА В «ФИЛОСОФИИ ПРАВА»

Ключевые слова: философия, право, человек, государство, сферы социума, Конституция, естественное право.

В статье рассматриваются актуальные методологические проблемы прав человека в аспекте общей системы «философии права».

«Философия права» как интегральная наука «срединного уровня» рассматривает с мировоззренческо-методологических позиций проблемы позитивного и естественного права. В настоящее время доминирует историографическое изложение проблематики философии права (С.С. Алексеев, В.М. Баранов, Г.И. Иконникова, И.А. Кацапова, К.В. Тихонравов) с анализом взглядов Платона, Гоббса, Локка, Фихте, Гегеля, Гроция, Чичерина, Трубецкого и т.д.

Авторы намерены в 2016 году опубликовать подготовленную монографию по теоретической проблематике Философии права. В системе данной науки с методологическим обоснованием выделены 4 структурированных раздела:

1. Метатеория «Философии права»: социальный статус, теоретический статус, научный статус, система.

2. Общетеоретические проблемы: естественное и позитивное право, государство и право, гражданское общество, социальное управление и право, самоуправление и право.

3. Правовые проблемы социума: экономика, экология, наука, искусство, педагогика, управление, медицина, физкультура.

4. Прикладные проблемы: право социальных комплексов, права человека, культурно-правовая политика, юридическая конфликтология.

Как показывает анализ философско-правовой проблематики в основании всех ее аспектов находится человек как субъект и объект права. При этом, в философии права человек универсально разворачивается проблемой «Прав человека», которая объективно является интегральной.

Проблема «Прав человека» социально-генетически производна от естественного права с его моральными и нравственными критериями поведения и деятельности. В основе *моральных* критериев лежат рекомендуемые нормативы (традиции) общественного долга, а в основе *нравственных* критериев лежат рекомендуемые нормативы (убеждения) индивидуальной совести человека. Рекомендательный характер естественно-правовых регуляторов (долг и совесть) противостоит обязательности позитивно-правовых законов. Специальный анализ моральных, нравственных и правовых регуляторов дан в монографии доктора философских наук А.Н. Иванова «Методология правового социума» [1]. Этот же автор методологически использует данную концепцию при обосновании и практическом отстаивании прав человека, о чем он содержательно пишет в своей недавней статье: «У опасной черты (к вопросу об угрозах клерикализации социума)» [2].

Именно естественное право требует от позитивного права и стоящего на его защите государства *законов* о защите и обеспечении прав человека, а не прав чиновников или органов власти, например, депутатской неприкосновенности. Уже этот исходный принцип содержит эвристически мысль о неизбежной антигуманности позитивного права и санкционированного им государства.

Это важно иметь в виду при дискуссиях со сторонниками метафизических концепций «абстрактного гуманизма» и «абсолютной свободы». Погружение сторонников названных концепций (а это многочисленные диссиденты и либералы) в поле реального социума с его мощным позитивным правом сразу же выявляет «утопический идеализм» многих и многих наивных «правозащитников» при всей морально-нравственной бескорыстности и привлекательности их позиций (практика Ковалева, Алексеевой или даже государственно-назначенных «правозащитников» в лице Памфиловой или Федосеева).

Этот общесоциальный контекст вступления проблемы прав человека в общее поле социума в то же время *содержательно* значим с точки зрения выявления *качества* и *количества* этих *прав*. Даже терминологически (качество и количество) эта содержательная сторона проблемы выводит нас на интегральное понятие *меры человека*, *меры* человеческого рода, которая требует естественных и социально-правовых условий для своей реализации. Именно это имеют в виду, когда абстрактно говорят о *пра-*

вах человека, о правах существования, деятельности, реализации *родовых качеств*, образующих объективную меру человека.

Если помнить Протагоровское: «Человек есть мера всех вещей» (принцип гуманизма), то *мера* самого человека нуждается в анализе, ибо она выводит и на проблему *прав* человека. К сожалению, содержательно эти права не определены в качественно-количественном, *мерном* отношении, а провозглашаются в аморфно-бессистемном, интуитивно-стохастическом виде. Классический пример: Конституционное (первое!) провозглашение прав человека в конце XVIII века в США: «право на жизнь, свободу и стремление к счастью». Абстрактность этих «прав», как и содержательно пустых «прав» на «свободу, равенство и братство» Французской буржуазной революции этого же периода, исторически доказана обществом. При этом, не только не определены до сих пор абстрактно-гуманистические термины: «жизнь», «свобода», «счастье», «равенство», «братство», но к ним *неумолимо* добавляются новые термины, тоже требующие человеческих *прав*: «истина», «добро», «красота», «справедливость», «благо», «вера», «надежда», «любовь», «благополучие» и т.д. Дискуссионность и неоднозначность всех этих проблем очевидны, если посмотреть на современную литературу по философии, культурологии, социологии, политологии, этике, эстетике, аксиологии... Обратим внимание на то, что единственный термин, который *однозначно* трактуется в обществе – это «законность», «законопослушность», потому что юриспруденция и позитивное право в целом имеют *официальный* документ – правовой *закон*. Все это напоминает религиозные догматы, отсылающие к текстам «Библии», «Евангелия», «Торы» или «Корана».

К тому же все названные объекты прав человека (справедливость, равенство, братство, свобода, счастье, добро, любовь...) не соблюдаются ни в одном демократическом, республиканском, монархическом, мусульманском и т.д. государстве.

Абстрактно-аморфный статус «прав человека» является главной причиной их *несоблюдения* даже при красочно-образной их записи в Конституциях государств: право на жизнь, на образование, на свободу, на здравоохранение, на труд, на самозащиту, на перемещение, на жилье, на *гарантии* этих прав не оговорены конституционно или реально не выполняются. К тому же в реальной «правоприменительной» практике постоянно растет число бумажных документов, справок, свидетельств, обязанностей и прочей бюрократической формалистики, которая делает эти права нереализуемыми.

Двусмысленность подобных абстрактных прав регулярно высмеивается юмористами, например, по поводу однозначности права на *свободу*: а) на свободу *от* чего или б) на свободу *для* чего (*от* или *для*: труда, детей, образования, голосования, избирательности, налогов, собственности, забастовок, стачек, объединений, митингов, демонстраций, жилья, переездов, захоронения...). К тому же – какой диапазон субъектов права: предпринимателю нужно право на эксплуатацию наемного работника, а наемному работнику право на свободу от эксплуатации, бизнесмену не нужно право на образование, а обездоленному человеку нужно; чиновнику не нужно право на забастовки, а наемному работнику – нужно и т.д. «На всех не угодить», – скажет «единоросс», «А мы требуем», – заявят члены КПРФ в парламенте. «Надо подумать», – скажут члены «Справедливой России». «Чего тут думать: власть сказала – надо выполнять!», – твердят члены ЛДПР... А тут еще есть «Яблоко», «Союз правых сил», «Гражданская платформа» и еще более 40 политических партий со своими мнениями.

Нужно общее, единое, *консенсуальное* мнение, а оно должно быть основано на *объективной мере человеческого рода*, которая представлена *родовыми сферами социума* и определяет *всестороннее развитие человека*, требующее соответствующих *прав человека*.

Скажем, если *трудовая деятельность* – это *общее*, родовое качество каждого человека, то Конституция должна *предоставлять* каждому человеку *гарантированное право на труд*.

Если *жизнеспособность* является общим родовым качеством каждого человека,

то Конституция должна *предоставлять* каждому человеку *гарантированное право на здравоохранение*.

Если *социализация*, как овладение социальным опытом человечества, – это общее, родовое качество каждого человека, то Конституция должна *предоставлять* каждому человеку *гарантированное право на образование*.

Если *«каждый человек по натуре своей художник»*, то Конституция должна *предоставлять* каждому человеку *гарантированное право на художественную деятельность*.

Если *сознание* – это родовое качество человека, для функционирования которого необходима интеллектуальная деятельность, то Конституция должна *предоставлять* каждому человеку *гарантированное право на научно-познавательную деятельность*.

Если *универсальным субъектом* государства является народ, то Конституция должна *предоставлять* каждому человеку *гарантированное право участия в управлении страной*.

Если *общение с природой* является необходимым родовым качеством каждого человека как социально-природного существа, значит, Конституция должна *предоставлять* каждому человеку *гарантированное право на всестороннее общение с природой*.

Если *физическое развитие* – это необходимое родовое качество человека, значит, Конституция должна *предоставлять* каждому человеку *гарантированное право на занятия физкультурой*.

Мы назвали *восемь* родовых константных сфер общества, деятельность в которых должна быть гарантирована государственными условиями для реализации соответствующих *прав* человека, каждого человека: экономическая, медицинская, педагогическая, художественная, научная, экологическая, физкультурная.

Речь идет о *правах* человека заниматься деятельностью в этих сферах, а не об *обязанностях*, и каждый человек как свободный субъект вправе сам решать характер своей деятельности. Это определяется *мотивацией* человека, как развитой потребности, формирование которой входит в социальную обязанность государства в процессе социализации людей и называется этот процесс *воспитанием*.

А так как для занятия любой деятельностью, кроме потребности (побудительная сила), нужны еще и способности (деятельная сила), то государство обязано формировать в ходе социализации информационные (знания) и практические (умения) способности людей, что составляет сущность *образования и обучения*.

При этом *две* родовых сущностных силы человека – потребности и способности – должны быть обращены на *четыре* родовых качества меры человека: сознание, язык, общение, деятельность.

Такая *гарантированная* практикой государства ориентация на удовлетворение конституционных *прав* человека создает реальную возможность участия во всех базовых сферах общественной жизни, то есть *всесторонне развиваться каждому человеку*, а это и выражает сущность самоцели человеческого общества в формулировке К. Маркса: «развитие богатства человеческой природы» (Т. 23, с. 123). Это соответствует и Сен-Симоновскому: «Свободное развитие каждого есть условие свободного развития всех», и аналогичной концепции *всестороннего* развития человека, к которой пришел, прошедший фашистские лагеря, Президент Римского клуба Аурелио Печчеи в своей монографии «Человеческие качества» (М., 1989) [3].

К этому можно лишь добавить, что В.И. Ленин именно так дважды (1903, 1919 гг.) формулировал цель коммунистического общества: «обеспечение полного благосостояния и свободного всестороннего развития каждого члена общества за счет общества» (В.И. Ленин. П.с.с., Т. 6. С. 232).

Философское обоснование и развитие эта гуманистическая концепция получила в ряде наших специальных работ [4].

В названных и иных работах нами исследованы *три* группы проблем, имеющих прямое отношение к типологической характеристике *прав человека*:

- 1) теория потребностей и способностей;
- 2) теория родовых качеств меры человека;
- 3) теория константных родовых сфер общества.

Разумеется, конкретизация содержания и видов прав человека с предложением их конституционного закрепления может быть осуществлена юристами с привлечением: а) экспертов-профессионалов по каждой сфере социума и б) общественных объединений граждан (палаты, советы, комиссии).

Список литературы:

- [1] Иванов А.Н. Методология правового социума / А.Н. Иванов. – Н. Новгород: НПА, 2005.
- [2] Иванов А.Н. У опасной черты (к вопросу об угрозах клерикализации социума) / А.Н. Иванов // Вестник Нижегородской Правовой Академии. – 2015. – №7. – С. 6–9.
- [3] Печчеи А. Человеческие качества / А. Печчеи. – М., 1989.
- [4] Все знать, все уметь?! О всестороннем развитии человека. – Горький: ВВКИ, 1966; Становление личности. – Горький: ВВКИ, 1989; Теория потребностей и способностей. – Горький: НТО, 1984; Мера человека. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2009; Антропология – интегральная наука о человеке. – Н. Новгород: Новация, ОАЧ, 2010; Социальные константы. – Н. Новгород: Новация, ОАЧ, 2010; Индикаторы развития человеческого потенциала. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2001.

THE HUMAN RIGHTS PROBLEM IN THE «LAW PHILOSOPHY»

A.A. Vladimirov

Key words: philosophy, law, person, state, society sphere, the Constitution, the natural law.

This article discusses the human rights problems current methodology in the aspect of the «law philosophy» common system.

УДК 1+331.1

Л.А. Зеленов, профессор, доктор философских наук, ФГБОУ ВО «ННГАСУ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПРИРОДА РЫНКА (РЫНОЧНЫЙ УНИВЕРСУМ)

Ключевые слова: рынок, экономика, функции, мировоззрение, собственность.

В статье тезисно рассматривается «рынок» как социальное поле универсального развертывания деятельности и функций общества с доминированием коммерческих отношений.

Историческое осознание рынка как социального феномена происходит постепенно по мере раскрытия его объективной универсальной природы, не сводимой к примитивной торгово-коммерческой функции или «рыночной экономике» с культом обменных отношений.

Понятия-аналоги: «рынок», «базар», «майдан», «маркет», «толкучка» и т.д. – с древних времен (Финикия, Греция, Рим) имплицитно отражают универсальные функции, универсальные значения рыночной коммуникации (прямые и обратные связи), что впервые с научных позиций выявлено и проанализировано профессором М.М. Бахтиным в построенной им концепции-модели «карнавальная культура» [1].

К. Маркс методологически точно отразил в анализе *товара* универсальную природу рынка, рыночной психологии и идеологии, поэтому вполне понятна и объяснима интуитивная пристрастность частных собственников всех видов (от финикийских менял и ростовщиков до средневековых банкиров и современных бизнесменов и предпринимателей) к утверждению *системы рыночной экономики* как *универсального* образа жизни общества. И речь идет не только о ядре рыночной экономики в виде всеобщности системы «купи – продай», но и о *всех* модусах «рынка», которые как метастазы раковой опухоли «частной собственности» опутывают своей сетью всю общественную жизнь.

Эта социальная универсальность рынка, рыночного поля, рыночных отношений, рыночной деятельности выражается в том, что в «социальном поле рынка», в его универсуме формируются, существуют и развиваются из потенциальных в актуальные (основное противоречие универсума!) *все роды и виды* человеческой деятельности: хозяйственная, торговая, финансовая, педагогическая, исследовательская, маркетинговая, прогностическая, криминальная, художественно-промысловая, цирковая, шулерская, спортивная, экологическая, кулинарная, ремонтная, ломбардная, репортерская, демагогическая, избирательная, киношная, скоморошная, знахарская, ораторская, дискуссионно-диалогическая, управленческая, контрольно-цензорская, полицейская, тюремно-долговая, актерская... Нет не только ни одного *рода* человеческой деятельности, но даже, вида или подвида, которые бы не были представлены в системе рядового базара («Привоз» в Одессе, «Майдан» на Крещатике, «Черкизовский» в Москве, «Мытный рынок» в Н. Новгороде) или огромного суперсовременного гипермаркета («Фантастика», «Этажи», «Республика», «Метро»...).

Формируется специфическое универсальное рыночное мировоззрение с концептом в виде «товара» и концепцией в виде «товарного производства». Блестящий анализ этих концептуальных образований дал К. Маркс в «Капитале». Сущностную сторону этого анализа современные экономисты, маркетологи, политики не могут понять до сих пор, что выражается, например, в использовании *двух* понятий для обозначения «товарного мира»: *товары* или *услуги*. К. Маркс в «Капитале» выделял *две формы* бытия *товара*: предметно-продуктивную (вещь) и функционально-процессуальную (услуга).

Мы уж не говорим о постоянных *осторожных* замечаниях Маркса о необходимости специального исследования и учета специфики *духовного* производства, товаров для духовного потребления, для духовных потребностей (наука, искусство, педагогика, управление). У нас же *безоглядно* спешат внедрить *товарное* производство в его финансово-экономическом виде в платное образование, платное искусство, платную медицину, платное волонтерство, платное пользование дорогами, мостами, озерами и реками, лесами и горами. «Вульгарный экономизм» именно здесь, у либералов и «рыночников», а не у Маркса, не в марксистской теории общества!

Уместно здесь сказать о морально-щадящей, гуманной, человеческой, а не садистско-издевательской оценке К. Марксом религии в его статье «К вопросу о гегелевской философии права» [2]:

1) «религия – вздох угнетенного мира»: а) «вздох», то есть спасительное средство; б) «угнетенного мира», а не угнетателей;

2) «религия – сердце бессердечного мира»: а) «сердце», то есть спасительный орган; б) «бессердечного мира», то есть антигуманной среды;

3) «религия – опиум для народа»: а) «опиум», то есть средство, облегчающее страдания; б) «для народа», а не для частных собственников.

Верующие, а не священнослужители должны быть благодарны К. Марксу за такое «филантропическое» понимание религии: точное, щадящее, гуманное.

Точно также *диалектически, гуманистически* необходимо трактовать многие положения марксистского мировоззрения:

а) не «весь мир разрушим», поется в «Интернационале», а «*весь мир насилья*»;

б) не «бытие первично, а сознание вторично», как пишут в учебниках фальсификаторы, а «бытие *определяет* сознание»;

в) не «абсолютизация экономики», как утверждают либералы, а высокая оценка роли науки, искусства, политики, права и других форм и видов *сознания*;

г) не абсолютизация классового общества, а построение *бесклассового* общества свободных производителей;

д) не абсолютизация роли диктатуры государства, а создание *самоуправляемого* общества свободных личностей;

е) не абсолютизация профессионального кренинизма, а создание общества *свободного всестороннего* развития личностей и т.д.

Сегодня модно исказить, фальсифицировать марксистское, коммунистическое учение в угоду «рыночной экономики», сквозь призму примитивной психологии и идеологии «рынка» в его продажном понимании.

Задача «Российских Ученых Социалистической Ориентации» (ассоциация «РУСО») и состоит сегодня в *постоянной, широкой, массовой* истинной интерпретации марксистского учения, освобождения его от извращений как недругов, так и ограниченных «друзей» – ревизионистов [3].

Универсализации рыночной психологии и идеологии через систему СМИ, рекламы, маркетинга, брендинга и другие средства *манипуляции* сознанием людей необходимо противопоставить концепцию *гуманизации* всей общественной жизни, то есть утверждению в массовом сознании базовых принципов *гуманизма*:

1) Человек (а не товары, деньги, вещи) является высшей социальной *ценностью*;

2) Человек (а не вещи, деньги, товары) является *целью* развития общества;

3) Человек (а не деньги, товары, власть) является *критерием* оценки всех сфер общественной жизни.

В пропаганде идей марксизма, коммунизма, социализма как у нас, так и за рубежом *очень мало обращали внимания именно на эту гуманистическую сущность марксизма*, акцентируя внимание на проблемы диктатуры, политики, классов, собственности, специализации, принуждения, долга ответственности... Все это порождало однозначное, одностороннее, поверхностное представление о социализме и коммунизме, их идеалах и ценностях, а этим воспользовались либералы и оппортунисты.

Не отрицает марксизм *рынок* во всех его видах и проявлениях, в том числе и в экономике, в *условиях товарного производства* в обществе. Но это не идеальное состояние, а *переходный* период от экономики товарного производства к системе *хозяйственного производства продуктов*.

Не отрицает марксизм *принуждение* как вынужденную меру после того, как исчерпаны все регулятивные возможности убеждения как нравственно-психологического средства.

Не отрицает марксизм существования *классов*, но ставит целью преодоление классового деления общества и создания *бесклассового* общества социально-равных личностей.

Не отрицает марксизм исторической неизбежности *разделения* труда и возникновения узкой специализации, но, исходя из принципов гуманизма, ставит целью общества *возврат* каждому человеку *всестороннего* развития его способностей.

Не составляет труда убедиться, что все антигуманные извращения современного сознания связаны с культивированием идола частной собственности, основанной на эксплуатации *наемного* труда, которая лежит и в основаниях *рыночного общества* со всеми его аспектами, проявлениями, модификациями.

Список литературы:

[1] Бахтин М.М. Творчество Франсуа Рабле и народная культура средневековья и Ренессанса. – М.: Художественная литература, 1990; Горелова В. Принцип карнавальности в философии и эстетике М.М. Бахтина // Гуманитарные проблемы России. – Пермь, 1995.

- [2] К критике гегелевской философии права / К. Маркс, Ф. Энгельс. – Соч. – Т. 19. – С. 26–30.
[3] Диалектика национального и социального в контексте возвращения Отечеству статуса великой державы: Матер. Междун. науч. конфер. (Н. Новгород, 22 апреля 2015 г.). – Н. Новгород: Изд-во Гладкова О.В., 2015. – 177 с.

THE MARKET UNIVERSAL NATURE (MARKET UNIVERSE)

L.A. Zelenov

Key words: *market economy functions, outlook, property*

This article briefly analyzes «market» as a universal social field deployment activities and the society function with the commercial relationships dominance

УДК 316.3

*А.В. Тиховодова, доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5*

ОСОБЕННОСТИ И ПРОТИВОРЕЧИЯ КОНЦЕПЦИИ ГЛОБАЛЬНОГО ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА

Ключевые слова: *глобальное гражданское общество, активистская парадигма, не-олиберальная парадигма, постмодернистская парадигма, международная неправительственная организация, общественные движения, глобальное управление.*

В статье рассмотрено формирование концепции глобального гражданского общества и представлены существующие парадигмы его понимания. Акцентируется внимание на неоднозначности толкования термина «глобального гражданского общества» и обосновывается необходимость его дальнейшей конкретизации. Характеризуются различные типы МНПО и способы их участия в системе международных отношений.

На рубеже XX–XXI вв. в научной литературе появился термин «глобальное гражданское общество», получивший большое количество разнообразных дефиниций. Чаще всего, под глобальным гражданским обществом понимается система общественных отношений, сетей и институтов, существующая вне национальных обществ и дающая возможность широким социальным слоям и индивидам оказывать значительное влияние на решение международных проблем, носящих глобальный характер [1]. Глобализация привнесла много новых моментов в систему международных отношений, вызвав к жизни новые формы взаимодействий на международной арене или придав новое качество ранее известным. Одним из таких новых явлений международной жизни следует рассматривать появление и широкое распространение большого числа негосударственных участников международных отношений, которые иногда именуется как «негосударственные акторы». Прямым следствием этого явилось возникновение концепции глобального гражданского общества. Начиная с 2001 г. в Лондонской школе экономики выходят ежегодники под названием «Глобальное гражданское общество», что свидетельствует о переходе к фазе институционализации этой субдисциплины социального знания.

Популярности концепции способствовали два фактических обстоятельства. Во-первых, в 1970–1980 гг. в мире начался бурный рост числа неправительственных организаций («революция ассоциаций»). Деятельность значительного числа из них имела международный характер. Во-вторых, крах коммунистической идеологии и ликви-

дация Организации Варшавского договора кардинальным образом изменили глобальную повестку дня. Теперь мировые социальные проблемы уже не рассматривались в контексте противостояния сверхдержав. Многие транснациональные неправительственные организации поддерживали идею международного сотрудничества на базе универсальных общечеловеческих ценностей. Рост глобального гражданского общества был обусловлен и ростом доступных для него ресурсов, т.е. технологий и денег. К тому же, все акторы глобального гражданского общества имеют общую черту. На огромных географических расстояниях, несмотря на барьеры во времени, они сознательно самоорганизуются и проводят свою трансграничную деятельность вне правительственных структур с минимумом насилия и максимальным уважением принципа цивилизованного распределения ресурсов между различными жизненными стилями. В то же время, глобальное гражданское общество ограничено в пространстве. Существуют регионы, например, большинство стран Африки, Афганистан, Бирма и т.д., где гражданское общество отсутствует или только начинает развиваться. Таким образом, институциональные основания для рассмотрения деятельности гражданского общества на глобальном уровне впервые были сформированы в период 1970–1980-х гг. Поэтому принято считать, что первыми полноправными акторами глобального гражданского общества являлись антисоветские движения реформистского типа в Восточной Европе, а также группы, борющиеся за демократизацию политических режимов стран Южной Америки.

Термин «глобальное гражданское общество» имеет много различных интерпретаций, что требует понимания основных существующих подходов. Термин «глобальное гражданское общество» все еще не имеет общепринятого, либо просто устоявшегося значения. Идея глобального гражданского общества берет свои истоки в концепциях мирового гражданства, международного сообщества, мирового общества. Г. Гроций («О праве войны и мира»), И. Кант («К вечному миру») утверждали в своих трудах возможность создания универсального гражданского общества, сферой действия которого являлся бы весь разумный (т.е. европейский, в их понимании) мир. И Кант предполагал возникновение права международного гражданства, соединяющего граждан и государства в высшее республиканское содружество государств. Дальнейшее развитие концепция глобального гражданского общества получила лишь во второй половине XX в. На сегодняшний день исследователи выделяют три основных парадигмы понимания глобального гражданского общества [2–4].

В рамках *активистской парадигмы* глобальное гражданское общество понимается в качестве состоящего из новых социальных движений, зарождение структурной основы которых пришлось на вторую половину XX в. К таким движениям относятся: интернациональное пацифистское движение, феминистское движение, движение в защиту прав и свобод граждан, движение в защиту окружающей среды. Все эти новые социальные движения представляли область интересов простых граждан, стремящихся решить конкретные вопросы и достичь стоящих перед ними целей. Активистская доктрина настаивает на ограничении власти государства, а также на перераспределении власти в пользу активных граждан. Были созданы такие институты, как международные суды и комиссии по вопросам, касающимся интересов простых граждан, а не сферы межгосударственных и других политических и экономических отношений.

Согласно *неолиберальному подходу* глобальное гражданское общество предстает в качестве расширения классического гражданского общества западного типа, его сфера деятельности охватывает большое количество регионов. В структуре глобального гражданского общества произведены институциональные перемены, приспособляющие его к возможностям ведения деятельности на глобальном уровне. Глобальное гражданское общество, основываясь на нормах и ценностях западной цивилизации, транслирует их далее на другие страны. Ключевыми агентами влияния глобального гражданского общества являются не социальные движения как таковые, а конкретные неправительственные и некоммерческие организации (НПО и НКО). С помощью своей программы, четко сформулированных целей и задач, поддержке со стороны кон-

кретных социальных групп они имеют возможность представлять интересы граждан, выступая в качестве полноценных акторов международных отношений. Эти организации не только сдерживают власть государства, но и действуют как аналог многих функций, традиционно осуществляемых государством. Такая версия гражданского общества наследует идеям А. Токвиля об ассоциировании, а также связана с неолиберальной установкой на минимизацию полномочий государства. Однако, международные преступные группы, революционные, террористические объединения, преследующие идеи, отторгаемые странами Запада, в число акторов глобального гражданского общества не включаются. Таким образом, в рамках неолиберального понимания глобального гражданского общества подчеркивается повышение значимости НКО и НПО до уровня национальных государств в отдельных случаях в системе международных отношений и их роль понимается в европоцентристском ключе.

Согласно *постмодернистскому подходу*, глобальное гражданское общество воспринимается как арена плюрализма и соревнования, источник как неучтивости, так и вежливости. Глобальное гражданское общество состоит из большого числа компонент, в сумме составляющих национальные гражданские общества разных стран, а также представляющих институты различных культур. В рамках различных культур гражданские общества часто представлены структурами, не имеющими ничего общего с объединениями наподобие НКО и НПО. Глобальное гражданское общество включает группы с широким разбросом взглядов – от расистов, крайних националистов и религиозных фундаменталистов, которые используют глобальные коммуникации и транснациональные сети, покровительствующие нетерпимости и насилию, до тех, кто содействует прогрессивным ценностям. Сторонники постмодернистского видения подтверждают свою позицию примерами деятельности гражданских обществ, обнаруживаемых ими в странах исламской культуры, отличающихся от классических моделей гражданского общества. Именно различные проявления деятельности гражданских обществ в разных странах задают содержание термина глобальное гражданское общество, а не универсальное. Сама же сфера международной деятельности вторична, что также отличается от остальных парадигм. Постмодернистское видение предлагает не разделять гражданское общество на западное – «хорошее» и восточное – «плохое», а пользоваться понятием нейтрально, с учетом культурных вариаций.

В современном научном мире существуют даже позиции, сторонники которых подвергают сомнению право на существование самой теории глобального гражданского общества [5]. Также в ежегоднике «Глобальное гражданское общество» за 2003 г. два его автора, К. Андерсон и Д. Риф, в статье под названием «Скептическая точка зрения» оспаривают правомерность «концептуализации НКО и НГО в терминах гражданского общества». Они обосновывают это тем, что в современных условиях не существует глобального (общемирового) государства, которое должно являться необходимой предпосылкой формирования глобального гражданского общества. Ведь структура любого национального гражданского общества выступает вторичным по отношению к институту государства образованием, так как гражданское общество существует лишь при наличии государства и его политики, касающейся его граждан. Сам термин «гражданин» уже несет в себе смысл принадлежности к государственному образованию. Утверждается, что концепция глобального гражданского общества не имеет подлинного содержания и является образованием «империалистическим» и подрывающим концепцию демократии на национальном уровне. Однако, уже при введении термина «транснациональное гражданское общество», который используется как синоним термина «глобальное гражданское общество», проблема снимается.

Также концепция глобального гражданского общества может использоваться в трех основных смыслах: а) как нормативная политическая и философская теория; б) как идеологическое конструирование политической реальности; в) как эмпирический феномен. Позиция, отражающая нормативный проект глобального гражданского общества, заключается в том, что формирование глобального гражданского общества

означает начало перехода к новому постфестфальскому состоянию мировой политики, в которой суверенитет отдельных государств будет эффективно ограничен нормами международного права. Глобальное гражданское общество как элемент нормативной политической теории обозначает новый принцип мировой политики, предполагающий возможность урегулирования конфликтов на базе цивилизованной коммуникации групп интересов, а не на основе насилия в столкновениях государств. Нормативная политическая теория формирует образ правильного политического устройства, опираясь на концепции, сформированные эмпирической наукой. Идеология же создает понятия и концепции, специально предназначенные для мобилизации сторонников в процессе политической борьбы, выбирая только те аспекты реальности, которые согласуются с предлагаемой ею картиной мира, и игнорируют все, что в эту картину мира не вписывается. Именно неолиберальный подход, основанный на ценностях англоязычного мира как универсальных, превращает идею глобального гражданского общества в идеологию. Противниками неолиберальной глобализации являются антиглобалисты, организующие протестные акции. Также в этом контексте из гражданского общества исключаются все организации, так или иначе связанные с бизнесом. В идеологических построениях глобальное гражданское общество предстает в виде инструмента формирования позитивной идентичности для политических активистов. Становление идеологии глобального гражданского общества идет одновременно по нескольким сценариям: на роль «социально необходимой иллюзии» его спонсоры выдвигают идею «третьего сектора», его теоретики – коммуникативный принцип согласования глобальных норм. В перспективе предстоит оценить, какая из конкурирующих интерпретаций будет доминировать и насколько она окажется функциональной в качестве идеологии. Глобальное гражданское общество как эмпирический феномен отражает расширение деятельности негосударственных организаций на мировом уровне, возможности для которого созданы новой волной глобализации и коммуникационной революцией. Но, как справедливо отмечает А.Ю. Гашенко, на практике провести четкую грань между этими вариантами очень сложно, поскольку элементы эмпирического анализа, нормативной теории и идеологического манифеста могут встречаться в рамках одного текста [6].

Научно признанных определений термина глобальное гражданское общество существует несколько. В «Международной энциклопедии гражданского общества» указано пять определений термина «глобальное гражданское общество». Наиболее часто используется первая дефиниция: «Сфера идей, ценностей, институтов, организаций, сетей и индивидов, находящихся между семьей, государством и рынком и ведущих деятельность по ту сторону национальных обществ, политических систем и экономик» [2]. Глобальное гражданское общество направляет гражданскую активность, которая занимается вопросами общемирового значения, вовлекает трансграничную коммуникацию, имеет характер глобальной организации, ведет свою деятельность на основании предпосылок надтерриториальной солидарности. Выделяют также узкое и широкое определения глобального гражданского общества. Согласно первому, «узкому» определению, глобальное гражданское общество – это сеть некоммерческих (негосударственных) общественных организаций (НКО) глобального уровня, объединенных общим информационным полем. Широкое определение сформулировал Джон Кин – один из авторов первого ежегодника «Глобальное гражданское общество», изданного Лондонской школой экономики и политических наук. Согласно этому определению, глобальное гражданское общество – это широкое, взаимосвязанное и многоуровневое социальное пространство, в котором взаимодействуют многие сотни тысяч самостоятельных неправительственных институций и образов жизни. Это что-то наподобие биосферы, которая, будучи открытой и полиархичной, проявляет активность по горизонтали и вертикали, вступает в конфликты и компромиссы, вовлекая в свою орбиту великое множество организаций, гражданских и коммерческих инициатив, коалиций, социальных движений, языковых сообществ и культурных идентичностей [7].

Таким образом, концепция глобального гражданского общества предполагает его наличие вне- и наднациональными, региональными и локальными социумами. Становление же данного феномена явилось следствием двух причин. Во-первых, сам характер глобальных проблем (например, охрана окружающей среды приводит к появлению общественных акторов, требующих международного коллективного управления этими проблемами и не только силами национальных правительств). Во-вторых, растущая необходимость создания международных систем принятия решений, связанных с глобальными проблемами, создает для национальных обществ перспективу потери контроля над внутригосударственным политическим процессом. В силу самой глобальной природы многих проблем государства решают их на международной арене, а не путем принятия внутриполитических решений. Появление глобального гражданского общества и все более частое обращение правительств к многосторонним переговорам и работе с международными организациями ставят вопрос о демократическом представительстве гражданского общества и механизмах его участия в политических процессах на наднациональном уровне. Перевод процесса принятия некоторых политических решений из внутриполитической сферы на международный уровень делает государства более автономными от своих обществ, поскольку переговоры происходят на международном уровне, а внутриполитические акторы могут влиять на этот процесс гораздо меньше, чем на принятие внутриполитических решений. Подобные переговоры позволяют государствам проводить совместную политику, которая не была бы одобрена обществом. Выход может быть только один – участие гражданского общества любого государства непосредственно в международном политическом процессе, ведение им «мировой гражданской политики».

Концепция мировой гражданской политики подразумевает существование глобального общества граждан. Определение такого гражданского общества может включать три аспекта: во-первых, общественная сфера должна быть защищена от правительственного вмешательства, гражданское общество – обладать известной долей автономии от государства; во-вторых, должна существовать общность основных ценностей и определенная степень идентичности; в-третьих, характеристикой такого общества должно стать формирование межгосударственных групп и их сетевое взаимодействие. Глобальное гражданское общество одновременно и подпитывает процесс глобализации, и испытывает его влияние. С одной стороны, глобализация создает основу глобального гражданского общества, которое сконцентрировано в Северо-Западной Европе, особенно в Скандинавии, странах Бенилюкса, Австрии, Швейцарии и Великобритании, Северной, Центральной и Латинской Америке, Австралии. С другой стороны, глобальное гражданское общество является также и реакцией на глобализацию, особенно на последствия распространения капитализма в его либеральной модели. Население современного мира во все большей степени испытывает потребность в участии в событиях, которые влияют на его жизнь.

Сейчас можно выделить пять основ мирового порядка, ориентированного на глобальное участие людей:

- новые возможности обеспечения безопасности личности, общества и государства;
- новые модели устойчивого развития, позволяющие кардинальное увеличение инвестирования в человеческий потенциал и в создание социальной среды, позволяющей полностью раскрыть человеческие способности;
- новые формы партнерства между государством и глобальными рынками;
- новые принципы и схемы национального и глобального управления, позволяющие удовлетворить растущие потребности людей при сокращении участия в этом государства;
- новое качество международного сотрудничества, сфокусированного на нуждах населения, а не на предпочтениях национальных государств.

Важнейшими элементами глобального гражданского общества являются неправительственные организации (НПО), международные неправительственные организации

(МНПО). Что касается термина «МНПО», то существует по меньшей мере три трактовки его содержания:

- узкая, основанная на юридических критериях;
- расширенная, подключающая к ним экономические признаки;
- и наиболее широкая, социологическая, с позиций которой к международным неправительственным организациям относятся фактически любые коллективные акторы, способные оказывать влияние на международно-политическую систему.

В резолюции Генеральной Ассамблеи ООН № 1296 (XIV) от 23 мая 1968 г. МНПО определяется как «любая международная организация, учрежденная не на основании межправительственного соглашения. В данной трактовке к основным признакам МНПО относятся: а) отсутствие целей извлечения прибыли; б) признание по крайней мере одним государством или наличие консультативного статуса при международных межправительственных организациях; в) получение денежных средств более чем из одной страны; г) осуществление деятельности по крайней мере в двух государствах; д) создание на основе учредительного акта» [8]. Членами МНПО могут быть как национальные неправительственные организации, так и частные лица. Следствием неоднозначного понимания содержания понятия МНПО или в целом негосударственные акторы международных отношений является дискуссионность вопроса о типологии негосударственных участников международных отношений и мировой политики. Сложность вопроса, конечно, не означает отказ от продолжающихся попыток его решения. Вместе с тем степень убедительности попыток типологии НПО определяется соответствием исследовательским или практическим задачам, в зависимости от которых подбираются соответствующие критерии. Такими критериями могут быть область деятельности НПО (гуманитарная, медицинская, религиозная, профессиональная и т.п.), преследуемые ими цели (природоохранные, правозащитные, протестные и т.п.), формальность или неформальность состава и членства (например, антиглобалистские движения) и т.д. Также выделяют НПО:

1. НПО, ориентированные на исследования, предоставление консультаций и распространение информации среди лиц, принимающих решения, и широкой общественности. Большинство из НПО этого типа – общественные или частные мозговые центры. Их метод действий – научные публикации, проведение конференций и семинаров, сообщения в СМИ.

2. Лоббирующие НПО фокусируют свою деятельность на защите или оппозиции конкретных политических курсов, проводимых правительствами или международными организациями. Они привлекают внимание СМИ для оказания давления на правительства и используют международные форумы для озвучивания своих позиций.

3. Посреднические НПО предоставляют сетевые услуги. Они устанавливают контакты (внутри стран и на международной арене) и распространяют информацию по важным для них вопросам. Подобные сети играют важную роль в налаживании связей и организации сотрудничества между различными организациями.

Д. Кин, анализируя воздействие акторов глобального гражданского общества на процесс глобализации, выделил позиции четырех их категорий: «сторонники», «альтернативисты», «изоляционисты» и «реформаторы» [9]. «Сторонники» принимают глобализацию в ее нынешнем, неолиберальном варианте, «изоляционисты» и «альтернативисты» выступают с прямо противоположных позиций, отвергая саму капиталистическую основу, на которой та развивается. К тому же, если «изоляционисты» протестуют против глобализации, как таковой, т.е. предстают антиглобалистами в чистом виде, то «альтернативисты», которые являются большей частью радикально настроенными экологистами, скорее глобалисты, чем антиглобалисты. Не стремясь трансформировать или реформировать глобальный капитализм, «альтернативисты» противостоят всепоглощающему рынку и пытаются создать альтернативное ему пространство. Они озабочены не только экономическими и экологическими издержками капитализма, но и политическими и культурными проблемами, порождаемыми им.

«Реформисты» ставят перед собой задачу придать процессам глобализации более цивилизованный характер, реформировать мировые экономические институты, усилить ориентацию на ценности социальной справедливости. Таким образом, выделяя идеально типичные отношения к глобализации, можно обозначить следующие позиции: безусловная поддержка, регрессивная глобализация, реформирование ее проекта, отказ от глобализации или отрицание ее.

Современные МНПО оказывают существенное влияние на общественное мнение. Однако этим их деятельность не ограничивается. МНПО являются значимой политической силой, выступая против ядерных испытаний, захоронения ядовитых отходов, за сохранение мира и прекращение гонки вооружений, защиту прав женщин и т.п. Их деятельность способствует созданию новых международных режимов, разработке новой повестки дня для решения глобальных проблем и демократизации мира. Подход общественных организаций к решению общественных проблем в конструктивном смысле нередко отличается от государственного, поскольку общественные организации часто нацеливают свою деятельность на конкретную проблему или задачу в отличие от практики охвата широкого спектра социальных проблем государством. Такие организации в отличие от государства способны к широкой мобилизации общественности, эффективному привлечению экспертов, а также дополнительных финансовых и информационных ресурсов для решения проблемы. Именно эти отличия подхода общественных организаций от государственных стратегий в отношении социальных проблем, в первую очередь в таких сферах, как защита прав человека и экология, дают им существенные преимущества и делают их политику более эффективной на глобальном уровне. Они активно сотрудничают с ООН, а некоторые из них имеют консультативный статус и статус наблюдателей при этой организации. И хотя большая часть главных офисов этих организаций расположена в Европе и США, они осуществляют свою деятельность практически во всех населенных уголках планеты. Многие НПО пользуются большей поддержкой населения, чем структуры власти, что позволяет им действовать весьма эффективно. Для МНПО начала XXI в. характерно: резкое увеличение их количества и числа людей, вовлеченных в эту деятельность; расширение географии деятельности; усиление политического влияния; расширение спектра вопросов, которыми они занимаются.

Кроме МНПО важнейшими компонентами глобального гражданского общества являются общественные движения, группы на местах, коалиции и сети. Общественные движения – более аморфные организации, часто полагающиеся в своей работе на волонтеров. Общественные движения как элементы глобального гражданского общества могут быть консервативными, революционными или и теми, и другими, или же ни теми, ни другими. Не существует заранее определенного направления общественной эволюции, поэтому с аналитической точки зрения нет «хороших» или «плохих» общественных движений, ибо в них высвобождается общественная энергия и все они являются эманацией своих обществ, а также показателями роста глобального гражданского общества. Сети – коалиции НПО и общественных движений, часто использующие возможности Интернета для озвучивания собственных позиций. В частности, развиваются контргегемонистские (контрнеолиберальные) коалиции, борющиеся за более равномерное, чем в прошлом, распределение власти. Такие коалиции включают в себя рабочие движения, большинство экологических групп, организации семейных ферм, коалиции против бедности, организации международного развития и правозащитные движения (например, коалиция «Пятьдесят лет достаточно»). В отличие от НПО и общественных движений, мозговые центры обычно более близки к правительствам и способны сформулировать конкретные политические предложения. Рост мозговых центров и комиссий, занимающихся глобальными вопросами, в 1980–1990-х годах является еще одним свидетельством развития глобального гражданского общества.

Основными спонсорами глобальных НПО выступают благотворительные фонды крупных корпораций – Форда, Гейтса, Сороса и ряд других. В числе спонсоров НПО

выступает Всемирный банк, а также банки того же профиля в Европе, Африке, Азии и Американский банк развития. Главная цель, которую преследуют корпоративные и финансовые спонсоры, заключается в интеграции НПО в систему институтов, проводящих глобализацию «сверху», в том числе, по неолиберальному сценарию, или же смягчить их радикализм.

Разные акторы современного глобального гражданского общества выбирают свою стратегию в зависимости от отношения к противоречивым процессам глобализации, а также от геополитического контекста представительства (Юг – Север). Спектр стратегий глобального гражданского общества – от партнерства со структурами ООН, государствами и транснациональными корпорациями в сфере гуманитарной политики до традиционных антиглобалистских движений и антивоенных протестов, активности в сфере защиты прав человека и глобальной экологии. Формами глобального протеста акторов гражданского общества являются: параллельные саммиты, «Анти-Давос», массовые акции, демонстрации протеста. Активисты-антиглобалисты особенно активны в сфере движений за права человека, сохранение окружающей среды, за права женщин, за здоровье младенцев, за права коренного населения, против коррупции или репрессий в политической системе. Объектом их нападок и протеста выступают наднациональные организации: Мировой банк, Международный валютный фонд, Всемирная торговая организация, которые относятся к категории международных и поэтому слабее легитимированы. Массовые протесты продолжают набирать силу и масштабность. Это показывает, что параллельно образованной мировой системе происходит процесс глобализации движений протеста против системы международного капитала и на борьбу против глобализации поднялось глобальное гражданское общество.

Итак, концепция глобального гражданского общества используется для описания самых разнообразных негосударственных гражданских акторов, вовлеченных в деятельность ООН и других ММПО. То обстоятельство, что данное понятие используется для характеристики мировых политических процессов, показывает значение этой концепции для международной системы. Указанная концепция стремится легитимировать участие НПО и других негосударственных акторов в процессах международного нормо- и правотворчества или признать за ними возможность применения норм международного права, а также определить место акторов глобального гражданского общества в системе международных отношений, характеризующейся доминированием межгосударственных отношений. В современных условиях расширяется содержание самого понятия международной системы за счет того, что в нее происходит интеграция «части внешней среды» – глобального гражданского общества, отчего меняется характер и виды функций международной системы. Она сближается с потребностями различных слоев гражданского общества различных государств, приближает ее к потребностям населения Земли, хотя процесс этот далеко не завершен. Объективная оценка достижений акторов глобального гражданского общества и их влияние на реализацию публичной политики указывает на то, что процесс создания активного глобального гражданского общества находится еще в стадии развития. Лидеры социальных движений и НПО должны понимать, что их воздействие на процесс глобального управления останется весьма ограниченным, если им не удастся эффективно направлять действия национальных правительств и влиять на распределение ресурсов, мобилизованных правительствами и многосторонними институтами. Дальнейшая демократизация глобального управления возможна при расширении набора средств и механизмов демократического представительства на глобальном уровне: мультипликация региональных парламентов, проведение референдумов в глобальном масштабе, создание Ассамблеи народов объединенных наций, реформирование Совета безопасности ООН, создание расширенного ЭКОСОС ООН, созыва ежегодного Форума Гражданского общества и усиление мировой судебной системы.

Политики (особенно на Западе) рассматривают глобальное гражданское общество как распространение нечто такого, что уже существует на Западе, особенно в США.

Поддержка гражданского общества рассматривается как некий политический эквивалент неолиберализму в экономике. Глобальное гражданское общество рассматривается как ограничитель роли государства (ограничивая его полномочия и беря на себя часть его функций). Сами активисты гражданского общества, напротив, считают его призванным не ограничивать роль государства, а делать политические институты более ответственными. В рамках концепции глобального гражданского общества нуждаются в научных исследованиях такие вопросы, как: уточнение понятия глобальное гражданское общество, рассмотрение процесса его формирования; роль транснациональных элит в развитии глобального гражданского общества; взаимосвязи глобального гражданского общества и гражданского общества в различных странах мира; отношения глобального гражданского общества и национальных государств; развитие взаимоотношений в триаде национальные государства – транснациональные элиты – глобальное гражданское общество; сохраняется ли в структуре глобального гражданского общества иерархия и стратификация в виде центра-периферии или же возникает новое образование, в котором решающую роль играют «сети» и «потoki»; степень участия и влияния российских НПО в глобальном управлении.

Список литературы:

- [1] Кочетков А.П. Гражданское общество в фокусе политической науки (историографический обзор) / А.П. Кочетков // Вестник Московского университета. Серия 12. Политические науки. – 2014. – № 1. – С. 29–51.
- [2] Белов К.В. Модели понимания концепции глобального гражданского общества / К.В. Белов // Политика и общество. – 2011. – № 12. – С. 26–37.
- [3] Капустин А.Я. Некоторые вопросы методологии исследования категории глобальное гражданское общество в международном праве / А.Я. Капустин // Правоведение. – 2010. – № 1. – С. 71–83.
- [4] Ерофеева П. Глобальное гражданское общество как реальность, нормативный конструкт и идеология / П. Ерофеева // Власть. – 2011. – № 11. – С. 127–129.
- [5] Нэш К. Современная политическая социология: глобализация, политика и власть / К. Нэш. – Вайли-Блэквелл, 2007. – С. 213–231.
- [6] Гашенко А.Ю. Глобальное гражданское общество как идеологический феномен / А.Ю. Гашенко // Вестник Московского университета. Серия 12. Политические науки. – 2014. – № 1. – С. 52–63.
- [7] Перегудов С.П. Глобальное гражданское общество и социальная ответственность бизнеса / С.П. Перегудов. – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/77/465/19862.php>
- [8] Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН «Мероприятия по консультациям с неправительственными организациями» № 1296 (XIV) от 23 мая 1968 г. – Режим доступа: <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/007/91/IMG/NR000791.pdf>
- [9] Гайнутдинова Л.А. Акторы глобального гражданского общества и их стратегии / Л.А. Гайнутдинова // Конфликтология. – 2010. – № 3. – С. 73–94.
- [10] Гайнутдинова Л.А. Роль гражданского общества в системе глобального управления / Л.А. Гайнутдинова // Вестник Московского университета. Серия 12. Политические науки. – 2009. – № 5. – С. 95–108.

THE GLOBAL CIVIL SOCIETY CONCEPT PECULIARITIES AND CONTRADICTIONS

A.V. Tikhovodova

Key words: global civil society, activist paradigm, the neo-liberal paradigm, postmodern paradigm, international non-governmental organization, social movements, global governance.

The article considers the global civil society concept and presents the up-to-date paradigms of its understanding. It focuses on the «global civil society» term interpretation ambiguity and its further concretization necessity. Different INGO types and the ways of their participation in the international relations system are characterized.

ВЕСТНИК
Волжской государственной академии
водного транспорта

Выпуск 47
2016

Формат бумаги 70x180 1/16. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. печ. л. 18,5. Уч.-изд. л. 25,9 .
Заказ 097. Тираж 500.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса ВГУВТ
603950, Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5