

НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Научный журнал

Учредитель журнала
Сибирский Государственный
Университет Водного Транспорта

Журнал выходит
на русском языке с 2002 года

Периодичность – 4 выпуска в год

Журнал широкой научной тематики:

- Эксплуатация и экономика транспорта
- Путь. Путевое хозяйство
- Судовождение
- Теплоэнергетика
- Электроэнергетика
- Экология
- Транспортное образование

Редакционная коллегия:

Бернацкий Анатолий Филлипович – докт. техн. наук, профессор кафедры Строительного производства Новосибирского государственного университета архитектуры, дизайна и искусств

Гладков Геннадий Леонидович – докт. техн. наук, профессор кафедры Водных путей и водных изысканий Государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова

Бунеев Виктор Михайлович – докт. экон. наук, профессор, заведующий кафедрой Управления работой флота Сибирского государственного университета водного транспорта

Иванова Елена Васильевна – докт. техн. наук, профессор кафедры Электроэнергетических систем и электротехники Сибирского государственного университета водного транспорта

Манусов Вадим Зиновьевич – докт. техн. наук, профессор кафедры Электроэнергетических систем Новосибирского государственного технического университета

Сальников Василий Герасимович – докт. техн. наук, профессор кафедры Электроэнергетических систем и электротехники Сибирского государственного университета водного транспорта

Сичкарев Виктор Иванович – докт. техн. наук, профессор кафедры Судовождения Сибирского государственного университета водного транспорта

NAUCHNYE PROBLEMY TRANSPORTA SIBIRI I DAL'NEGO VOSTOKA

Science Magazine

The founder of the journal
Siberian State University
of Water Transport

The magazine is published
in Russian in 2002

Frequency – 4 issues per year

Science magazine with the headings:

- Transport operation and economics
- Infrastructure of transport routes
- Management and maintenance of means of transport
- Heat power industry
- Electric power industry
- Ecology
- Transport Education

Editorial team:

Anatolii Bernatskii – Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Construction Industry in Novosibirsk State University of Architecture, Design and Arts

Vitalii Sedykh – Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Waterways and Water Surveys of Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

Victor Buneev – Doctor of Economic Sciences, Professor at the Department of Fleet Management in Siberian State University of Water Transport

Elena Ivanova – Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Electric Power Systems and Electric Engineering in Siberian State University of Water Transport

Vadim Manusov – Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Electric Power Systems in Novosibirsk State Technical University

Vasilii Sal'nikov – Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Electric Power Systems and Electric Engineering in Siberian State University of Water Transport

Victor Sichkarev – Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Navigation in Siberian State University of Water Transport

ABOUT THE JOURNAL

Редакция журнала

Главный редактор

Палагушкин Борис Владимирович,
докт. техн. наук, профессор

Заместители главного редактора:

Бик Юрий Игоревич,
докт. техн. наук, профессор

Барановский Александр Михайлович
докт. техн. наук, профессор

Горелов Сергей Валерьевич,
докт. техн. наук, профессор

Межрегиональный редакционный совет:

Малов Владимир Юрьевич – докт. экон. наук,
профессор Института экономики и организации
промышленного производства СО РАН
(г. Новосибирск)

Черемисин Василий Титович – д-р техн. наук,
профессор Омского государственного
университета путей сообщения (г. Омск)

Худоногов Анатолий Михайлович – докт. техн.
наук, профессор Иркутского государственного
университета путей сообщения (г. Иркутск)

Кича Геннадий Петрович – докт. техн. наук,
профессор Морского государственного
университета имени адмирала
Г.И. Невельского» (г. Владивосток)

The editorial staff

Editor in Chief

Boris Palagushkin
Holder of an Advanced Doctorate
in Engineering Sciences, Prof.

Deputy chief editor:

Yurii Bik
Holder of an Advanced Doctorate
in Engineering Sciences, Prof.
Aleksandr Baranovskii
Holder of an Advanced Doctorate
in Engineering Sciences, Prof.
Sergei Gorelov
Holder of an Advanced Doctorate
in Engineering Sciences, Prof.

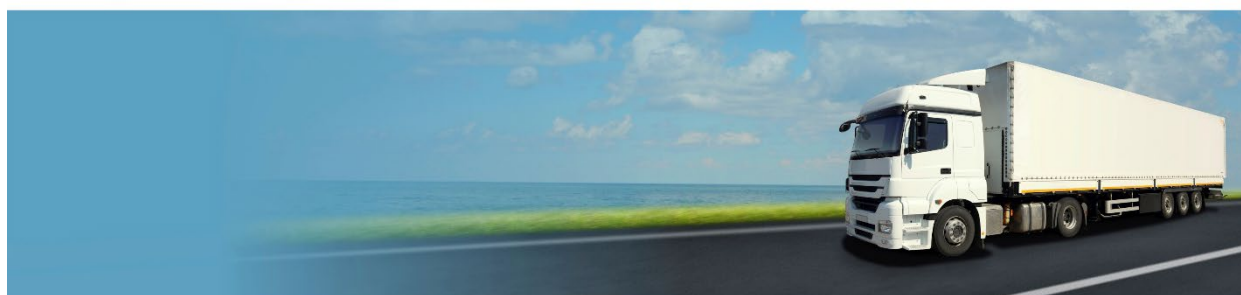
Interregional editorial board:

Vladimir Malov – Holder of an Advanced
Doctorate in Economic Sciences, Prof. of Institute
of Economics and Industrial Engineering of
SB RAS (Novosibirsk)

Vasilii Cheremisin – Holder of an Advanced
Doctorate in Engineering Sciences, Prof. of
Omsk State Transport University (Omsk)

Anatolii Hudonogov – Holder of an Advanced
Doctorate in Engineering Sciences, Prof. of
Irkutsk State Transport University (Irkutsk)

Gennadii Kicha – Holder of an Advanced
Doctorate in Engineering Sciences, Prof. of
Maritime State University named
after admiral G.I.Nevelskoi (Vladivostok)



ОЦЕНКА РЕЧНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В ОБЬ-ИРТЫШСКОМ БАСЕЙНЕ НА ОСНОВЕ ОФИЦИАЛЬНОЙ СТАТИСТИКИ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного
транспорта»

С.Н. Масленников

ASSESSMENT OF RIVER PASSENGER TRAFFIC IN THE OB-IRTYSH BASIN BASED ON OFFICIAL STATISTICS

Siberian State University of Water Transport (SSUWT) 33, Schetinkina St., Novosibirsk, 630099, Russia

Sergey N. Maslennikov (Ph.D. of Engineering Sciences, Assoc. Prof. of SSUWT)

ABSTRACT: The article analyzes passenger traffic by river transport in the Ob-Irtysh basin based on the analysis of official statistics. Conclusions are made about the perspective directions of development of regional passenger transportations.

Keywords: river transport, passengers, statistics

В статье проведен анализ пассажирских перевозок речным транспортом в Обь-Иртышском бассейне на основе анализа официальной статистики. Сделаны выводы о перспективных направлениях развития региональных пассажирских перевозок.

В поисках эффективных управленческих решений необходимо сформулировать проблему и найти лучший вариант из множества альтернативных. Это невозможно без поиска и обработки всей доступной информации. Несмотря на доступность значительного объема информации, содержащейся в сети интернет нельзя не признать, что ее для целевого использования нужно иметь опыт, время. Для поиска в интернете также нужен определенный алгоритм для отсева ненужной и ложной информации.

Казалось бы, самый простой и надежный источник информации – это государственная статистика. Правительством РФ в Положении о Федеральной службе государственной статистики определена основная функция Росстата - формирование официальной статистической информации. В сети интернет (<http://fedstat.ru>) функционирует ЕМИСС – Единая межведомственная информационно - статистическая система, объединяющая статистические ресурсы.

В дальнейшем в настоящей статье будут рассматриваться перевозки пассажиров речным транспортом в Обь-Иртышском бассейне и исследуем возможности официальной статистики при принятии управленческих решений и для прогнозирования. Перевозки пассажиров являются отдельным видом деятельности речного транспорта, с особой технологией, своей организацией перевозок и как мы увидим далее совмещать деятельность по перевозкам грузов и пассажиров могут только крупные судоходные компании [2].

Единственными формами статистического наблюдения, непосредственно отражающими выполнение транспортом своей главной функции – перемещение грузов и пассажиров в пространстве в соответствии с приказами Росстата являются «Сведения о перевозочной деятельности на внутреннем водном транспорте (форма N 1-ТР (вод), предоставляется Росморречфлоту), и «Сведения о перевозках грузов и пассажиров внутренним водным транспортом (форма № 1-река), представляется Территориальному органу Росстата в субъекте РФ и Росморречфлоту). В этих отчетах отражается количество перевезенных пассажиров (по отправлению) и пассажирооборот по отправлению в форме в пассажиро-километров по каждой поездке.

Росморречфлот обеспечивает функционирование единой системы отраслевого информационного мониторинга, планирования и прогнозирования показателей работы внутреннего водного транспорта. Результатом являются обзоры, выполненные АО "Морцентр-ТЭК" (<http://morcenter.ru/>).

«Обзор перевозок грузов и пассажиров внутренним водным транспортом России за 2018 г.» выполнен в строгом соответствии с формой официального статистического наблюдения «№ 1-река» и данные сгруппированы по субъектам РФ, по месту регистрации предприятий (организаций).

По данным «Обзора...» пассажирскими перевозками в Обь-Иртышском бассейне занимаются 27 предприятий (организаций) (табл 1).

Таблица 1 – Перевозки пассажиров юридическими лицами в Обь-Иртышском бассейне в 2018 году

№	Предприятие	Отправлено пассажиров, пасс	Пассажирооборот, пасс-км
1	АО "Северречфлот"	397 061	46 960 169
2	ОАО "Тобольский речной порт"	269 088	538 176
3	ООО "Речфлот"	125 809	1 258 090
4	АО «Тюменское областное дорожно-эксплуатационное предприятие»	109 500	58 035
5	АО "Томская судоходная компания"	87 974	836 671
6	ООО "Судоходная компания Норд-Вест"	83 405	746 004
7	ОАО "Омский речной порт"	53 776	504 615
8	ЮФ ГУП ТО "Областное ДРСУ "	18 249	57 010
9	ГП "Знаменское ДРСУ"	17 099	6 335
10	ГП "Усть-Ишимское ДРСУ"	13 134	309 048
11	ООО "Бриз"	9 855	49 275
12	ГП "Черлакское ДРСУ-3"	8 634	3 454
13	ФГБОУ ВО "СГУВТ"	7 508	133 676
14	МУП "РИПЭК"	7 382	675 500
15	ООО "ВодТрансСевер"	6 334	68 675
16	ГП "Тевризское ДРСУ"	5 507	6 058
17	Парабельское МУ АТП	5 465	245 925
18	ГП "ДРСУ №5"	4 714	2 357
19	Каргасокское МУ АТП	4 410	116 171
20	ООО "Тавдинский речной флот"	4 044	6 875
21	ООО "Речное пароходство Нефтегаза"	3 409	577 395
22	МУП "СпецТрансСервис"	2 139	205 529
23	ООО "Судоходная компания Аганречтранс"	2 033	86 130
24	МП "ТрансГеоСтрой"	1 894	66 290
25	ГБПОУ НСО "Новосибирский речной порт»	679	33 780
26	МП пристань "Гари"	392	50 320
27	РЭБ флота филиал ПАО "Газпромспецгазавтотранс"	7	700
	Всего	1 249 501	53 550 962

Необходимо заметить, что в соответствии с методикой заполнения отчета № 1-река было бы правильнее назвать эту таблицу «Перевозки пассажиров юридическими лицами, зарегистрированными в Свердловской и Тюменской областях, Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах), Омской, Новосибирской, Томской областях и Алтайском крае. Потребовалась дополнительная проверка, которая показала, что все компании, осуществлявшие пассажирские перевозки зарегистрированы на территории Обь-Иртышского бассейна. В отличие от перевозок грузов, когда управляющая компания АО «Обь-Иртышское пароходство», зарегистрированная в Москве, и выполняющая перевозки в Обь-Иртышском бассейне, была включена в показатели по Центральному федеральному округу, с пассажирскими перевозками таких казусов в Обь-Иртышском бассейне не встречается.

Как видно из таблицы 90 процентов перевозок пассажиров осваивают 7 компаний в начале таблицы 1. Однако эти 7 компаний никогда не сделают той работы, которые делают другие 20.

Особенность пассажирских перевозок – удовлетворение потребностей населения, проживающего на конкретной территории. После акционирования судоходные компании, не имеющие поддержки со стороны государства для покрытия убытков от пассажирских перевозок как правило отказались от этого вида деятельности [1]. Органы власти, считающие

речной транспорт необходимым для населения, создали пассажирские судоходные компании (например АО «Северречфлот», учредитель ХМАО) или поручили обеспечение перевозок контролируемым предприятиям. Таким образом, совершенно не случайно пассажирскими перевозками в бассейне занимаются 16 государственных и муниципальных предприятий, и акционерных общества со 100% государственным участием, что составляет 60% от общего числа судоходных компаний. Это позволяет не только полностью контролировать расходы на перевозки и правильность использования дотаций, но и приобретать новый флот. Практика рыночных преобразований в России показала, что включение части стоимости флота в стоимость билетов не может быть реализовано из-за низкой покупательной способности и социальной значимости пассажирских перевозок, а также необходимости обеспечения мобильности населения и транспортной доступности территорий.

Важная характеристика перевозок – дальность перевозки пассажира.

В Обь-Иртышском бассейне 64,3 процента общего объема перевозок осуществляется на очень коротких расстояниях (табл.2). Практически это перевозки с берега на берег.

Таблица 2 – Средняя дальность перевозки пассажиров в Обь-Иртышском бассейне в 2018 году

№	Предприятие	км
1	ООО "ВодТрансСевер"	10,8
2	ООО "Речфлот"	10,0
3	АО "Томская судоходная компания"	9,5
4	ОАО "Омский речной порт"	9,4
5	ООО "Судоходная компания Норд-Вест"	8,9
6	ООО "Бриз"	5,0
7	ОАО "Тобольский речной порт"	2,0
8	ООО "Тавдинский речной флот"	1,7
9	ГП "Тевризское ДРСУ"	1,1
10	АО «Тюменское областное дорожно-эксплуатационное предприятие»	0,5
11	ГП "ДРСУ №5"	0,5
12	ГП "Черлакское ДРСУ-3"	0,4
13	ГП "Знаменское ДРСУ"	0,4
14	ЮФ ГУП ТО "Областное ДРСУ "	0,3

Таким образом, короткие пассажирские перевозки являются неотъемлемой частью транспортной системы. В отсутствие мостовых переходов перевозкам речным транспортом в летний период альтернативы нет [3] Климатические условия Сибири, казалось бы, предоставляют возможность проезда по льду реки, но, во-первых, существуют два достаточно продолжительных периода (до 1 – 2 месяцев) – ледостав и ледоход и второе, в последние годы глобальное потепление даже в условиях Крайнего Севера оказало существенное влияние - ледовые переправы открываются 1 декабря, а закрываются 8 марта. Таким образом, принцип мобильности и доступности реализуется другими значительно более сложными путями, вплоть до использования вертолетов, без участия речного транспорта в течение 5 месяцев.

Существующая классификация пассажирских перевозок:

- местные – в границах одного населенного пункта;
- пригородные – до 100 км;
- транзитные перевозки,

не отражает особенности перевозок в условиях Сибири. Перевозки и на другой берег могут быть уже в границах другого муниципального образования. Действующая классификация пассажирских перевозок не согласуется с существующим порядком межбюджетных отношений разных муниципальных образований, название «пригородные перевозки» не созвучно условиям Сибири, где нет городов на сотни километров, но живут и постоянно перемещаются люди.

Очевидно, что только чрезвычайная потребность населения в передвижении между населенными пунктами, заставляет отнюдь небогатые муниципальные образования зани-

маться речными пассажирскими перевозками.

Необходимо обратить внимание на пассажирские перевозки осуществляемые на дальние расстояния (табл.3).

Таблица 3 – Транзитные и пригородные перевозки пассажиров в Обь-Иртышском бассейне в 2018 году

№	Предприятие	Эксплуатируемые реки	Отправление, пасс	Дальность, км
1	ООО "Речное пароходство Нефтегаза"	Тура, Тобол	3 409	169,4
2	МП пристань "Гари"	Сосьва, Лозьва, Тавда	392	128,4
3	АО "Северречфлот"	Обь, Иртыш	397 061	118,3
4	МУП "СпецТрансСервис"	Обь, Малая Обь	2139	96,2
5	МУП "РИПЭК"	Обь, Щучья	7382	91,5

Нужно сказать, что районы эксплуатации приведенные в табл. 3 это те районы, где полностью отсутствуют дороги и дальность перевозки в 100 км является существенным расстоянием для пассажира использующего водный транспорт. Но даже и небольшое число пассажиров должно доставлено и им должны быть предоставлены условия для комфортной и безопасной поездки.

Ранее на малых реках использовались теплоходы типа Заря, большая часть которых списана, военные катера КС-100, мало приспособленные для пассажирских перевозок. На смену им пришел катер КС-110-32а. Он вмещает 30 человек, оборудован сиденьями автобусного типа. Все помещения катера имеют систему отопления. На катере имеется санузел и камбуз. Катер отражает тенденции современных европейских малых пассажирских судов с учетом региональных аспектов.

АО «Северречфлот», обеспечивающая межрегиональные связи населения в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком округе эксплуатирует и СПК «Метеор», и новые суда глиссирующего типа проекта А-145, характеристики которых соответствуют дальности перевозки – времени поездки и пассажиропотоку.

Таким образом, статистические данные позволяют определить технические требования к судам.

В целом приведенные выше данные позволяют составить общую картину состояния пассажирских перевозок.

Между тем, знание реального состояния эксплуатации флота может существенно дополнить картину, составленную на основании официальных статистических данных.

Только несколько фактов:

- ежегодные перевозки пассажиров на переправе «Салехард – Лабытнанги» в количестве около 130 тыс. человек на судах на воздушной подушке. Предположительно этот значительный объем не попал в отчет поскольку выполнен ИП «Э.М.Думанищев». Поскольку индивидуальный предприниматель не является юридическим лицом, то не обязан предоставлять отчетность «1-река»;

- микропредприятия вообще не обязаны отчитываться. Между тем в условиях Севера и небольшие предприятия выполняют важную роль;

- вообще никак не учитываются перевозки пассажиров на паромных переправах. Это и короткие переправы, которые перевозят транспортные средства с водителями и пассажирами. Это переправы на дальних рейсах, на которых оборудованы сидячие, а иногда и спальные пассажирские места. А таких переправ в бассейне функционирует сегодня не один десяток.

Тем не менее можно сделать выводы о необходимости исследований в области пассажирских перевозок по направлениям:

- разработка типовых технических решений для организации паромных переправ через реки;
- изучение возможностей поездки пассажира по единому билету на нескольких видах транспорта;
- поиск организационно-технологических решений по развитию грузопассажирских перевозок;

- продолжение исследований по продвижению СВГ;
- разработка финансового механизма инвестирования и эксплуатации пассажирского флота, причального хозяйства и водных путей на условиях государственного, муниципального и частного партнерства.

Существующие недочеты в официальной статистике могут быть объяснены тем, что предметом исследования статистики транспорта являются экономические процессы массового характера. Однако решая главную задачу транспортной отрасли – своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства в перевозках необходимо учитывать все аспекты реальной жизни. Тем более, что вышеприведенные факты неучтенные официальной статистикой носят регулярный характер и более того имеют устойчивую тенденцию. Это еще раз подтверждает необходимость использования системного подхода [4].

Представляется, что существующий метод наблюдения текущей отчетности должен быть дополнен сплошным обследованием, проводимом в границах отдельного макрорегиона с учетом речной и иной транспортной связанности. Такое обследование должно показать реально действующие маршруты, их регулярность, загруженность, техническую и финансовую обеспеченность, состояние инфраструктуры (причалов, подходных каналов, водных путей), взаимодействие со смежными видами транспорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Архипов А.Е., Григорьев Е.А., Домнин А.С. Обоснование стратегических решений на внутреннем водном транспорте // В сборнике: Инновационная траектория развития современной науки: теория, методология и практика. Сборник статей Международной научно-практической конференции. МЦНП «Новая наука». 2019. С. 21-25.
- 2 Веселов Г.В., Карташов М.В., Минеев В.И. Современное состояние пассажирских перевозок в Российской Федерации. Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. 2019. № 58. С. 143-150
- 3 Кузьмичев И.К., Корнев А.Б., Малышкин А.Г. Задачи научных исследований в области пассажирских перевозок на речном транспорте // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. 2017. № 50. С. 182-190.
- 4 Пантина Т.А., Бородулина С.А. К вопросу формирования системы мониторинга подпрограммы «Внутренний водный транспорт» ФЦП «Развитие транспортной системы России (2010-2020 годы) // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. 2015. № 3 (31). С. 124-132.

REFERENCES

- 1 A.E. Arkhipov, E.A. Grigoriev, A.S. Domnin. Substantiation of strategic decisions on inland water transport [Obosnovaniye strategicheskikh resheniy na vnutrennem vodnom transporte]. Innovative trajectory of the development of modern science: theory, methodology and practice. Collection of articles of the International scientific-practical conference. MCNP "Novaya nauka". 2019. pp. 21-25.
- 2 G.V. Veselov, M.V. Kartashov, V.I. Mineev. The current state of passenger traffic in the Russian Federation [Sovremennoye sostoyaniye passazhirskikh perevozok v Rossiyskoy Federatsii]. // Vestnik Volzhskoy gosudarstvennoy akademii vodnogo transporta. 2019. No. 58. pp. 143-150.
- 3 Kuzmichev I.K., Kornev A.B., Malyshekin A.G. Tasks of scientific research in the field of passenger transportation on river transport // Bulletin of the Volga State Academy of Water Transport. 2017. No. 50. pp. 182-190.
- 4 Pantina T.A., Borodulina S.A. On the issue of forming a monitoring system for the subprogram "Inland water transport" of the Federal Target Program "Development of the transport system of Russia (2010-2020)" // Bulletin of the State University of the Sea and River Fleet named after. Admiral S.O. Makarov. 2015. No. 3 (31). pp. 124-132.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: речной транспорт, пассажиры, статистика
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Масленников Сергей Николаевич, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «СГУВТ»
ПОЧТОВЫЙ АДРЕС: 630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33, ФГБОУ ВО «СГУВТ»

ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СТОИМОСТИ СУДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»

О.А. Володина, И.И. Володин

APPROACHES TO ESTIMATING THE COST OF SHIP EQUIPMENT AT THE DESIGN STAGE

Siberian State University of Water Transport (SSUWT) 33, Schetinkina St., Novosibirsk, 630099, Russia
Oksana A. Volodina (Assoc. Prof. of SSUWT)
Ivan I. Volodin (Student of SSUWT)

ABSTRACT: The article is tasked with determining the cost of ship equipment, discusses problems and approaches to the assessment, suggests a method for calculating the cost of main ship engines, depending on their power.

Keywords: equipment cost estimation, ship design, ship engines, market segmentation, price competition

В статье поставлена задача определения стоимости судового оборудования, рассмотрены проблемы и подходы к оценке, предложена методика расчета стоимости главных судовых двигателей в зависимости от их мощности.

При проектировании судов возникает необходимость определения стоимости комплек-

тующих и оборудования. Ведь стоимость является одним из факторов выбора оборудования. Кроме того, стоимость закладывается в технико-экономические расчеты и влияет на эффективность проекта.

Однако, найти данные о стоимости используемого в проекте оборудования в открытых источниках практически невозможно. Особенность рынка технически сложных изделий в том, что производители и продавцы не раскрывают данных об их стоимости, предпочитая договариваться о цене с каждым покупателем индивидуально [1].

В то же время на этапе проектирования судна достаточно укрупненных данных о стоимости оборудования, ведь окончательная цена может существенно измениться к моменту начала строительства судна под воздействием множества факторов [2].

Поэтому встает вопрос о способах определения стоимости судового оборудования в целях проектирования.

Оценка стоимости объектов может проводиться в различных целях. Например, для налогообложения, учета, страхования, залога, сдачи в аренду, проведения сделок, инвестирования. При этом выбор методики и результаты оценки могут сильно отличаться.

При оценке оборудования могут применяться несколько подходов: затратный, сравнительный (или параметрический) и рыночный, показанных в таблице 1.

Таблица 1 – Подходы к оценке стоимости судового оборудования

Подходы	Способ оценки. (Факторы, принимаемые во внимание)	Исходные данные
Затратный	Опирается на производственные затраты Зависит от технологии производства	Требует данных о себестоимости производства объекта
Сравнительный (параметрический)	Опирается на доступные данные о стоимости похожих объектов Заключается в сопоставлении объектов по ряду параметров	Требует актуальных данных о ценах похожих объектов Требует анализа данных о технических и эксплуатационных характеристиках объектов
Рыночный	Опирается на ощущаемую потребителем ценность объекта в конкретной рыночной ситуации	Требует актуальных данных о ценах конкретных объектов
Математический	Опирается на выявление математической зависимости между стоимостью объекта и одним из его параметров Может учитывать затратные и рыночные факторы	Требует данных о ценах параметрического ряда объектов, достаточного для выявления зависимости

При «затратном подходе» в качестве основного фактора стоимости принимаются затраты на производство объекта. Его недостатком является то, что данные о себестоимости производства того или иного объекта судового оборудования найти еще сложнее, чем его цену, так как это является коммерческой тайной любого предприятия.

Наиболее предпочтительным, на наш взгляд, в рамках проектирования является «рыночный подход» к оценке. Рыночная стоимость оборудования может быть определена по прайс-листам заводов изготовителей, предложениям торговых посредников и по статистическим данным о сделках с аналогичными объектами. Но, к сожалению, когда речь идет об учебном или предварительном проектировании, эти информационные источники недоступны.

По этой же причине затруднено применение «сравнительного (параметрического) подхода, несмотря на то, что он предназначен для ценообразования и оценки стоимости технически сложных изделий, не имеющих полных аналогов. Он состоит в подборе прототипа, объекта, который по главным параметрам аналогичен или наиболее близок к оцениваемому объекту. Стоимость прототипа корректируется в большую или меньшую сторону в зависимости от соотношения второстепенных параметров объекта и прототипа. К второстепенным параметрам судового оборудования, например, могут относиться габариты, масса, ремонтнопригодность, совместимость, экономичность, экологичность, и др. [3] Однако при поиске

данных о стоимости прототипа мы сталкиваемся с той же проблемой отсутствия открытых данных.

Поэтому мы предлагаем применить «математический подход» к оценке стоимости, который в некоторой степени может учитывать также затратные и рыночные факторы. Он состоит в выявлении математической зависимости между стоимостью объекта и одним из главных параметров. В этом случае требуются данные о ценах небольшого параметрического ряда объектов, достаточного для выявления зависимости.

Мы решили рассмотреть возможности применения математического подхода для оценки стоимости главных судовых дизельных двигателей в зависимости от их мощности.

В качестве источников информации мы использовали доступные в сети интернет прайс-листы заводов изготовителей и продавцов судового оборудования, данные сайтов дистрибьюторских и дилерских фирм, торгово-посреднических интернет-площадок и данные таргетированной интернет рекламы. [4] Данные о ценах российских двигателей мощностью свыше 350 кВт в открытых источниках отсутствуют. Укрупненные данные о стоимости тихоходных двигателей большой мощности производства завода РУМО удалось получить в результате запроса.

В ходе анализа были рассмотрены параметрические ряды цен торговых марок двигателей из Китая, Южной Кореи, Швеции, Италии и России, представленные в таблице 2.

Мы разделили российский рынок главных судовых двигателей на три ценовых сегмента под условными названиями «Азия», «Европа» и «Россия».

Таблица 2 – Сегментация рынка главных судовых двигателей

Страна - производитель	Торговые марки	Ценовой сегмент
Китай	TDME	Азия
	SHANDONG SINOLION POWER CO., LTD.	
	GUMMINS	
	WEICHAI POWER	
Южная Корея	DOOSAN	Европа
Швеция	VOLVO Penta	
Италия	IVECO	
Россия	ЯМЗ (АО «Автодизель», Ярославль)	Россия
	ЗД6, 7Д6, 1Д12, 7Д12 (АО «Барнаултрансмаш», Барнаул)	
	Г-70 (АО «РУМО», Нижний Новгород)	

При помощи программы «Curve Expert 1.4» мы построили графики зависимости цены (по оси Y) от мощности (по оси X) отдельно по каждому ценовому сегменту. Работа с данными в этой программе позволила сделать некоторые промежуточные выводы.

Разрозненные данные посреднических интернет-площадок и данные таргетированной рекламы анализу не поддаются. На рисунке 1 приведен пример доступных данных о ценах российских двигателей, которые представлены в очень узком диапазоне и практически не зависят от мощности.

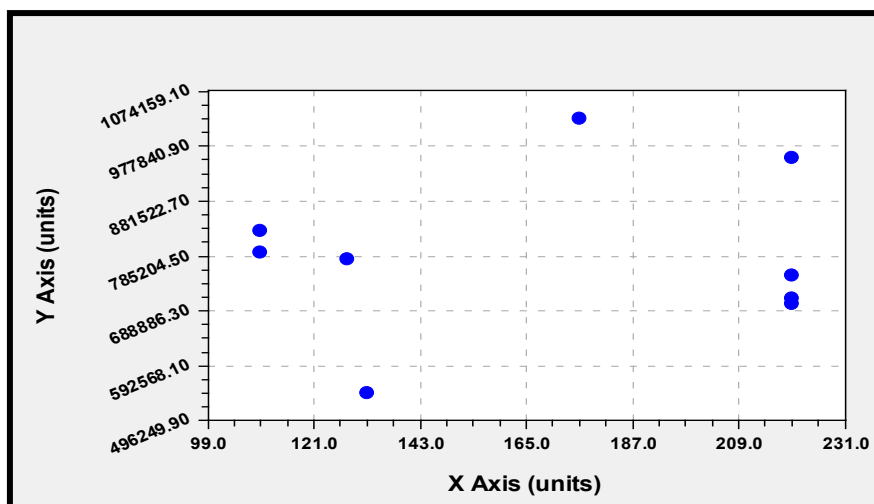


Рисунок 1 – Анализ данных посреднических интернет-площадок и таргетированной рекламы

Зато данные прайс-листов, дополненные данными официальных дистрибьюторов и дилеров демонстрируют зависимость близкую к квадратичной, которая представлена формулой 1. На рисунке 2 представлены данные прайс-листа двигателей Volvo Penta.

$$y = a + bx + cx^2 \tag{1}$$

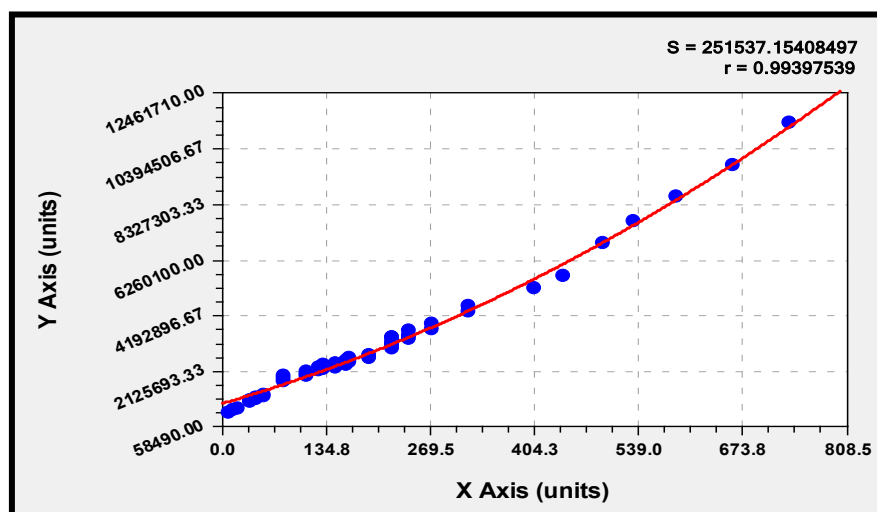


Рисунок 2 – Анализ данных прайс-листов заводов изготовителей, официальных дистрибьюторов и дилеров

В результате анализа параметрических рядов цен в каждом сегменте нами предложена формула 2 для расчета цены двигателя в зависимости от мощности.

$$P = a + bN + cN^2 \tag{2}$$

где P – цена двигателя, руб.

N – мощность двигателя, кВт;

a – свободный член квадратичной функции;

b, c – коэффициенты при переменных в квадратичной функции.

В таблице 3 представлены значения коэффициентов для расчета стоимости двигателей, значения стандартной ошибки и коэффициентов корреляции в каждом ценовом сегменте.

Таблица 3 – Параметры для расчета стоимости двигателей

Ценовой сегмент	Значения коэффициентов			Стандартная ошибка, руб.	Коэффициент корреляции
	a	b	c		
«Азия»	222997	2977	4,74	508837	0,954
«Европа»	929632	8225	7,63	261809	0,999
«Россия (малые)»	675483	2805	-1,06	81016	0,876
«Россия (РУМО)»	10887799	11421	0,52	299502	0,999

Стандартные ошибки при использовании предложенной методики могут иметь довольно высокие значения. [5] Это связано с крайней ограниченностью данных для анализа (малая выборка). Однако очень высокие коэффициенты корреляции позволяют в подавляющем большинстве случаев обеспечить точность расчетов достаточную на этапе проектирования [2].

Пользуясь предложенной методикой, мы рассчитали стоимости параметрического ряда судовых двигателей от 50 до 4000 кВт в каждом ценовом сегменте, которые представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Расчетная стоимость судовых дизельных двигателей малой мощности, млн. руб.

Ценовой сегмент	Мощность, кВт					
	Малая					
	50	100	250	500	750	1000
Европа	1,38	1,85	3,51	7,00	11,52	16,97
Азия	0,38	0,57	1,26	2,90	5,12	7,94
Россия (ЯМЗ, Барнаул-трансмаш)	0,81	0,95	1,31	1,81	-	-
Россия (РУМО)	-	-	13,78	16,73	19,75	22,84

Таблица 5 – Расчетная стоимость судовых дизельных двигателей средней и большой мощности, млн. руб.

Ценовой сегмент	Мощность, кВт						
	Средняя		Большая				
	1250	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Европа	23,38	30,75	48,37	69,84	95,15	124,30	157,30
Азия	11,35	15,36	25,14	37,30	51,83	68,73	88,00
Россия (ЯМЗ, Барнаул-трансмаш)	-	-	-	-	-	-	-
Россия (РУМО)	25,00	29,21	35,84	42,74	49,90	57,32	65,00

Анализ расчетных данных позволяет сделать вывод о возможностях ценовой конкуренции стран производителей. Среди двигателей малой мощности самыми дешевыми являются азиатские. Европейские двигатели почти вдвое дороже и азиатских, и российских. Российские тихоходные двигатели (РУМО) очень дорогие и не конкурируют по цене даже с европейскими. В сегменте средней мощности азиатские двигатели также лидируют по цене. А цены российских двигателей (РУМО) сопоставимы с европейскими. Зато в сегменте большой мощности цены российских двигателей (РУМО) значительно выгоднее европейских. А при самых больших мощностях российские двигатели (РУМО) являются ценовыми лидерами.

Предложенная методика позволяет рассчитать стоимость двигателя любой мощности в диапазоне от 50 до 4000 кВт и может применяться на предварительных этапах проектирования судов и в рамках студенческих выпускных квалификационных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

REFERENCES

1 Попкова Д.В. Персонализируемая тарифная политика как основа процесса «маркетинг продукции» на предприятиях речного транспорта // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока, 2008, № 1, с.48-51.
 2 Грицан А.Б. О точности расчетов стоимости постройки судов и кораблей для государственных нужд // Вопросы оценки, №3 2013, стр. 7-16
 3 Пичурин А.М., Пичурина И.А. Особенности утилизации теплоты на судах для охлаждения воздуха в системах кондиционирования // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока, 2017, № 3-4, с.159-161.
 4 Локтионов А.Н. Особенности сбора информации для оценки судов, позиционирование объекта оценки на рынке // Вопросы оценки, №1 2012, стр. 36-78.
 5 Подзоров Д.Д., Подзорова Е.А. Определение ошибки при оценке стоимости оборудования // Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах: сборник научных трудов 5 Международной научно-практической конференции, Курск, 18-19 февраля 2016, с.182-185.

1 Popkova D.V. Personalized tariff policy as a basis for the process of "product marketing" at river transport enterprises // Scientific Problems of Transport of Siberia and the Far East, 2008, No. 1, pp.48-51.
 2 Gritsan A.B. On the accuracy of calculations of the cost of building ships and ships for state needs // Assessment questions, №3 2013, p. 7-16.
 3 Pichurin A.M., Pichurina I.A. Features of heat utilization on ships for air cooling in air conditioning systems // Scientific Problems of Transport of Siberia and the Far East, 2017, No. 3-4, pp.159-161.
 4 Loktionov A.N. Features of collecting information for assessing vessels, positioning the object of assessment in the market // Assessment questions, №1 2012, pp. 36-78.
 5 Podzorov D.D., Podzorova E.A. Definition of an error in estimating the cost of equipment // Modern approaches to the transformation of concepts of state regulation and management in socio-economic systems: collection of scientific papers of the 5th International Scientific and Practical Conference, Kursk, February 18-19, 2016, pp. 182-185.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: оценка стоимости оборудования, проектирование судов, судовые двигатели, сегментация рынка, ценовая конкуренция
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Володина Оксана Анатольевна, доцент ФГБОУ ВО «СГУВТ»
 Володин Иван Ильич, студент ФГБОУ ВО «СГУВТ»
ПОЧТОВЫЙ АДРЕС: 630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33, ФГБОУ ВО «СГУВТ»

ВНУТРЕННИЙ ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ РФ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»

А.В. Мукасеев, Р.А. Мукасеев

INLAND WATER TRANSPORT OF THE RUSSIAN FEDERATION: MAIN PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

Siberian State University of Water Transport (SSUWT) 33, Schetinkina St., Novosibirsk, 630099, Russia

Aleksandr V. Mukaseev (Ph.D. of Engineering Sciences, Assoc. Prof. of SSUWT)

Roman A. Mukaseev (Student of SSUWT)

ABSTRACT: The article presents the main characteristics of inland water transport of the Russian Federation, its current state and prospects for further development.

Keywords: transport, fleet, transportation, cargo, enterprise

В статье приводятся основные характеристики внутреннего водного транспорта РФ, его текущее состояние и перспективы дальнейшего развития.

Водный транспорт делится на два вида: внутренний водный транспорт и морской транспорт.

Внутренний водный транспорт (он же - речной) относится к одному из древнейших видов транспорта. Россия обладает большой и разветвленной сетью речных путей и озер. Однако существенную роль он играет либо в тех регионах, где направления основных транспортно-экономических связей и речных путей совпадают (Волжско-Камский речной бассейн в Европейской части России), либо в слабо освоенных регионах с практически полным отсутствием альтернативных видов транспорта (Север и Северо-восток страны).

Внутренний речной транспорт располагается в основном в течениях больших рек, главное требование, к которым – судоходность.

Внутренние судоходные водные пути относятся к различным речным бассейнам. Преобладающую часть грузовых перевозок и грузооборота выполняют пароходства трех водно-транспортных бассейнов: Волжско-Камского, Западно-Сибирского и Северо-Западного [4].

Волжско-Камский бассейн обслуживает экономически наиболее развитые и плотно заселенные районы европейской части России. Он является главным. На него приходится $\frac{1}{2}$ грузооборота всего речного транспорта страны. Подавляющая часть перевозок в этом бассейне осуществляется по Волге, Каме и каналу имени Москвы. Наиболее крупными портами бассейна являются три московских (Южный, Западный и Северный), Нижегородский, Казанский, Самарский, Волгоградский и Астраханский.

На втором месте по объему выполняемой работы стоит Западно-Сибирский бассейн, включающий Обь с притоками. Здесь крупными портами выступают Новосибирск, Омск, Томск, Тобольск, Тюмень, Сургут, Уренгой, Лабытнанги.

Третьим по важности является воднотранспортный бассейн европейского Севера. Главной магистралью бассейна является Северная Двина с притоками Сухоной и Вычегдой. Ведущим портом является Архангельск [1].

Большое значение для снабжения Якутска и промышленных очагов Якутии играют Лена и расположенный на ее пересечении с БАМом порт Осетрово.

Стержнем воднотранспортной системы является Единая глубоководная система европейской части России общей протяженностью 6,3 тыс. км. В нее входят глубоководные участки Волги (от Твери до Астрахани), Камы, Москвы-реки, Дона и межбассейновые глубоководные соединения – Московско-Волжское, Волго-балтийское, Беломорско-Балтийское, Волго-Донское. Составляя лишь 6 % от общей протяженности внутренних водных путей, данная система выполняет 2/3 всей перевозочной работы речного транспорта страны.

Протяженность эксплуатируемых внутренних водных путей в России в последние десятилетия сокращается и в настоящее время составляет 94 тыс. км. Также падает и доля речного транспорта в грузообороте, так как он не выдерживает конкуренции с другими видами магистрального транспорта, и прежде всего, с железнодорожным транспортом, сфера применения которого в сравнении с речным транспортом практически идентична - более того, речной транспорт практически превращается в специфический вид технологического транспорта, так как свыше 70% перевозимых им грузов составляют минеральные строительные материалы. Последние перевозить на дальние расстояния экономически невыгодно, так как

коэффициент транспортной слагающей для минеральных строительных материалов максимален для всех видов перевозимых грузов. Поэтому средняя дальность перевозки 1 т груза на речном транспорте постоянно сокращается и в настоящее время с учетом всех видов речных сообщений составляет менее 200 км.

В состав речного флота входят самоходные суда грузоподъемностью 2 - 3 тыс. т, сухогрузы типа «Волга - Дон», танкеры грузоподъемностью 5 тыс. т и крупные баржи. С начала 60-х годов эксплуатируются суда типа «река-море», позволяющие плавать не только по рекам, но и в прибрежных акваториях морей, что значительно сокращает объем перегрузочной работы на стыках река - море. Данный тип судов используется не только на внутренних речных и морских путях, но и для экспортно-импортных операций на линиях, соединяющих Волгу с портами Финляндии, Швеции, Дании, Германии и других стран.

Основным грузом для перевозки речным транспортом является лес. Себестоимость перевозки круглого леса на речном транспорте в несколько раз меньше, чем на железнодорожном. При возможности речные пути максимально используют для транспортировки лесных грузов в плотках. Относительно велики также перевозки нефти, нефтепродуктов и каменного угля [3].

Ситуация в целом достаточно сложная, поскольку средний возраст судов речного флота России уверенно перевалил за 20 лет. Причем такая картина характерна для всех без исключения типов судов. С начала 90-х годов практически не строится пассажирский флот – как для внутригородских и пригородных линий, так и круизных [2].

Не в полной мере удовлетворяются потребности судоходных компаний в сухогрузных судах смешанного «река-море» плавания, в наливном флоте.

В последние годы динамика перевозок устойчиво растет, а объемы нового судостроения от нее ощутимо отстают.

Длительное время не проводятся работы по расчистке и углублению русла судоходных рек. В результате даже на судоходной воде много мелей.

Старение флота усугубляется тем, что окупаемость новых судов очень медленная – не меньше 15 лет. Постройка новых судов для водных грузоперевозок пока все еще экономически невыгодна.

И, наконец, такой природный фактор, как сезонность перевозки грузов речным транспортом. Полгода речной флот простаивает, не принося никакого дохода.

Судовладельцам сложно привлекать банковские кредиты, поскольку часто они не рассматриваются достаточными и высоко ликвидными с точки зрения банков активами для залогов (строящееся судно формально принадлежит заводу и не может служить объектом залога). Поэтому от российских банков большинство судовладельцев способны привлекать только дорогие и «короткие» кредиты. А зарубежные банки неохотно кредитуют даже тех российских судовладельцев, которые располагают достаточными активами для залога, поскольку эти активы находятся на территории РФ. Выходом из ситуации могла бы стать организация финансирования судовладельцев через госбанки.

Многие проблемы финансирования судоходных компаний, особенно небольших локальных судовладельцев, мог бы решить лизинг. Но в настоящий момент лизинговые механизмы в этой области в России только начинают развиваться.

Льготы для судостроителей помогут сократить период окупаемости судна до 10 лет, особенно если строить современные суда «река-море». Международные грузоперевозки водным транспортом сокращают срок окупаемости судов еще вдвое.

Благодаря реализации государством мер по введению ограничения эксплуатации устаревших судов, модернизации гидротехнического комплекса, организации эффективной системы финансирования отрасли, развитию лизинга и снятию фискальных барьеров, потенциальный спрос со стороны перевозчиков-судовладельцев трансформируется в реальную загрузку верфей заказами. Это будет стимулировать как техническое перевооружение судостроительных предприятий, так и их консолидацию для выполнения крупных заказов. Очевидно, что в процессе консолидации инвесторов главным образом будут интересоваться предприятия с отлаженными производственными процессами, способные немедленно приступить к выполнению заказов. Тогда как судзаводы, требующие масштабной модернизации или строительства новых мощностей, останутся за рамками этого процесса. Комплексная реализация перечисленных мер позволит российскому речному судостроению выйти на новый технологический уровень, существенно расширить масштабы производства и тем самым повысить конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Транспортная реформа, принятая Правительством РФ, предусматривает выделение почти 2600 млрд. рублей в период с 2010 по 2030 год, которые пойдут, в том числе, на внедрение и модернизацию системы для интермодальных перевозок, строительство и реконструкцию портов, терминалов и шлюзов. Согласно планам, объемы речных грузоперевозок будут стабильно увеличиваться и к 2030 году превысят 260 млн. тонн в год [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

REFERENCES

- 1 Большая энциклопедия транспорта. В 8 томах. Том 6. Речной транспорт. - М.: Элмор, 1998. - 328 с.
- 2 Лукьянович, Н. В. Морской транспорт в мировой экономике / Н.В. Лукьянович. - М.: Моркнига, 2009. - 168 с.
- 3 Троицкая, Н. А. Единая транспортная система / Н.А. Троицкая, А.Б. Чубуков. - М.: Академия, 2013. - 240 с.
- 4 Транспортная стратегия РФ до 2010 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 года № 1734-р - 71 с.
- 5 Труханович, Л. В. Морской и речной транспорт / Л.В. Труханович, Д.Л. Щур. - М.: Финпресс, 2009. - 160 с.

- 1 Great encyclopedia of transport. In 8 volumes. Vol. 6. River transport. - M.: Elmor, 1998. - 328 p.
- 2 Lukyanovich, N.V. Sea transport in the global economy / N.V. Lukyanovich. - M.: Morkniga, 2009. - 168 p.
- 3 Troitskaya, N.A. Unified transport system / N.A. Troitskaya, A.B. Chubukov. - M.: Academy, 2013. - 240 p.
- 4 Transport strategy of the Russian Federation until 2010. Approved by the order of the Government of the Russian Federation dated November 22, 2008 No. 1734-r - 71 p.
- 5 Trukhanovich, L.V. Sea and river transport / L.V. Trukhanovich, D.L. Schur. - M.: Finpress, 2009. - 160 p.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: транспорт, флот, перевозка, груз, предприятие
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Мукасеев Александр Владимирович, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «СГУВТ»
 Мукасеев Роман Александрович, студент ФГБОУ ВО «СГУВТ»
ПОЧТОВЫЙ АДРЕС: 630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33, ФГБОУ ВО «СГУВТ»

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО «ТОМСКАЯ СУДОХОДНАЯ КОМПАНИЯ»

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»

В.Н. Попов

ANALYSIS OF PRODUCTION AND ECONOMIC ACTIVITIES OF JSC «TOMSK SHIPPING COMPANY»
 Siberian State University of Water Transport (SSUWT) 33, Schetinkina St., Novosibirsk, 630099, Russia
Viktor N. Popov (Assistant Professor of SSUWT)

ABSTRACT: The paper provides an analysis of the activities of JSC "Tomsk Shipping Company" in the period from 2016 to 2018. Some theoretical questions on the management activities of TSK JSC are given, production and financial indicators of the transport company and a number of possible recommendations on the current state of work are given.

Keywords: transport, financial activities, reloading and transportation, cargo

В работе приведен анализ деятельности АО «Томская судоходная компания» в период с 2016 по 2018 годы. Даны некоторые теоретические вопросы по управленческой деятельности АО «ТСК», приведены производственные и финансовые показатели транспортной компании и ряд возможных рекомендаций по сложившемуся состоянию работы.

Анализ коммерческой работы транспортного предприятия включает в себя изучение деятельности коммерческой организации в комплексе. При этом деятельность любой организации складывается под воздействием как внешних, так и внутренних факторов. Чтобы при анализе получить объективную оценку достигнутых результатов деятельности, необходимо выявить новые возможности повышения эффективности финансово-хозяйственной деятельности и финансового состояния транспортного предприятия в целом, необходимо использовать различные приемы и методы многофакторного анализа [1, 2, 3].

Анализ коммерческой работы предприятия подчинен процессу управления и являясь его важнейшей функцией, включает в себе следующую последовательность исследований:

- исследование процесса экономической деятельности организации;
- выявление новых тенденций и сохранения пропорций хозяйственного развития управляемого объекта;
- выявление внутрихозяйственных резервов роста в эффективной деятельности организации;
- возможность подготовки материалов для руководства, чтобы принимать правильные управленческие решения [3, 4].

Анализ в системе управления любой организации занимает промежуточное место, место между сбором информации о предприятии и последующим принятием управленческих решений на его основе. Все вышесказанное обуславливает актуальность и значимость рас-

сма­три­вае­мо­го во­про­са.

Объектом исследования коммерческой работы является акционерное общество «Томская судоходная компания» (АО «ТСК») [5].

Важнейшим фактором успешной разработки природных богатств Сибири является многоцелевое развитие транспорта, которое является ключом к богатейшим подземным кладовым Сибирского региона. И именно речной транспорт в условиях сибирского бездорожья имеет очень важное инфраструктурное значение, как для будущего региона, так и для экономического развития всей Российской Федерации.

Важную деятельность по развитию этого вида транспорта в Обь-Иртышском бассейне осуществляет АО «Томская судоходная компания». При этом акционерное общество «Томская судоходная компания» входит в число ведущих предприятий речной отрасли Российской Федерации [2, 3].

Речная деятельность АО «Томская судоходная компания» обширна и разнообразна. Приведем основные направления этой работы [4, 5]:

- перевозка грузов и пассажиров;
- перегрузочные работы;
- оказание услуг паромными переправами;
- добыча и переработка гравийно-песчаных материалов;
- оказание услуг по портовым работам и комплексному обслуживанию флота.

Основными региональными предприятиями речной отрасли, являющиеся конкурентами АО «Томская судоходная компания», следующие:

- АО «Обь-Иртышское речное пароходство»;
- ОАО «Тобольский речной порт»;
- ООО «Моряковская судоходная компания».

Ниже рассмотрим объемы функциональной деятельности АО «Томская судоходная компания», таблица 1.

Таблица 1 – Объемы деятельности АО «Томская судоходная компания» по основным приоритетным направлениям [5]

Показатели	Единица измерения	2016 год	2017 год	2018 год
Перевозки грузовым флотом	т. тонн	3 628,9	3 164,1	3000,3
Перегрузочные работы:	т. тонн	8 263,3	7 505,7	6873,8
в том числе произведено готовой продукции, из них:	т. тонн	248,8	210,9	214,6
щебень фр. 5-20	т. тонн	83,5	99,0	103,9
крупнозернистый песок	т. тонн	62,2	–	–
гравий фр. 5-20	т. тонн	103,1	111,9	15,6
гравий фр. 20-150	т. тонн	–	–	–
ПГС обогащенная	т. тонн	–	–	95,1
Перевозки пассажирским флотом	т. чел.	92,1	78,2	88,0

Таким образом, можно сделать вывод, что в 2016 – 2018 годы в АО «ТСК» наблюдается разнообразная транспортная деятельность с ярко выраженной тенденцией снижения объемов деятельности. В течение рассматриваемого периода активно снижаются перевозки как грузовым, так и пассажирским флотом, так же уменьшаются и размеры перегрузочных работ. В целом - это негативная тенденция, которая свидетельствует о наличии некоторых проблем в коммерческой деятельности компании и о кризисной ситуации в Российской Федерации в целом.

Рассмотрим результаты финансово-хозяйственной деятельности АО «ТСК», таблица 2.

Таблица 2 – Результаты финансово-хозяйственной деятельности АО «ТСК» в период с 2016 по 2018 годы, млн. руб. [5]

Показатели по годам	2016	2017	2018	Абсолютная динамика		Относительная динамика, %	
				2017 г. к 2016	2018 г. к 2017	2017 г. к 2016	2018 г. к 2017
Выручка	1647	1 707	1 717	60	10	103,64	100,59
Себестоимость продаж	1355	1621	1699	266	78	119,63	104,81
Валовая прибыль	292	86	18	-206	-68	29,45	20,93
Коммерческие расходы	30	19	23	-11	4	63,33	121,05
Управленческие расходы	69	72	70	3	-2	104,35	97,22
Прибыль от продаж	193	-5	-75	-198	-70		
Проценты к получению	1	0	1	-1	1		
Проценты к уплате	26	19	20	-7	1	73,08	105,26
Прочие доходы	121	174	149	53	-25	143,80	85,63
Прочие расходы	31	37	24	6	-13	119,35	64,86
Прибыль до налогообложения	258	113	31	-145	-82	43,80	27,43
Текущий налог на прибыль	45	48	12	3	-36	106,67	25,00
Чистая прибыль	207	86	21	-121	-65	41,55	24,42

Представим так же данные показатели работы АО «ТСК» в виде диаграммы, рисунок 1.

Представленные показатели позволяют сделать некоторые общие выводы:

1 В течение 2016-2018 гг. в выручке и в себестоимости АО «ТСК» наблюдается стабильный рост. Однако темпы роста выручки значительно ниже темпов роста себестоимости. Это является негативной тенденцией, которая привела к резкому снижению валовой прибыли в 2017 году на 70% и в 2018 году на 79%, рисунок 1.

2 Коммерческие расходы в 2017 году снизились на 37%, а в 2018 году - увеличились на 21%. Управленческие расходы имеют обратную динамику: рост в 2017 году на 4,35% и снижение в 2018 году на 3%. В целом это привело к активному снижению прибыли от продаж в течение рассматриваемого периода и к 2018 году компания получила убыток в размере 75 млн. руб.

3 За счет высокого уровня прочих доходов компания смогла в течение 2016-2018 гг. получать чистую прибыль. Однако ее уровень быстро снизился: на 59 % в 2017 году и на 76 % в 2018 году.

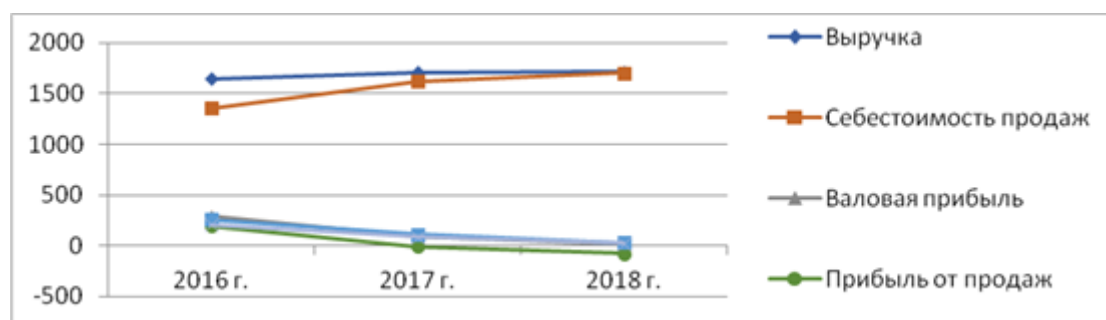


Рисунок 1 – Динамика результатов финансово-хозяйственной деятельности компании, млн. руб.

Таким образом, за анализируемый период работы наблюдается снижение эффективности коммерческой деятельности АО «ТСК».

Приведем анализ деловой активности АО «Томская судоходная компания» за период с 2016 года по 2018 год, таблица 3.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

Таблица 3 – Показатели деловой активности АО «ТСК» за 2016 – 2018 годы

Показатели по годам	2016	2017	2018	Относительная динамика, %	
				2017 г. к 2016 г.	2018 г. к 2017 г.
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств	2,89	3,31	4,25	114,53	128,40
Длительность 1 оборота оборотных средств	126,10	110,33	85,88	87,49	77,84
Оборачиваемость запасов	7,25	6,31	8,50	87,03	134,71
Длительность 1 оборота запасов	50,37	57,87	42,97	114,89	74,25
Оборачиваемость дебиторской задолженности	4,33	8,01	8,94	184,99	111,61
Длительность 1 оборота дебиторской задолженности	84,21	45,54	40,82	54,08	89,64
Оборачиваемость кредиторской задолженности	24,22	31,61	14,19	130,51	44,89
Длительность 1 оборота кредиторской задолженности	15,07	11,55	25,72	76,64	222,68
Оборачиваемость денежных средств	1647,00	113,80	1717,00	6,91	1508,79
Длительность 1 оборота денежных средств	0,22	3,21	0,21	1459,09	6,54

Таким образом, показатели деловой активности продемонстрировали рост. Это является благоприятной тенденцией, которая говорит о развитии компании и эффективном использовании оборотного капитала.

Далее рассмотрим показатели рентабельности АО «ТСК», таблица 4, рисунок 2.

Таблица 4 – Показатели рентабельности деятельности АО «ТСК», %

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Абсолютная динамика	
				2017 г. к 2016	2018 г. к 2017
Рентабельность продаж	12,57	5,04	1,22	-7,53	-3,82
Рентабельность затрат	15,28	5,31	1,24	-9,97	-4,07
Рентабельность собственного капитала	29,15	11,62	3,00	-17,53	-8,62
Рентабельность активов	23,34	8,51	2,27	-14,83	-6,24
Рентабельность текущих активов	36,38	16,67	5,20	-19,71	-11,47
Рентабельность внеоборотных активов	65,09	17,41	4,02	-47,68	-13,39

Представим показатели в виде диаграммы.

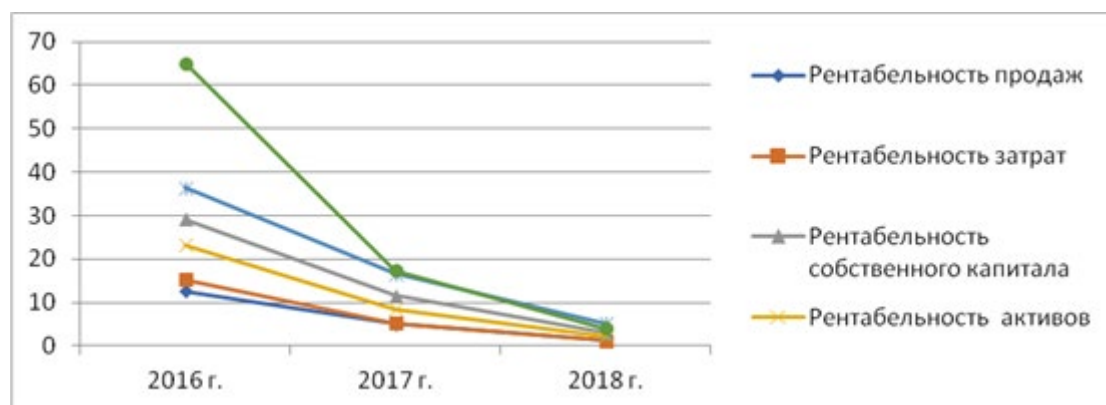


Рисунок 2 – Динамика показателей рентабельности компании, %

Таким образом, можно сделать общий вывод, что деятельность АО «ТСК» в 2016-2018

гг. была рентабельной. Однако ее уровень активно снижается, что говорит о применении недостаточно эффективной стратегии коммерческой деятельности. К 2018 г. уровень рентабельности стал крайне низким.

Обобщая проведенный анализ коммерческой работы АО «Томская судоходная компания» можно сделать вывод, что в целом работа компании является успешной и прибыльной. Однако в компании наметились негативные тенденции:

- снижение объемов деятельности;
- рост себестоимости;
- снижение прибыли;
- снижение рентабельности.

Общий вывод!

Несмотря на большой накопленный финансовый и производственный потенциал АО «Томская судоходная компания», если в ближайшее время менеджмент компании не примет дополнительных мер по увеличению валовой выручки и по снижению эксплуатационных транспортных затрат, то коммерческая деятельность компании может стать убыточной и могут возрасти риски возможного банкротства транспортной компании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Fadeeva V.V., Mindrova E.A. Экономическая сущность прибыли и пути ее повышения на предприятии // Новая наука: Современное состояние и пути развития. 2016. № 4-1. С. 274-277.
- 2 Хайруллина Р.А., Шарифуллин И.Н., Сафин И.Р. Актуальные вопросы прогнозирования финансового результата деятельности организации // В сборнике: МЕЖДУНАРОДНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО УПРАВЛЕНИЮ, ЭКОНОМИКЕ И ФИНАНСАМ сборник научных статей. Институт управления, экономики и финансов КФУ. 2016. С. 512-514.
- 3 Хохлова А.С. Проблемы формирования прибыли организации в условиях кризиса // В сборнике: Приоритетные модели общественного развития в эпоху модернизации: экономические, социальные, философские, политические, правовые аспекты Материалы международной научно-практической конференции. В 5-ти частях. Ответственные редакторы: Н.Н. Понарина, С.С. Чернов. 2016. С. 123-124.
- 4 Чараева М.В. Финансовый менеджмент: Учебное пособие. – Ростов н/Д.: Издательский центр «МарТ»; Феникс, 2016.
- 5 Официальный сайт АО «ТСК»: <http://tsc.tomsk.ru/>

REFERENCES

- 1 Fadeeva V.V., Mindrova E.A. The economic essence of profit and ways to increase it at the enterprise // New Science: Current state and ways of development. 2016. No. 4-1. pp. 274-277.
- 2 Khairullina R.A., Sharifullin I.N., Safin I.R. Topical issues of forecasting the financial result of the organization // In the collection: INTERNATIONAL YOUTH SIM-POSIUM ON MANAGEMENT, ECONOMY AND FINANCE, a collection of scientific articles. Institute of Management, Economics and Finance KFU. 2016. pp. 512-514.
- 3 Khokhlova A.S. Problems of formation of profit of the organization in the conditions of crisis // In the collection: Priority models of social development in the era of modernization: economic, social, philosophical, political, legal aspects Proceedings of the international scientific and practical conference. In 5 parts. Managing editors: N.N. Ponarina, S.S. Chernov. 2016. pp. 123-124.
- 4 Charaeva M.V. Financial management: Textbook. - Rostov-on-Don.: Publishing Center "MarT"; Phoenix, 2016.
- 5 Official website of JSC «TSK»: <http://tsc.tomsk.ru/>

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *транспортная, финансовая деятельность, перегрузка и перевозка, грузы*
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: *Попов Виктор Николаевич, ассистент ФГБОУ ВО «СГУВТ»*
ПОЧТОВЫЙ АДРЕС: *630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33, ФГБОУ ВО «СГУВТ»*

ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ И ЗАТОРООБРАЗОВАНИЕ НА РЕКЕ КАРАСУК НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»

Н.Н. Фомичева, Д.С. Василенко

ICE REGIME AND CONGESTION ON THE KARASUK RIVER OF NOVOSIBIRSK REGION

Siberian State University of Water Transport (SSUWT) 33, Schetinkina St., Novosibirsk, 630099, Russia

Nyailya N. Fomicheva (Ph.D. of Engineering Sciences, Assoc. Prof. of SSUWT)

Dmitriy S. Vasilenko (Student of SSUWT)

ABSTRACT: The article presents the data of field studies of the increase in the thickness of the ice cover on the Karasuk river of the Novosibirsk region

Keywords: the ice regime, congestions, the ice thickness

В статье приводятся данные натурных исследований нарастания толщины ледяного покрова на реке Карасук Новосибирской области

Большинство рек, озер Российской Федерации в течение длительного зимнего периода покрываются льдом. С наступлением положительных температур начинается таяние льда и поступление воды в реку за счет поверхностного стока. Образующиеся закраины при дальнейшем повышении уровня воды способствуют тому, что ледяной покров лежит на воде и не скреплен с берегами. Но увеличение расхода воды и уменьшение прочности ледяного покрова ведут к движению льдин. Препятствием для движения льда может быть морфология участков реки. Вследствие чего возникают заторы, которые влекут за собой стеснение водного сечения и подъем уровня воды.

К факторам заторообразования можно отнести: интенсивность поступления льда к затору; интенсивность паводка; наличие препятствий движению льда; температура воздуха; мощность снежного покрова и пр. [1].

В данной статье рассматриваются процессы нарастания толщины ледяного покрова и заторообразование на реке Карасук Кочковского района Новосибирской области.

Заторы на реке Карасук вызывают почти ежегодную чрезвычайную ситуацию в населенном пункте Черновка. Строительство моста на территории этого поселения привело к сужению русла реки, что вызывает ежегодные затороопасные явления. В связи с этим вверх по течению реки происходит подъем уровня воды, что приводит к затоплению участков и жилых домов. Также натиск ледяных глыб способствует негативному влиянию на техническое состояние опор моста.

По многолетним наблюдениям населенный пункт Черновка на реке Карасук практически ежегодно подвергался затоплению из-за затора в узком створе. В качестве примера можно рассмотреть половодье 2003 г. и 2010 г.

В 2003 г. воды подошли к фундаментам жилых домов: населенный пункт Решеты – 43 дома; населенный пункт Черновка – 13 домов.

В 2010 г. в результате повышения уровня воды в реке Карасук выше критической отметки (986 см) до 1023 см в зону затопления попали населенные пункты Черновка, Кочки, Решеты, Красная Сибирь. Всего подтоплено 66 домов, в которых проживает 173 человека. С целью ликвидации ледяных заторов проводились взрывные работы. В результате проведенных мероприятий, уровень воды пошел на спад.

Борьба с заторами льда решается разными путями:

- устранение или ослабление причин и условий возникновения заторов;
- синхронная явнополюсная электрическая непосредственной борьбы с уже образовавшимися заторами;

- путем заблаговременного предсказания образования затора и его мощности. Наиболее желательным является проведение предупредительных мероприятий (однократных и многократных). В литературных источниках отмечено, что длительность существования заторов – от 12-18 часов до 8-10 суток; а длина достигает 10-15 км, а на реках Сибири до 35 км. Согласно классификации заторов [2] заторы на реке Карасук относятся к типу русловых в местах уменьшения ледопропускной способности.

Для борьбы с заторными явлениями необходимо обеспечение пропуска льда, что достигается путем разрушения ледяного покрова. Для ускорения вскрытия применяются ледорезы

ные машины, взрывы, а также ослабление ледяного покрова путем зачернения льда. Это всё относится к технологическим мероприятиям. Особо следует рассматривать конструктивные мероприятия [3]. Их суть заключается в создании сосредоточенного перепада в потоке, на котором происходит разлом льдин. Также следует учитывать указания по пропуску льда, разработанные ОАО «ВНИИГ им. Веденеева». [4]

Эффективная борьба с заторами может вестись на основе учета природных закономерностей, наличия информации, отражающей ледовые процессы на реке. В состав входят наблюдения за пропуском льда, исследование прочности характеристик весеннего льда, измерение толщины ледяного покрова. [5]

В связи с вышеизложенным была поставлена цель проведения натурных исследований на реке Карасук, которые включали в себя ледомерные съемки. Проводились измерения толщины льда в различных точках на реке и при этом выполнялась координация промерных точек.



Рисунок 1 – План-схема исследуемого участка р.Карасук Новосибирской области

Результаты измерений помещены в Таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты натурных исследований по нарастанию толщины льда и снежного покрова на реке Карасук в 2018-2019 гг. (в среднем течении и у береговой полосы)

Показатели		Дата		2.12.2018	9.12.2018	22.12.2018	8.01.2019	31.01.2019
		середина	у берега					
h льда, см	середина			8,0	32,5	26,0	50	48
	у берега			19,0	16,0	22,0	–	–
h снега, см	середина			–	4	–	7,5	16
	у берега			–	15	–	7,0	–

В Таблице 2 приведены некоторые результаты наблюдений Кочковской метеостанции за состоянием снега, промерзанием почвы, толщиной льда в 2016, 2017 и 2018 гг.

ПУТЬ. ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО

Таблица 2 – Основные показатели толщины льда, высоты снега по наблюдениям Кочковской гидрометеостанции

Основные показатели	На 20.03.2016	На 20.03.2017	На 02.03.2018
Средняя высота льда, см	18	38	25
Максимальная высота снега, см	25	50	47
Промерзание почвы	93	104	130
Толщина льда на реке Карасук	55	42	65

На Рисунке 2 показаны графики измерения толщины ледяного покрова на реке Карасук по данным местной гидрометеостанции за 2008-2013 гг. и 2016-2018 гг.

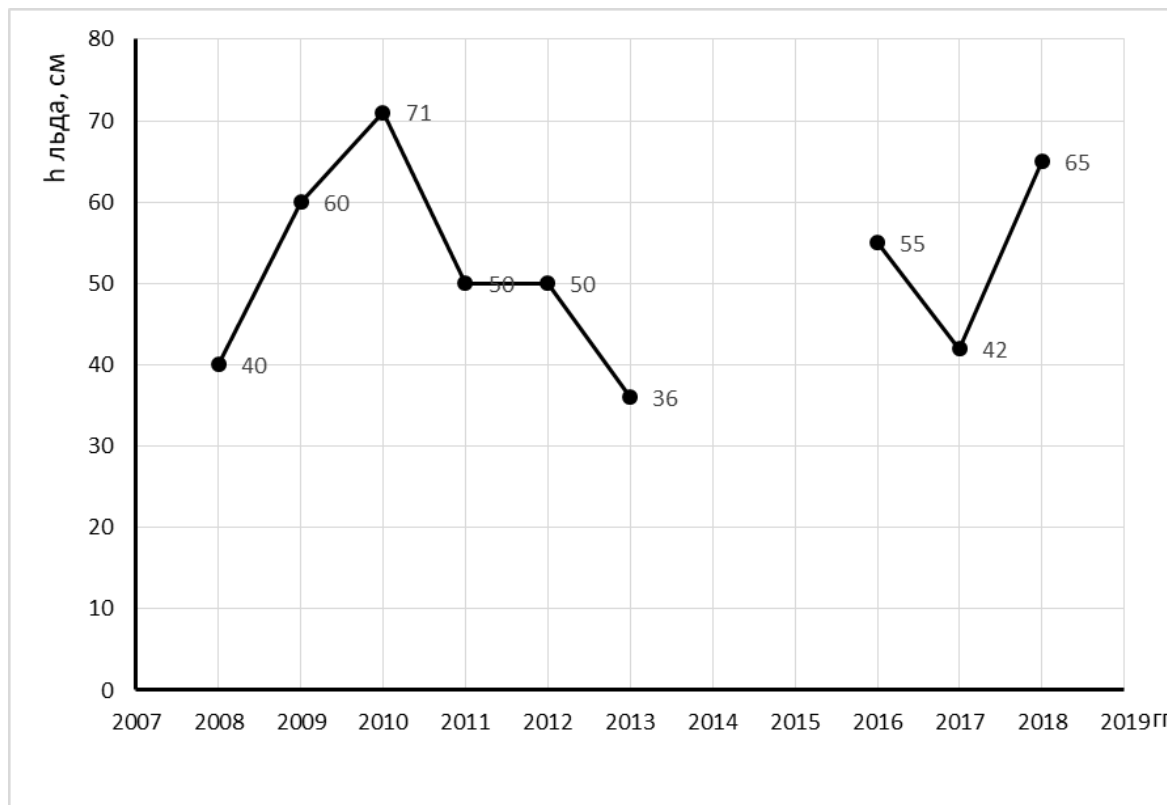


Рисунок 2 – Толщина льда на реке Карасук – данные гидрометеостанции

Данные по ледовой обстановке на реке Карасук (пост Черновка) приведены в Таблице 3.

Таблица 3 – Толщина льда и высота снега на льду на реке Карасук (пос. Черновка)

Показатели	Дата	Декабрь 2018 г.			Январь 2019 г.		
		5	10	15	10	20	31
h льда, см		27	28	32	35	37	40
h снега, см		4	4	7	17	17	16

На Рисунке 3 приведены результаты исследований, выполненных авторами, а также данные гидрометеостанции.

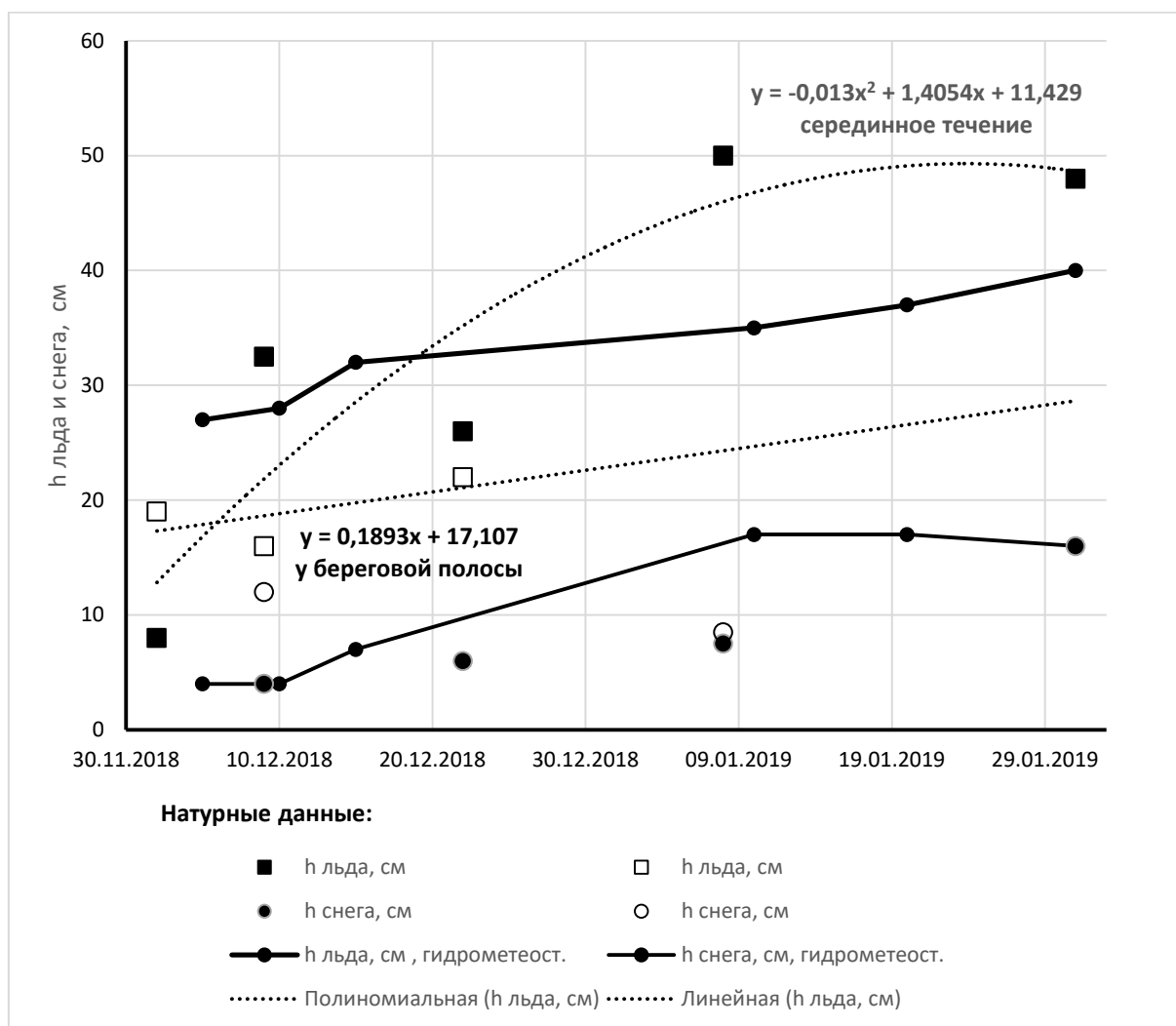


Рисунок 3 – Толщина льда и высота снежного покрова на льду

Анализ результатов натуральных исследований показывает:

- интенсивность нарастания толщины льда у берега составляет примерно 0,15 см/сут;
- интенсивность нарастания толщины льда за 2 месяца в среднем течении составляет 0,66 см/сут. Для более точных и корректных выводов необходимо продолжать исследования и пополнять данные.

Поставленная цель по измерению нарастания толщины ледяного покрова выполнена. Эти данные дополняют информацию о состоянии ледового режима реки Карасук. Лишь имея базовый материал можно делать рекомендации по предотвращению заторов на реке и выполнению предупредительных мероприятий. Так в 2017 году уже 1 марта начали вести первые ледорезные работы на реке Карасук. Спасатели распилили около 4,5 км льда. Работы в основном велись в районе населенного пункта Черновка и села Решеты.

Использование ледорезной техники, как средства предупреждения заторов, имеет преимущества по сравнению с другими способами:

- возможность проведения мероприятий на несудоходных участках рек;
- возможность разрушения льда не только на фарватаре, но и на мелководных участках;
- безвредность для рыбного хозяйства;
- возможность производства работ перед ледоходом.

Но эта техника пригодна только для предупредительных, профилактических мероприятий.

Выводы:

1. Выполнены натуральные исследования толщины льда и высоты снежного покрова на льду на реке Карасук Кочковского района Новосибирской области в зимний период 2018-2019 годов.
2. Результаты измерений показывают, что олее интенсивное нарастание толщины льда

происходит в срединном течении.

3. Приведены рекомендации по предотвращению заторов на реке Карасук. Считаю, целесообразным использование ледорезных машин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Чеботарев А.И. Гидрология суши. – Ленинград, 1955. – 398 с.
- 2 ВСН-027.70. Методические указания по борьбе с заторами зазорами льда. – М.: Энергия, 1970. – 68 с.
- 3 Авторское свидетельство № 1476061. Сооружение для пропуска льда через гидротехническое сооружение / Фомичева Н.Н. – опубл. В БИ №6, 1989.
- 4 Методические указания по пропуску льда через строящиеся гидротехнические сооружения. СО 34.21.145-2003.
- 5 Фомичева Н.Н. Юлдашева А.Н. Влияние структуры льда на его прочностные характеристики. – Новосибирск: НГАВТ, Сибирский научный вестник XIII, 2010, тир 300.– с.166-169.

REFERENCES

- 1 Chebotarev A.I. Land hydrology. - Leningrad, 1955. - 398 p.
- 2 VSN-027.70. Guidelines for the fight against ice jams. - M.: Energy, 1970. - 68 p.
- 3 Author's certificate No. 1476061. Structure for passing ice through a hydraulic structure / Fomicheva N.N. - publ. In BI No. 6, 1989.
- 4 Guidelines for the passage of ice through hydraulic structures under construction. SO 34.21.145-2003.
- 5 Fomicheva N.N. Yuldasheva A.N. Influence of the structure of ice on its strength characteristics. - Novosibirsk: NGAVT, Siberian Scientific Bulletin XIII, 2010, shooting range 300. - pp. 166-169.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *ледовый режим, заторы, толщина льда*

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: *Фомичева Няиля Николаевна, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «СГУВТ»
Василенко Дмитрий Сергеевич, студент ФГБОУ ВО «СГУВТ»*

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС: *630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33, ФГБОУ ВО «СГУВТ»*

ДИАГРАММА РЕЗОНАНСНОЙ КАЧКИ СУДНА НА НЕРЕГУЛЯРНОМ ВОЛНЕНИИ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»

В.И. Сичкарев

DIAGRAM OF THE RESONANT ROLL OF A SHIP IN IRREGULAR WAVES

Siberian State University of Water Transport (SSUWT) 33, Schetinkina St., Novosibirsk, 630099, Russia

Viktor I. Sichkarev (Holder of an Advanced Doctorate in Engineering Sciences, Prof. of SSUWT)

ABSTRACT: The difficulty of manual calculation of pitching in the conditions of the bridge of the vessel on the basis of the current state of the theory of pitching is revealed. The possibility of further calculations of the conditions of resonant pitching. The equation of resonant pitching with the main parameters is given: apparent wavelength and eigenfrequency of vertical, pitching or onboard pitching. The resonance curves for several values of the eigenvalues of the pitching periods are constructed. The order of their use is given.

Keywords: resonance pitching equation, resonance curves, apparent wavelengths, use of resonance curves

Выявлена затруднительность ручного расчёта качки в условиях мостика судна на основе современного состояния теории качки. Показана возможность уточнения расчётов условий резонансной качки для нерегулярного волнения. Приведено уравнение резонансной качки с основными параметрами: кажущаяся длина волны и собственный период вертикальной, килевой или бортовой качки. Построены резонансные кривые для нескольких значений собственных периодов качки. Дан порядок их использования.

Расчёты качки судна на морском волнении на основе теории качки в последнее время выведены на новый качественный уровень, достаточно близкий для практического использования на мостике судна. Порядок такого расчёта дан Ю.Л.Маковым в [1].

В расчётах используется аналитический спектр волнения:

$$S_{\zeta}(\omega) = h^2 / k \{0,2596 (\omega_m^5 / \omega^6 \exp[-1,5 (\omega_m / \omega)^4] + 0,00565 \omega_m^7 / \omega^8 \exp[-0,48 (\omega_m / \omega)^4]\}, \quad (1)$$

где $h = h_{3\%}$ - высота волн 3% обеспеченности;

k – частота собственных бортовых колебаний;

ω и $\omega = \omega / k$ – частота и безразмерная частота волн;

ω_m и $\omega_m = \omega_m / k$ – частота и безразмерная частота максимума спектра.

Квадрат передаточной функции от волновых ординат ζ к углам крена θ принимается в виде:

$$\Phi^2(\omega) = \omega^4 k^4 / g^2 \{ \exp[-8,4(R\omega)^2] \} / [(1 - \omega^2)^2 + 4v_{44}^2 \omega^2], \quad (2)$$

где R – коэффициент, обобщённо характеризующий судно,

$$R = \chi k \sqrt{[\sqrt{(BT\chi r / h)} / (2\pi g)]}, \quad (3)$$

χ – коэффициент вертикальной полноты;

B, T – ширина и осадка судна;

r – поперечный метацентрический радиус;

h – начальная метацентрическая высота;

v_{44} – коэффициент демпфирования.

Спектральная плотность углов крена с учётом некоторых преобразований и перехода от радиан к градусной мере:

$$S_{\theta}(\omega) = \Phi^2(\omega) \cdot S_{\zeta}(\omega) = k^3 h^2 \cdot S(\omega), \quad (4)$$

где $S(\omega)$ – относительная спектральная плотность бортовой качки,

$$S(\omega) = \{ \exp[-8,4(R\omega)^2] \} / [(1 - \omega^2)^2 + 4v_{44}^2 \omega^2] \cdot \{ 8,857 \omega_m^5 / \omega^2 \exp[-1,5 (\omega_m / \omega)^4] + 0,193 \omega_m^7 / \omega^4 \exp[-0,48$$

$$(\omega_m/\omega)^4\}}. \quad (5)$$

Это выражение используется для расчёта дисперсии углов крена:

$$D = k^4 h^2 \cdot \int_0^\infty S(\omega) d\omega, \quad (6)$$

стандарта углов крена (среднего квадратического разброса)

$$m_0 = \sqrt{D}, \quad (7)$$

относительного стандарта

$$d_\theta = m_0 / (k^2 h), \quad (8)$$

обеспеченности p углов крена (для 3% обеспеченности $p = 0,03$)

$$\theta_{p\%} = \sqrt{(-2 \ln p)} \cdot d_\theta \cdot k^2 h. \quad (9)$$

Для упрощения расчётов Ю.Л.Маковым разработан комплекс номограмм, [1]. Номограммы построены для определения частоты максимума спектра развивающегося, развитого и затухающего волнения; для определения относительных стандартов при бортовой качке: перемещений d_θ , угловых скоростей, угловых ускорений. Входными величинами служат R , ω_m , безразмерный коэффициент демпфирования ν_{44} .

Расчёты по (1 – 9) и диаграммы Ю.Л.Макова достаточно сложные; не менее сложная задача – получение исходных данных для их использования. К тому же, этот расчёт относится к судну без хода. Для движущегося судна необходимо вносить коррективы в коэффициенты демпфирования, на которые скорость хода судна оказывает значительное влияние.

Эти обстоятельства побуждают искать для практического использования на мостике судна иные методы: отказ от расчётов качки, но определение её наилучших режимов.

Одним из таких методов является определение условий возникновения наиболее опасной качки – резонансной или близкой к ней – с тем, чтобы при выборе параметров движения судна (курса и скорости) избегать её появления.

На регулярном волнении резонансная качка возникает при равенстве кажущегося периода волны τ_k и соответствующего периода собственных колебаний судна T_c : вертикальных T_ζ , бортовых T_θ , килевых T_ψ . На нерегулярном волнении резонанс принято исчислять равенством периода собственных колебаний T_c и кажущегося периода максимума спектра углов волнового склона $\alpha = \pi h / \lambda_x$, где λ_x должно приниматься в соответствии с рассчитываемой качкой:

- для вертикальной и килевой качки $\lambda_\psi = \lambda / \cos q$;
- для бортовой качки $\lambda_\theta = \lambda / \sin q$,

$$(10)$$

где q – курсовой угол волны; h , λ – высота и длина истинного волнения, соответствующего максимуму спектра α .

Условия (10) являются геометрическими и представляют кажущиеся элементы волн при расположении судна курсовым углом q относительно волн. Кинематическим условием является учёт собственного движения судна в дополнение к фазовой скорости волны

$$v_c \cdot \cos q + c, \quad (11)$$

где v_c – скорость судна,
 c – фазовая скорость волны.

В итоге общее уравнение резонанса для судна, движущегося курсовым углом q со скоростью $v = v_c$

$$\tau_k = \frac{\lambda}{v \cdot \cos q + c} \equiv T_c \quad (12)$$

Для судоводительских решений это уравнение удобно представить в виде:

$$v_c \cdot \cos q = \lambda_x / T_c - c. \quad (13)$$

Дальнейшие преобразования (13) необходимо вести с учётом известных исходных данных.

Прежде всего должен быть известен период собственных колебаний судна T_c (T_ζ , T_ψ , T_θ). Далее фазовую скорость волны c можно привести к зависимости от разных параметров волнения. При известном линейчатом спектре фактических длин волн λ_i удобно и с представить функцией длины волны: $c = \lambda / \tau$. При этом связь τ и λ для регулярного волнения описывается выражением:

$$\lambda = g \tau^2 / (2\pi), \quad (14)$$

а для нерегулярного волнения, [2-4],

$$\lambda_{нр} = 2/3 \lambda = g \tau^2 / (3\pi). \quad (15)$$

Отсюда для нерегулярного волнения

$$c = \sqrt{g / (3\pi)} \sqrt{\lambda}. \quad (16)$$

Таким образом, уравнение резонанса для нерегулярного волнения принимает вид:

$$v_c \cdot \cos q = \lambda / T_c - \sqrt{g / (3\pi)} \sqrt{\lambda}. \quad (17)$$

В диаграммах Ремеза была принята связь длин и периодов волн по (14), в результате чего они дают решение уравнения резонанса только для регулярного волнения (для мёртвой зыби). Когда судно испытывает резонансную качку на мёртвой зыби, искать нерезонансные скорости и курсовой угол судна нужно по диаграммам Ремеза.

Для построения диаграммы резонансной качки на нерегулярном волнении нужно задать для (17) различные значения λ и T_c , которые дают значения $v_c \cdot \cos q$, представленные осью проекции скорости судна на направление бега волн диаграммы Власова, рис. 1.

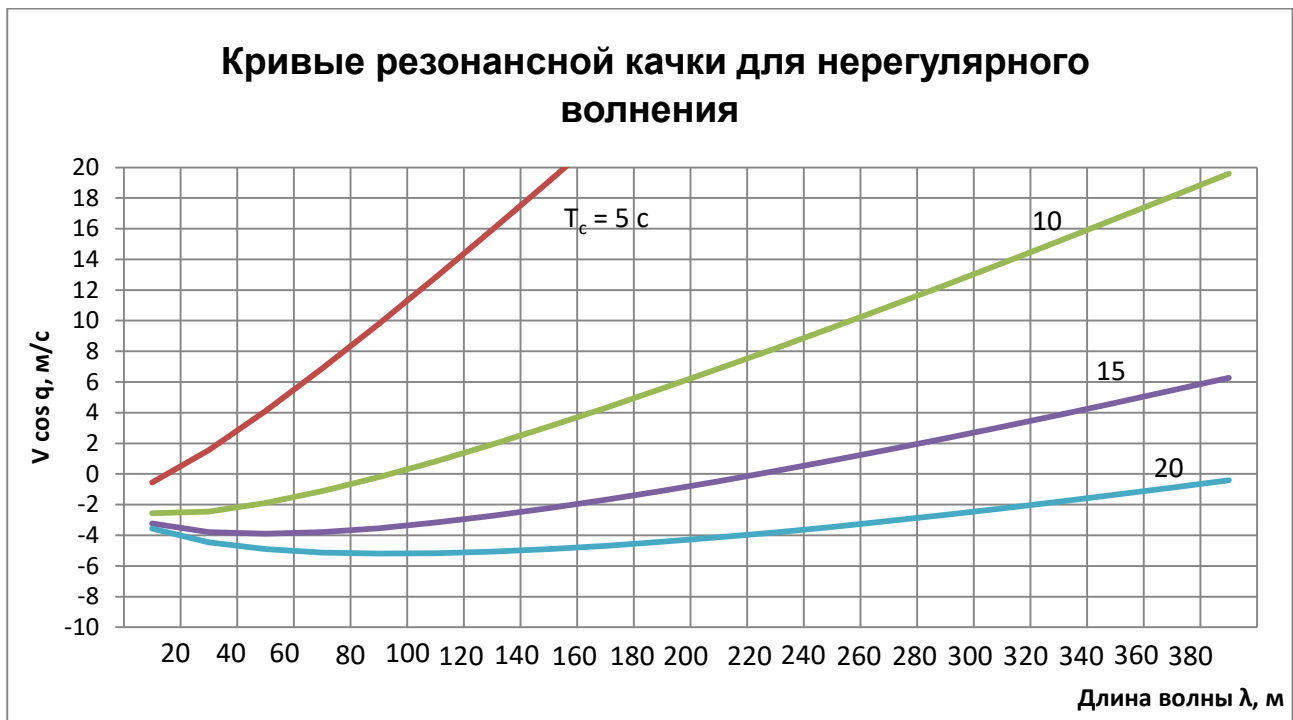


Рисунок 1 – Кривые резонансной качки для нерегулярного волнения

Для пользования диаграммой необходимо определить кажущиеся длины волн λ_x по (10) в соответствии с рассчитываемым видом качки, с кажущейся длиной волны λ_x и собственным периодом качки T_c войти в диаграмму и определить резонансные значения $v_c \cdot \cos q$. Эту

процедуру нужно повторить со всеми длинами волн, если имеется фактический спектр длин волн. В результате становится известно множество значений $vc \cdot \cos \varphi$, определяющее резонансную полосу на диаграмме Власова (диаграмма Власова представлена в МТ-2000). Выбор оптимального курса и скорости судна производится таким образом, чтобы вектор скорости судна не попал в резонансную полосу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Маков Ю.Л. Качка судов / Ю.Л. Маков. – Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2007. – 321 с.
- 2 Бычков В.С. Морские нерегулярные волны / В.С. Бычков, С.С. Стрекалов. – М.: Наука, 1971. – 132 с.
- 3 Крылов Ю.М. Исследование двумерного энергетического спектра и длины ветровых волн / Ю.М. Крылов, С.С. Стрекалов, В.Ф. Цыплухин // Физика атмосферы и океана, т.4, № 6, 1968. – С. 660 – 670.
- 4 Крылов Ю.М. Спектральные методы исследования и расчёта ветровых волн / Ю.М. Крылов. – Л.: Гидрометеоздат, 1966. – 258 с.

REFERENCES

- 1 Makov Yu.L. Rolling of ships / Yu.L. Makov. - Kaliningrad: FSEI VPO "KSTU", 2007. - 321 p.
- 2 Bychkov V.S. Marine irregular waves / V.S. Bychkov, S.S. Strekalov. – M.: Nauka, 1971. – 132 p.
- 3 Krylov Yu.M. Study of the two-dimensional energy spectrum and the length of wind waves / Yu.M. Krylov, S.S. Strekalov, V.F. Tsyplukhin // Physics of the Atmosphere and Ocean, vol. 4, No. 6, 1968. - pp. 660 - 670.
- 4 Krylov Yu.M. Spectral methods of research and calculation of wind waves / Yu.M. Krylov. - L.: Gidrometeoizdat, 1966. - 258 p.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *уравнение резонансной качки, резонансные кривые, кажущиеся длины волн, использование резонансных кривых*
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: *Сичкарев Виктор Иванович, докт. техн. наук, профессор ФГБОУ ВО «СГУВТ»*
ПОЧТОВЫЙ АДРЕС: *630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33, ФГБОУ ВО «СГУВТ»*

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СПЕКТРА ДЛИН ВОЛН В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР ВОЛНЕНИЯ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»

В.И. Сичкарев

THE TRANSFORMATION OF THE SPECTRUM OF WAVELENGTHS IN THE ENERGY SPECTRUM OF EXCITEMENT
 Siberian State University of Water Transport (SSUWT) 33, Schetinkina St., Novosibirsk, 630099, Russia
Viktor I. Sichkarev (Holder of an Advanced Doctorate in Engineering Sciences, Prof. of SSUWT)

ABSTRACT: The algorithm of recalculation of the actual spectrum of wavelengths produced by the pictures of the radar wave field image in the frequency spectrum of excitement. The problem of the lack of data on wave heights is solved by using statistical models of communication of heights and wavelengths.

Keywords: *range of wavelengths, the statistical relationship of heights and wavelengths, the frequency spectrum of excitement*

Представлен алгоритм пересчёта фактического спектра длин волн, получаемого по снимкам радиолокационного изображения волнового поля, в частотный спектр волнения. Проблема отсутствия данных о высотах волн решается использованием статистических моделей связи высот и длин волн.

Использование радиолокационных снимков волнового поля позволяет достаточно эффективно получать распределение волн по их длинам. При этом получается спектр длин волн $P(\lambda)$, когда каждой имеющейся в волновом поле длине волны λ соответствует её вероятность P . Такое представление спектра длин волн удобно для судоводительского решения задачи определения условий резонансной качки с использованием диаграмм Ремеза, Власова, Макова, УДРУ-98 или диаграммы резонансной качки судна на нерегулярном волнении, предложенную в [1]. Использование диаграмм резонансной качки позволяет избегать резонансных условий, но не даёт представления о величинах углов качки. Расчёт углов качки в рамках современной теории качки ведётся в виде спектра качки $S_{\theta, \psi}(\omega)$ с использованием передаточной функции качки $\Phi(\omega)$ по известному частотному (энергетическому) спектру волнения $S(\omega)$:

$$S_{\theta, \psi}(\omega) = \Phi^2(\omega) S(\omega), \tag{1}$$

где ω – круговая частота волнения.

Для применения (1) к расчёту спектра качки необходимо найти способ преобразования спектра длин волн $P(\lambda)$ в энергетический спектр волнения $S(\omega)$.

Основной проблемой искомого преобразования спектра является отсутствие в гидродинамической теории волнения связи между длинами волн λ и их высотами h . В перспективе

необходимо получать высоты фактических волн непосредственно по радиолокационным снимкам поля волн, после чего, имея линейчатый спектр $h(\lambda)$ и заменяя λ на ω по известному из гидродинамики волн соотношению для регулярных волн:

$$\omega_p = \sqrt{\frac{2\pi g}{\lambda}}, \quad (2)$$

для нерегулярных волн:

$$\omega_p = \sqrt{\frac{4\pi g}{3\lambda}}, \quad (3)$$

можно получить интервальный частотный спектр:

$$S_{\pi}(\omega) = \frac{1}{2}(h^2_i / \Delta\omega_i). \quad (4)$$

При отсутствии измерений высот волн выполнить преобразование спектра можно путём использования математических моделей связи высот и длин волн в реальном морском волнении.

Морское волнение представляет собой весьма сложную реакцию водной массы на воздействие ветра в течение определённого времени по определённому направлению на определённом пути разгона. Для упрощения задачи описания волнения его условно подразделяют на развивающееся, развитое и затухающее. Наиболее стабильные результаты дают математические модели развитого волнения. Но условия для полного развития волнения в зоне циклонической деятельности встречаются достаточно редко. Однако, в кораблестроении при проектировании судов часто бывает необходимо знать не любое волнение, а наиболее опасное, что позволяет с успехом использовать матмодели развитого волнения. Различные классификационные общества в расчётах качки судов на регулярном волнении часто используют формулу Циммермана [2]:

$$h = 0,17 \lambda^{0,75}, \quad (5)$$

а в расчётах общей прочности – формулы, рекомендованные Английским Ллойдом:

$$h = 0,607 \lambda^{0,5}, \quad (6)$$

или Норвежским Бюро Веритас:

$$h = 0,45 \lambda^{0,6}. \quad (7)$$

При статической постановке судна на волну используется высота «стандартной» волны:

$$h = \lambda / 20. \quad (8)$$

Маков Ю.Л. в [3] приводит зависимость частот максимума спектра волнения ω_m от высот волн и степени развитости волнения: для развивающегося $\omega_{mp}(h)$, развитого $\omega_m(h)$, затухающего $\omega_{mз}(h)$:

$$\omega_{mp}(h) = 1,86 h^{-0,49}; h = 0,053 \lambda^{1,02}, \quad (9)$$

$$\omega_m(h) = 1,50 h^{-0,5}; h = 0,036 \lambda, \quad (10)$$

$$\omega_{mз}(h) = 1,25 h^{-0,48}; h = 0,022 \lambda^{1,04}. \quad (11)$$

Для выбора наиболее реалистичной модели необходимо сравнить их с наблюдаемыми параметрами волнения, например, хотя бы по наиболее полной современной шкале Бофорта, [3, 4], табл. 1.

Таблица 1 – Сравнение высот волн по различным моделям со шкалой Бофорта (шБ)

λ , м	15	30	50	70	100	150	200	250
шБ $h_{3\%}$	1,25-2	1,25-2	2-3,5	3,5-6	6-8,5	8,5-11	8,5-11	≥ 11
шБ $h_{1/3}$	1-1,5	1-1,5	1,5-3	3-5	5-7	7-8	7-8	≥ 8
по (5)	1,30	2,19	3,20	4,11	5,38	7,29	9,04	10,69
по (6)	2,35	3,32	4,29	5,08	6,07	7,43	8,58	9,60
по (7)	2,28	3,46	4,71	5,76	7,13	9,10	10,81	12,36
по (8)	0,75	1,50	2,50	3,50	5,00	7,50	10,00	12,50
по (9)	0,84	1,70	2,87	4,04	5,81	8,79	11,78	13,25
по (10)	0,54	1,08	1,80	2,52	3,60	5,40	7,20	9,00
по (11)	0,36	0,76	1,29	1,83	2,64	4,03	5,44	6,86

Как видно из таблицы, в полной мере шкале Бофорта не удовлетворяет ни одна из моделей, в том числе и по той причине, что и сама шкала Бофорта даёт весьма ориентировочные значения. Наиболее близкое совпадение в достаточно широком диапазоне имеет формула Циммермана (5), если принять, что она описывает значительные высоты волн $h_{1/3}$, которые связаны со средними высотами волн h_{cp} соотношением:

$$h_{1/3} = 1,588 h_{cp} \cong 1,59 h_{cp} \cong 1,6 h_{cp} \quad (12)$$

и имеют обеспеченность:

$$F(h) = \exp \left[-\frac{\pi}{4} (h / h_{cp})^2 \right] = 13,78 \%. \quad (13)$$

Тогда одним из возможных вариантов преобразования спектра длин волн в энергетический спектр будет следующий порядок действий.

По формуле Циммермана (5) для каждого интервала длин волн реального спектра длин волн определяется высота $h_{1/3}$, рассчитывается средняя высота h_{cp} по (12) и круговая частота ω по (2, 3), а по (4) рассчитывается энергия элементарных гармоник $S_{\pi}(\omega)$ в диапазоне частот:

$$\Delta\omega = \omega_i - \omega_{i+1}. \quad (14)$$

Далее необходимо учесть реальный вклад каждой длины волны λ_i (и, соответственно, h_i) в общую энергетику волнения по фактическому спектру длин волн в виде вероятности $P_i(\lambda_i)$ этих длин:

$$S_i(\omega) = S_{\pi}(\omega) P_i^2 = \frac{1}{2} [h_{cp}(\lambda) P_i(\lambda_i)]^2 / \Delta\omega_i. \quad (15)$$

Массив всех составляющих $S_i(\omega)$ и будет представлять энергетический спектр фактического волнения.

Рассмотрим выполнение приведённого алгоритма на конкретном примере.

На рис. 1 представлен снимок экрана РЛС с изображением волнового поля, сделанный Р.Д. Русмиленко в Норвежском море. На рис. 2 и в табл. 2 представлен фактический спектр длин волн волнового поля, изображённого на рис. 1.

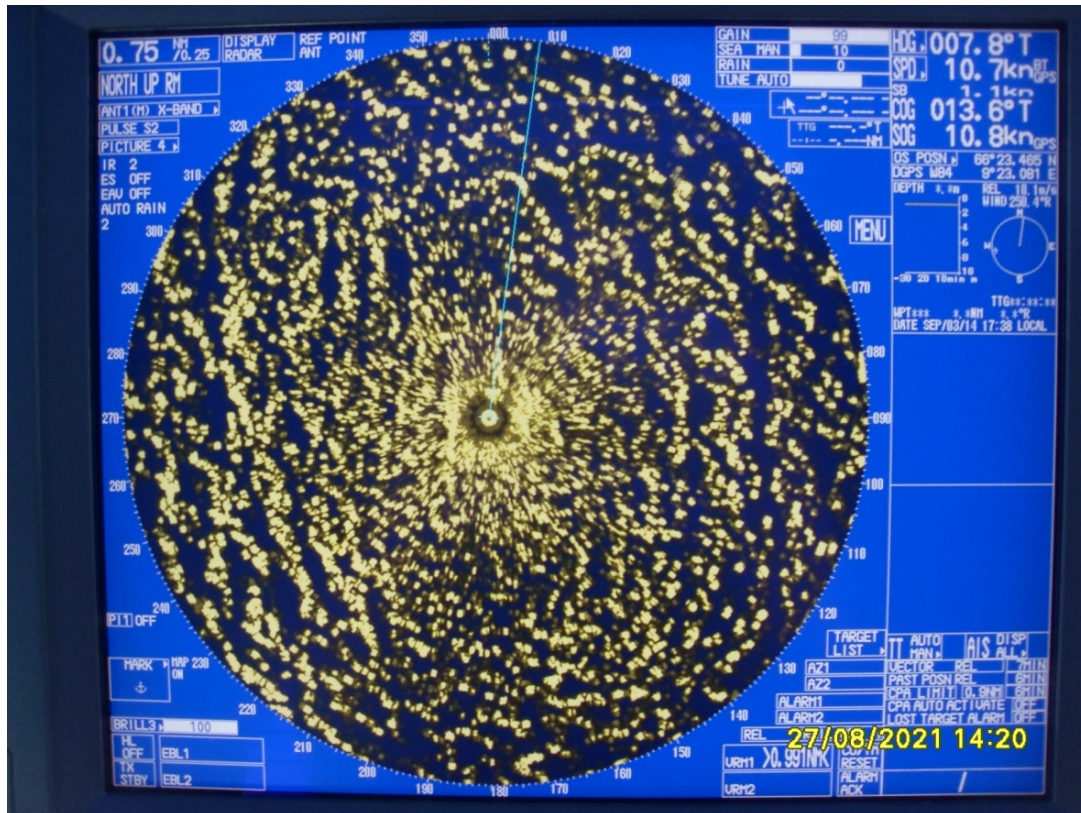


Рисунок 1 – Снимок Р.Д. Русмиленко экрана РЛС с изображением волнового поля в Норвежском море 03.09.2014



Рисунок 2 – Спектр длин волн по снимкам волнового поля

Таблица 2 – Спектр длин волн $P(\lambda)$ по снимкам волнового поля

λ , м	(0, 20]	(20, 40]	(40, 60]	(60, 80]	(80, 100]
P%	0,17	4,33	8,91	11,54	11,54
λ , м	(100, 120]	(120, 140]	(140, 160]	(160, 180]	(180, 200]
P%	15,53	11,88	10,78	8,49	3,65
λ , м	(200, 220]	(220, 240]	(240, 260]	(260, 280]	(280, 300]
P%	3,40	1,61	1,61	1,27	0,59
λ , м	(300, 320]	(320, 340]	(340, 360]	(360, 380]	(380, 400]
P%	1,36	0,68	0,68	0,17	0,08

Для принятых значений длин волн по (5, 12, 2, 14, 4) проведём расчёт спектральных со-

ставляющих $S_{\tau}(\omega)$ элементарных гармоник волнения в диапазоне частот $\Delta\omega$, таблица 3.

Таблица 3 – Расчёт спектральных составляющих волновых гармоник

λ	20	40	60	80	100	120
$h_{1/3}$	1,61	2,70	3,66	4,55	5,38	6,16
h_{cp}	1,00	1,69	2,29	2,84	3,36	3,85
ω	1,756	1,241	1,014	0,878	0,785	0,717
$\Delta\omega$	0,515	0,227	0,136	0,093	0,068	0,053
S_{τ}	0,97	6,3	19,3	43,4	83,0	139,8
λ	140	160	180	200	220	240
$h_{1/3}$	6,92	7,65	8,35	9,04	9,71	10,37
h_{cp}	4,32	4,78	5,22	5,65	6,07	6,48
ω	0,664	0,621	0,585	0,555	0,529	0,507
$\Delta\omega$	0,043	0,035	0,030	0,026	0,022	0,020
S_{τ}	217,0	326,4	454,1	613,9	837,4	1049,8
λ	260	280	300	320	340	360
$h_{1/3}$	11,01	11,64	12,25	12,86	13,46	14,05
h_{cp}	6,88	7,27	7,66	8,04	8,41	8,78
ω	0,487	0,469	0,453	0,439	0,426	0,414
$\Delta\omega$	0,018	0,016	0,014	0,013	0,012	0,011
S_{τ}	1314,8	1651,6	2095,6	2486,2	2947,0	3504,0
λ	380	400				
$h_{1/3}$	14,63	15,20				
h_{cp}	9,14	9,50				
ω	0,403	0,393				
$\Delta\omega$	0,010	0,010				
S_{τ}	4177,0	4512,5				

Наконец, с данными $P(\lambda)$ из таблицы 2 и значениями спектра $S_{\tau}(\omega)$ из таблицы 3 по (15) рассчитаем энергетический спектр фактического волнения, табл. 4, рис. 3.

Таблица 4 – Энергетический спектр фактического волнения

λ	20	40	60	80	100
$S(\omega)$	0	0,012	0,153	0,577	1,105
λ	120	140	160	180	200
$S(\omega)$	3,390	3,063	3,793	3,273	0,818
λ	220	240	260	280	300
$S(\omega)$	0,968	0,272	0,341	0,266	0,073
λ	320	340	360	380	400
$S(\omega)$	0,460	0,136	0,162	0,012	0,003

Полученный энергетический спектр волнения можно использовать для получения передаточной функции качки судна.

Необходимо отметить, что максимумы спектров длин волн $P(\lambda)$ и частотного $S(\omega)$ не совпадают: максимум $P(\lambda)$ приходится на длины волн $\lambda = 100 - 120$ м, а максимумов $S(\omega)$ два: первый (большой) приходится на $\lambda_1 = 140 - 160$ м, а второй (меньший) – на $\lambda_2 = 100 - 120$ м.

Наличие двух максимумов энергетического спектра может свидетельствовать о смешанном характере исследуемого волнения: в нём присутствует как ветровая составляющая, так и зыбь. Эта особенность исследуемого волнения выявлялась и при его анализе путём разбиения размаха длин волн на интервалы различной длины – по 15, 20, 25 м. При некоторых разбиениях в спектре $P(\lambda)$ наблюдалось две моды. Так, при 25-метровых интервалах первая мода $P(\lambda)$ - при $\lambda_1 = 50 - 75$ м, а вторая – при $\lambda_2 = 125 - 150$ м. Дополнительное исследование по волнообразующим параметрам выявило, что первая мода соответствует дорезонансной волновой системе, а вторая – резонансной, соответствующей длительно действующему на тот момент и постоянно по направлению истинному ветру.

Однако, вторая мода энергетического спектра, скорее, вызвана нелинейной связью энергии волны с её геометрическими характеристиками.

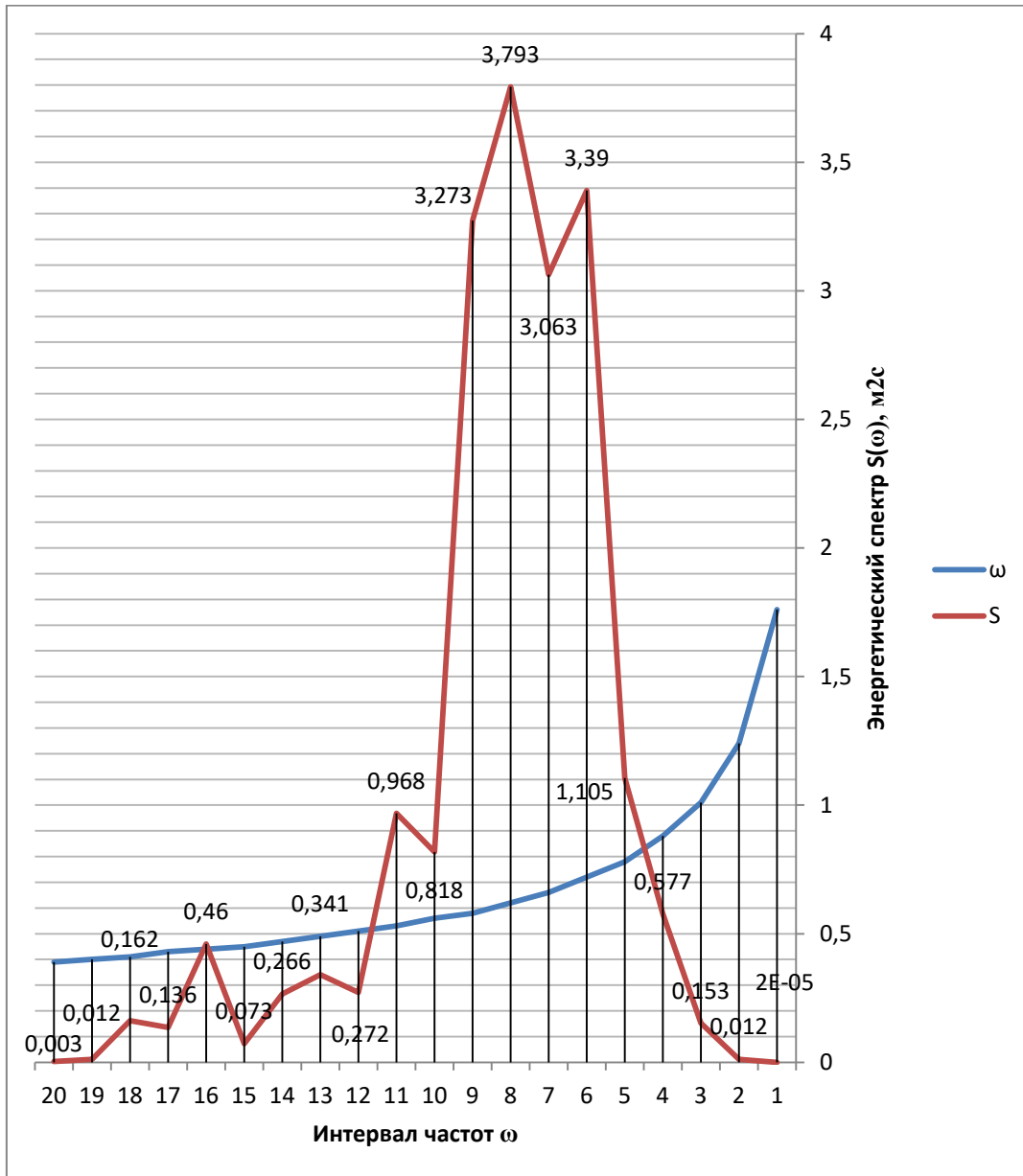


Рисунок 3 – Преобразование спектра длин волн $P(\lambda)$ в энергетический спектр $S(\omega)$, представленный по интервалам длин волн по возрастанию ω . Интервалы длин волн: 1(0, 20]; 2(20, 40]; 3(40, 60]; 4(60, 80]; 5(80, 100]; 6(100, 120]; 7(120, 140]; 8(140, 160]; 9(160, 180]; 10(180, 200]; 11(200, 220]; 12(220, 240]; 13(240, 260]; 14(260, 289]; 15(280, 300]; 16(300, 320]; 17(320, 340]; 18(340, 360]; 19(360, 380]; 20(380, 400]. Соответствующие длинам волн частоты ω представлены на графике по интервалам: 20(0,39); 19(0,40); 18(0,41); 17(0,43); 16(0,44); 15(0,45); 14(0,47); 13(0,49); 12(0,51); 11(0,53); 10(0,56); 9(0,58); 8(0,62); 7(0,66); 5(0,78); 4(0,88); 3(1,01); 2(1,24); 1(1,76).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

REFERENCES

1 Сичкарев В.И. Диаграмма резонансной качки судна на нерегулярном волнении / В.И.Сичкарев // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока, № 1, 2019. (см. настоящий журнал).
 2 Луговский В.В. Динамика моря / В.В.Луговский. – Л.: Судостроение, 1976. – 200 с.
 3 Маков Ю.Л. Качка судов / Ю.Л.Маков. – Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2007. – 321 с.
 4 Лопатухин Л.И. Ветровое волнение / Л.И.Лопатухин. – СПб.: ВМ, 2012. – 165 с.

1 Sichkarev V.I. Diagram of the resonant roll of a ship in irregular waves / V.I. Sichkarev // Scientific problems of transport in Siberia and the Far East, No. 1, 2019. (see this journal).
 2 Lugovsky V.V. Dynamics of the sea / V.V. Lugovsky. – L.: Shipbuilding, 1976. - 200 p.
 3 Makov Yu.L. Rolling of ships / Yu.L. Makov. - Kaliningrad: FSEI VPO "KSTU", 2007. – 321 p.
 4 Lopatukhin L.I. Wind waves / L.I. Lopatukhin. – St. Petersburg: VVM, 2012. – 165 p.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: спектр длин волн, статистическая связь высот и длин волн, частотный спектр волнения
 СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Сичкарев Виктор Иванович, докт. техн. наук, профессор ФГБОУ ВО «СГУВТ»
 ПОЧТОВЫЙ АДРЕС: 630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33, ФГБОУ ВО «СГУВТ»

ЗАЩИТА ОТ ВИБРАЦИИ СИЛОЙ СУХОГО ТРЕНИЯ

ФГБОУ ВО «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

А.М. Барановский, А.Н. Спиридонова

DRY FRICTION FORCES IN VIBRATION PROTECTION

Siberian State University of Water Transport (SSUWT) 33, Schetinkina St., Novosibirsk, 630099, Russia

Aleksandr M. Baranovsky (Holder of an Advanced Doctorate in Engineering Sciences, Prof. of SSUWT)

Anna N. Spiridonova (Graduate student of SSUWT)

ABSTRACT: The questions of designing the lever suspension of the ship's engine with the compensation of the weight by the dry friction forces are considered. The technique of reducing the inertia forces of the lever suspension by transferring the spatial vibration to a uniaxial vibration, and then to a fixed point is proposed.

Keywords: vibration, engine, ship

Рассмотрены вопросы проектирования рычажной подвески судового двигателя с компенсацией веса силами сухого трения. Предложена методика снижения сил инерции рычажной подвески за счёт перевода пространственной вибрации в одноосную вибрацию, а затем в неподвижную точку.

Виброизоляция судового оборудования основана на вязкоупругих моделях подвески. Общая оценка эффективности связана с частотой свободных колебаний и, чем больше отношение вынуждающей частоты к собственной частоте, тем лучше подвеска. Такое представление не учитывает массу промежуточных элементов, которые на высоких частотах становятся звукопроводящим мостом от источника вибрации на фундамент.

Существует принципиально новое техническое решение на основе силы сухого трения по модели Кулона. Уравнение динамики одноосных колебаний источника вибрации.

$$\ddot{y} = \frac{1}{m} (G + F(y, y', t)) \quad (1)$$

Из перечисленных в уравнении сил, вес G и вынуждающая сила $F(t)$ не зависят от конструкции подвески, позиционная $F(y)$ и вязкая $F(y')$ силы обусловлены материалом виброизоляторов и кинематикой источника вибрации. Предположим, что подвеска компенсирует вес источника вибрации, а другие силы равны нулю, поскольку подвеска не содержит упругий и вязкий элемент. Тогда на защищаемое основание будет действовать постоянная сила веса [1].

Используем многодисковую муфту в качестве компенсатора веса. Для этого точку приложения силы трения сместим от центра диска. Определим силу трения в зависимости от расстояния диска до начала координат, где помещен полюс скоростей, см. рис. 1. Элементарная площадка находится под действием силы трения

$$dF = p f r d r d \varphi, \quad (2)$$

где p – давление на поверхности трения;
 f – коэффициент трения по Кулону.

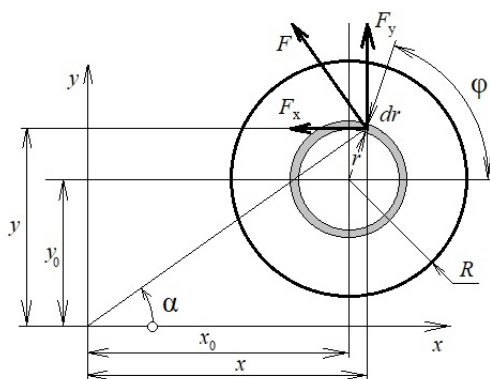


Рисунок 1 – Схема сил трения при смещении диска

Положение площадки в прямоугольной системе задано значениями:

$$x = x_0 + r \cos \varphi; \quad y = y_0 + r \sin \varphi$$

Проекции силы трения на оси:

$$dF_x = dF \sin \alpha; \quad dF_y = dF \cos \alpha$$

Если центр диска на оси координат, уравнения принимает вид:

$$dM = dF_x r \sin \varphi + dF_y r \cos \varphi \quad (3)$$

Момент сил трения в зависимости от расстояния диска до полюса скоростей, см. рис. 2, найдется двойным интегрированием:

$$M(x_0) = pf \int_0^r \int_0^{2\pi} \left[\frac{x_0 \cos \varphi + r}{\sqrt{(x_0 + r \cos \varphi)^2 + (r \sin \varphi)^2}} \right] r^2 d\varphi dr \quad (4)$$

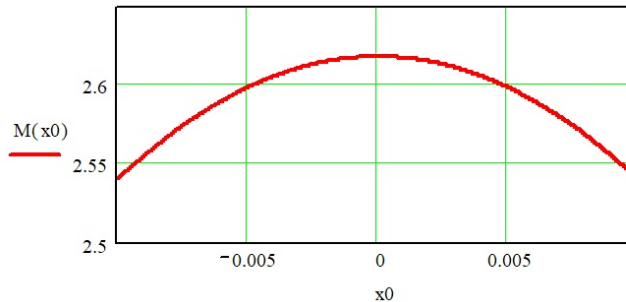


Рисунок 2 – Зависимость момента трения от смещения диска

Наибольшее значение момента совпадает со значением, полученным по простой формуле:

$$M = \frac{f p \pi D^3}{12} \quad (5)$$

Рассмотрим влияние отверстия в диске на момент трения. Наличие отверстия обусловлено тем, что поле скоростей в центральной части недостаточно для создания постоянного направления силы трения. На некотором радиусе скорость скольжения обязательно снижается до уровня виброскорости, что недопустимо, поскольку приводит к смене знака скорости и передаче вибрации на основание.

Введём коэффициент неравномерности скорости по радиусу диска:

$$k_1(D_i) = D_i / D_e \quad (6)$$

Чем меньше различие диаметров, тем однороднее поле скоростей, тем больше давление на узком кольце. Введём коэффициент повышения давления на поверхности диска при условии сохранения момента трения как отношение давления на сплошном диске к давлению на кольце:

$$k_2(D_i) = \frac{D_e^3 - D_i^3}{D_e^3} \quad (7)$$

Чем меньше отверстие в диске, тем меньше давление, в то же время тем больше необходимая скорость вращения и мощность привода.

Очевидно, следует выбрать наилучшее отношение внутреннего и внешнего диаметра. Допустим, что оба коэффициента действуют так, что их конъюнкция имеет максимум. Такие случаи известны из геометрии при определении наибольшей площади для заданного периметра.

Введём коэффициент эффективности:

$$k(D_i) = k_1(D_i) \cdot K_2(D_i) = \frac{D_i}{D_e} \cdot \frac{D_e^3 - D_i^3}{D_e^3} \quad (8)$$

Перепишем в безразмерной форме для единичного внешнего диаметра:

$$k(D_i) = D_i - D_i^4 \quad (9)$$

График коэффициента эффективности имеет вид, см. рис. 3

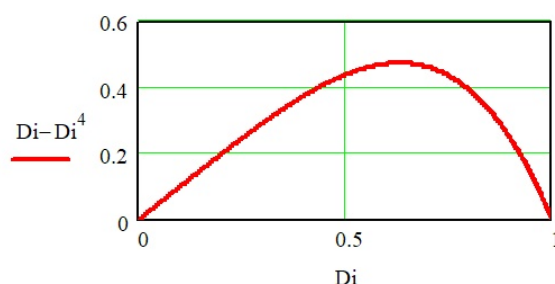


Рисунок 3 – Коэффициент эффективности

Производная коэффициента по диаметру равна:

$$\frac{d}{dD_i} k(D_i) = 1 - 4D_i^3 \quad (10)$$

Приравнявая производную к нулю и решая уравнение, получим внутренний диаметр диска, при котором коэффициент принимает наибольшее значение. Этот диаметр отверстия будем считать наилучшим, см. рис. 4.

$$D_i^{opt} = 0,63D_e \quad (11)$$

Куб отношения диаметров равен четырём.

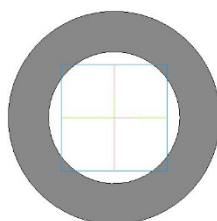


Рисунок 4 – Оптимальное отношение диаметров

Мощность сил трения для диска с оптимальным отверстием и скоростью V на кромке равна:

$$N^{opt} = f_{пр} V \frac{D_i^2}{2} \quad (12)$$

Полученный диаметр отверстия может быть использован при проектировании компенсатора веса.

Для передачи силы трения на источник вибрации используем рычажный механизм, см. рис. 5. Допустим, что звенья абсолютно жёсткие. Задача синтеза подвески состоит в том, чтобы исключить силы инерции звеньев в тех точках, которые связаны с судовым фундаментом. При этом предположим, что вибрационные смещения существенно меньше размеров механизма, на котором подвешен источник вибрации.

Подвижность дизеля должна быть не менее шести, как у свободного тела, а каждый узел крепления может иметь три поступательные степени свободы, поскольку размеры компенсатора много меньше габарита подвески.

Известны технические решения [2], в которых для снижения передачи сил инерции промежуточных звеньев было использовано понятие «центр удара». Механизм такой подвески содержит два рычага, которые последовательно переводят вибрационное поле из трёхосного вида в одноосный вид, а затем в точку.

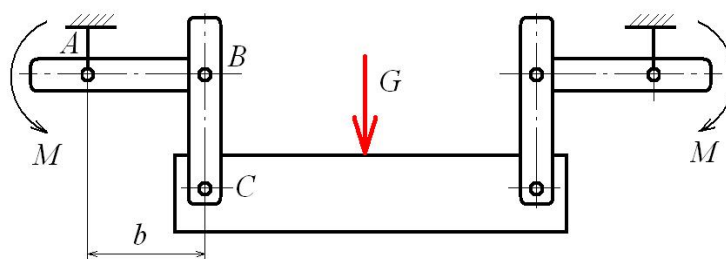


Рисунок 5 – Схема механизма подвески

Для преобразования пространственной вибрации в т. С в одноосную вибрацию в т. В необходимо знать массу рычага ВС и его центральный момент инерции. Положение неподвижной точки найдётся из выражения:

$$lh = J/m, \quad (13)$$

- где l – расстояние от оси до центра масс рычага;
 h – расстояние от центра масс до точки приложения силы;
 J – центральный момент инерции рычага;
 m – масса рычага.

В однородном тонком брус неподвижная точка находится на одной трети длины. Для тела произвольной формы необходимо проводить трёхмерное моделирование, при котором масса, момент инерции и положение центра масс определяются программой.

Далее, одноосная вибрация в точке В линейно снижается до нуля в т. А. Для определения этой точки также используется трёхмерное проектирование с некоторыми дополнениями. В частности, в массу рычага АВ включается устройство компенсатора веса в той части, которая совершает крутильные колебания вокруг т.А. Подшипники компенсатора включаются внешним кольцом, частью сепаратора и тел качения. Диски фрикционной муфты связанные с рычагом включаются полностью. Такое проектирование должно быть достаточно точным, поскольку небольшие отклонения от идеала снижают эффективность устройства.

Длина рычага ВС выбирается достаточной для получения собственной частоты поперечных колебаний не более 3 Гц. С другой стороны, длинный рычаг может стать причиной его изгибных колебаний при недостаточной жёсткости.

Расчёт колебаний двигателя под действием вынуждающих сил проводится по известным методикам [3]. Отличие заключается в том, что коэффициенты матрицы жёсткости подвески для вертикального направления могут быть равными нулю.

Вертикальная жесткость может быть равна нулю, а также быть больше и меньше нуля. Из равновесия силы и момента, см. рис. 6,

$$F(\alpha) = \frac{M}{AB \cos \alpha} \quad (14)$$

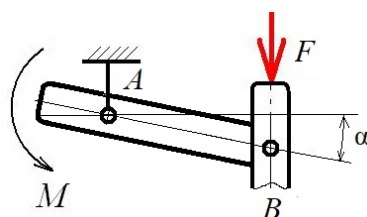


Рисунок 6 – Отклонение рычага подвески

Жёсткость, см. рис. 7, как производная силы по углу отклонения рычага:

$$c(\alpha) = \frac{M \sin \alpha}{L (\cos \alpha)^2} \quad (15)$$

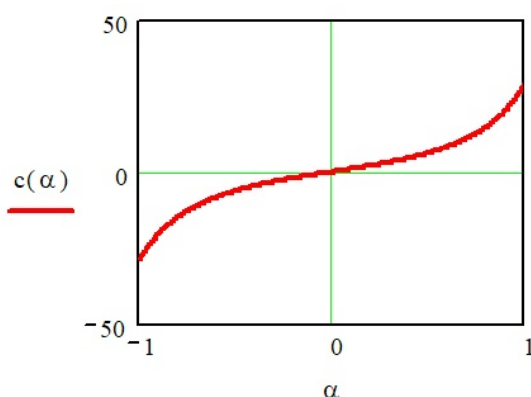


Рисунок 7 – Вертикальная жёсткость при единичном моменте

Матрица масс агрегата будет дополнена приведённой массой и моментами инерции рычажной подвески, а в перечень сил включается управляющее воздействие ПИ-регулятора. Вязкие силы несущественны, поэтому не учитываются.

Идеальная защита судна от вибрации двигателя может быть обеспечена силами сухого трения при непрерывном скольжении поверхностей со скоростью превышающей виброскорость источника колебаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

REFERENCES

1 Барановский. А.М. Передача вибраций силой сухого трения / А.М. Барановский, А.К. Зуев // Динамика судовых энергетических установок: сборник научных трудов / Новосибир. госуд. акад. водн. трансп. – Новосибирск, 2001. С. 47-51.
 2 Барановский. А.М. Вибрация механизма для преобразования упора // А.М. Барановский, Н.В. Мокровицкая, Ю.И. Ришко // Проблемы виброизоляции на судах: Сборник науч. тр. / Новосиб. госуд. акад. водн. трансп. – Новосибирск, 2003. С. 20-24
 3 Барановский. А.М. Колебания в судовых механизмах: учебник / А.М. Барановский, Л.В. Пахомова, Ю.И. Ришко. – Новосибирск: Сибир. Гос. Унив. Водн. Трансп., 2015. – 210 с.

1 Baranovsky. A.M. Transmission of vibrations of dry application / A.M. Baranovsky, A.K. Zuev // Dynamics of ship installations: a collection of scientific papers / Novosib. St. Acad. of Water Transp. - Novosibirsk, 2001. pp. 47-51.
 2 Baranovsky. A.M. Vibration mechanism for the transformation of the stop // A.M. Baranovsky, N.V. Mokrovitskaya, Yu.I. Rishko // Problems of vibration isolation on ships: Collection of scientific. tr. / Novosib. St. Acad. of Water Transp. - Novosibirsk, 2003. pp. 20-24.
 3 Baranovsky. A.M. Oscillations in ship mechanisms: textbook / A.M. Baranovsky, L.V. Pakhomova, Yu.I. Rishko. - Novosibirsk: Siberia. State. Univ. of Water Transp., 2015. - 210 p.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *вибрация, двигатель, судно*
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: *Барановский Александр Михайлович, докт. техн. наук, профессор ФГБОУ ВО «СГУВТ»*
Спиридонова Анна Николаевна, аспирант ФГБОУ ВО «СГУВТ»
ПОЧТОВЫЙ АДРЕС: *630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33, ФГБОУ ВО «СГУВТ»*

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НАКОПИТЕЛЕЙ ПРОМОТХОДОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

ФГБОУ ВО «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

С.И. Лещенко, В.А. Бобыльская

HYDROGEOLOGICAL MONITORING OF INDUSTRIAL WASTE STORAGE IN MODERN CONDITIONS

Siberian State University of Water Transport (SSUWT) 33, Schetinkina St., Novosibirsk, 630099, Russia

Sergey I. Leshchenko (Senior Lecturer of SSUWT)

Viktoriya A. Bobylskaya (Ph.D. of Engineering Sciences, Assoc. Prof. of SSUWT)

ABSTRACT: The article is devoted to the problem of quality assessment of technical condition and environmental safety of industrial waste storage. On the basis of the analysis of own observations and data of open sources the basic problems characteristic for hydrogeological service of accumulators in modern conditions, and their influence on quality of the performed works are allocated. The results of the study can be used to assess the technical condition of the networks of instrumentation and reliability of the measured indicators, as well as to develop measures to improve the quality of hydrogeological monitoring of the geological environment in the industrial sites, operating and conserved reservoirs.

Keywords: hydrogeological monitoring of the geological environment, industrial waste storage, ash dump, modern problems, instrumentation, observation well

Статья посвящена проблеме качества оценки технического состояния и экологической безопасности накопителей промышленных отходов. На основе анализа собственных наблюдений и данных открытых источников выделены основные проблемы, характерные для гидрогеологического обслуживания накопителей в современных условиях, и их влияние на качество выполняемых работ. Результаты исследования могут быть использованы при оценке технического состояния сетей контрольно-измерительной аппаратуры и достоверности измеряемых показателей, а также при разработке мероприятий по повышению качества гидрогеологического мониторинга геологической среды на территории промплощадок, действующих и законсервированных накопителей.

В настоящее время накопители отходов (золошлакоотвалы, хвосто- и шламохранилища и т.п.) получили очень широкое распространение [1, 2]. Однако в ряде случаев при их проектировании и возведении не был учтен рост городов, поэтому ряд действующих и законсервированных объектов оказались в пределах жилой зоны (для города Новосибирска это золоотвалы ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3, шламонакопители заводов Кузьмина, Сибтекстильмаша и т.д.).

Хранилище-накопитель жидких промышленных отходов – это гидротехническое сооружение, предназначенное для отстоя, накопления и/или хранения поступающих в виде пульпы отходов производства металлургических, энергетических и др. предприятий, отделения и сброса осветленной воды. Накопители промышленных отходов – это, как правило, грунтовые сооружения (ограждающие дамбы). При этом, как при эксплуатации, так и после консервации, любой накопитель промышленных отходов не является строго изолированной системой, а взаимодействует с человеком и элементами окружающей среды (рисунок 1 [3]), т.е. является природно-технической системой (ПТС). ПТС – целостная, упорядоченная в пространственно-временном отношении совокупность взаимодействующих компонентов, включающая орудия, продукты и средства труда, естественные и искусственно измененные природные тела, а также естественные и искусственные поля.

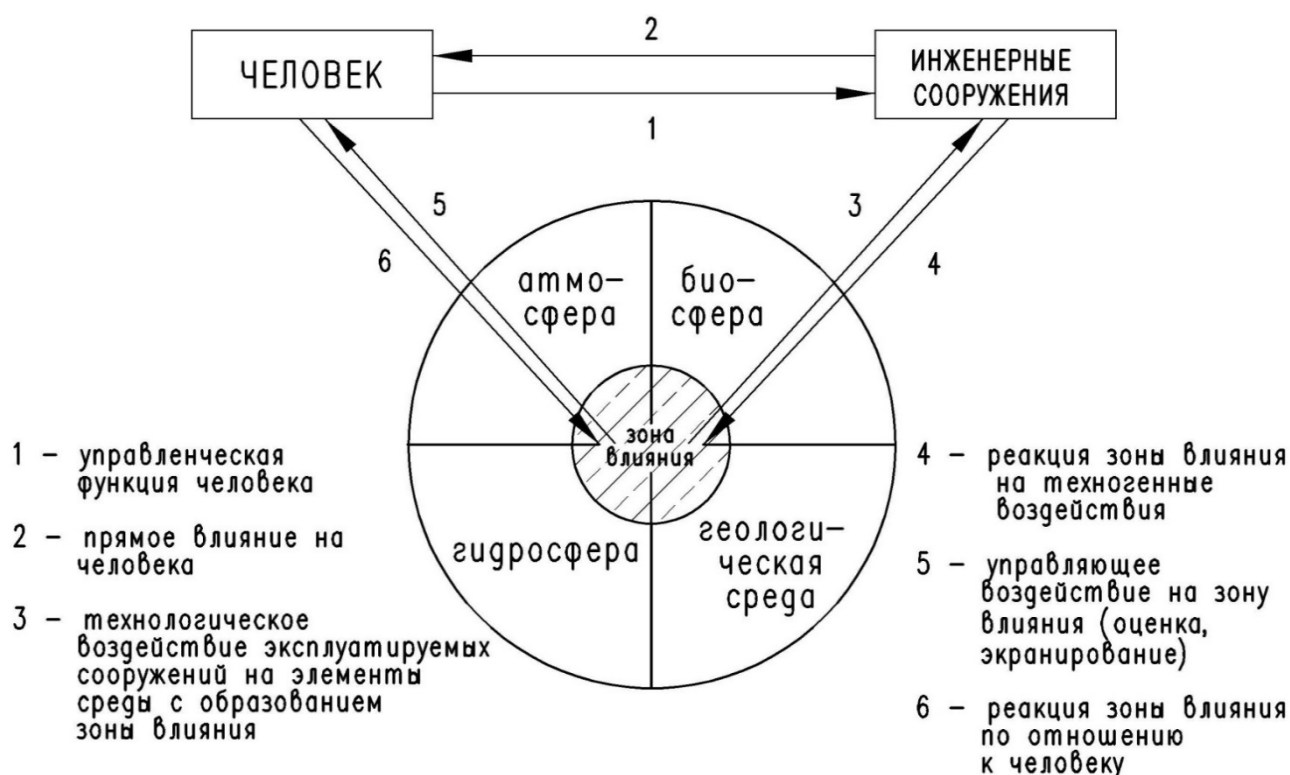


Рисунок 1 – Взаимодействие человека, инженерных сооружений и окружающей среды

При эксплуатации сооружений геологическая среда (в качестве которой можно рассматривать как грунты основания, так и тела сооружений) испытывает техногенные нагрузки: механическое воздействие (статическое и динамическое давление сооружений и систем на грунт); физическое (избыточное увлажнение грунтов, связанное с подъемом уровней грунтовых вод; повышение температур грунтовых массивов), химическое (изменение химического состава грунтовых вод и грунтовых массивов) влияние. Каждая из этих нагрузок в зависимости от условий ее проявления может играть существенную роль в сохранении надежности сооружений. В комплексе же они неизбежно ведут к развитию неблагоприятных геологических процессов.

Для накопителей промышленных отходов характерна транспортировка складированных материалов при помощи гидротранспорта, что приводит к развитию процессов фильтрации в теле сооружений и грунтах основания.

Тепловое загрязнение грунтовых вод характеризуется повышением их температур за счет влияния техногенных факторов. Повышение температуры, в свою очередь, вызывает изменение газового и химического состава грунтовых вод (за счет нарушения гидрогеохимического равновесия), развитие микрофлоры и микрофауны. С ростом температуры увеличивается растворяющая способность воды, что может привести к развитию карсто-суффозионных процессов.

Таким образом, повышение содержания влаги в грунтах, возрастание температур грунтовых вод и грунтовых массивов, увеличение содержания ряда химических компонентов (активные кислотные и щелочные остатки; агрессивная углекислота и др.) ведет к снижению несущей способности грунтов, их прочности, устойчивости к негативным, часто необратимым, изменениям геологической среды. В основаниях сооружений (и в теле самих сооружений) в связи с неоднородностью грунтовой толщи могут развиваться неравномерные осадки, что создает угрозу возникновения недопустимых деформаций сооружений и, как следствие, их разрушения.

Для разработки эффективных мероприятий по сохранению надежности сооружений и обеспечению их экологической безопасности необходима объективная оценка состояния геологической среды, характера распространения в пространстве и развития во времени неблагоприятных геологических процессов. Такая оценка может быть дана на основе материалов, получаемых при систематическом инженерно-геологическом обслуживании (инженерно-геологическом мониторинге) сооружений.

Мониторинг геологической среды – система постоянных наблюдений, оценки, прогноза и

управления геологической средой или какой-либо ее частью, проводимая по заранее намеченной программе в целях обеспечения оптимальных экологических условий для человека в пределах рассматриваемой природно-технической системы. При инженерно-геологическом мониторинге объектами наблюдений могут являться: горные породы, подземные воды, недра, элементы рельефа и геологические процессы.

Подземные воды являются наиболее динамичной системой геологической среды, быстро меняющей свои характеристики при изменении как внешних воздействий (естественных и антропогенных), так и внутренней структуры. Информативность параметров подземных вод, а также простота и надежность методов их контроля делают гидрогеологические стационарные режимные наблюдения важной составляющей частью мониторинга геологической среды на территории накопителей промышленных отходов. Основными задачами гидрогеологического мониторинга являются:

- получение качественных и количественных характеристик грунтового потока;
- установление естественного (фоновое) режима грунтовых вод (уровенного, температурного, химического) и закономерностей его формирования. Выявление взаимовлияния и взаимосвязи водоносных горизонтов друг с другом и с поверхностными водами;
- выявление влияния на естественный режим грунтовых вод естественно-климатических (сезонных и многолетних) и антропогенных факторов. Оценка характера и динамики взаимовлияния сооружений и систем накопителей промышленных отходов и подземных вод, в том числе: масштабов и причин обводнения грунтов и подтопления территории; агрессивности подземных вод к бетонным, металлическим и иным конструкциям; загрязнения подземных вод при эксплуатации сооружений;
- выявление неблагоприятных и опасных геологических процессов;
- составление прогнозов развития опасных геологических процессов;
- обоснование необходимых мероприятий по охране геологической среды и обеспечению устойчивости сооружений.

Мониторинг характеризуется:

- целенаправленностью – наличием целевой программы и выходом на конечную цель – управлением ПТС;
- комплексностью наблюдений, объектов, целей и используемых методик;
- системностью – изучением взаимодействий, происходящих в геологической среде по прямым и обратным связям;
- результаты наблюдений в ходе мониторинга хранятся в автоматизированных информационных системах, постоянно обновляются и дополняются.

На всех действующих золоотвалах Новосибирских ТЭЦ оборудована сеть стационарных режимных наблюдательных скважин (в соответствии с разработанными проектами). Период наблюдений на объектах составляет не менее десяти лет, что позволило накопить обширный фактический материал. На основе обработки полученных данных, а также материалов свободного доступа из сети интернет, выделен целый ряд проблем, характерных для гидрогеологического мониторинга накопителей промышленных отходов в современных условиях, которые условно разделены на три большие группы. Это проблемы связанные с недостатками программ мониторинга (организационно-плановые), контрольно-измерительной аппаратуры (технические) и обработки данных.

Проблемы, обусловленные недостатками программ мониторинга

1. Отсутствие проработанных программ мониторинга геологической среды. Состав и периодичность разных видов наблюдений регламентируются различными нормативно-правовыми документами [4, 5, 6]. При этом состав контролируемых параметров проработан достаточно детально (и в разных документах совпадает), а периодичность измерений параметров варьируется в достаточно широких пределах. Например, периодичность измерений параметров грунтовых вод составляет от одного раза в сезон (2 раза в год) до одного раза в 7-10 дней. Техническое состояние объекта мониторинга при определении периодичности наблюдений фактически не учитывается. Хотя накопленных данных достаточно для выявления наиболее опасных периодов эксплуатации накопителей (в годовом разрезе) и обоснованной корректировки периодичности и состава наблюдений, что позволило бы не только качественно улучшить систему мониторинга, но и в большинстве случаев сократить стоимость выполнения работ. Такая же ситуация и с измерениями других параметров. Все параметры измеряются независимо (без увязки сроков наблюдений и совместной обработки ре-

зультатов). При этом декларация безопасности и критерии безопасности ГТС не могут заменить полноценной программы мониторинга.

2. Разобщенность отдельных видов мониторинга. Гидрогеологический мониторинг разделен на две части: мониторинг технического состояния накопителей (система регулярных визуальных и инструментальных наблюдений за показателями работы и технического состояния сооружений, за проявлением и развитием опасных для сооружений техногенных и природных процессов и явлений, проводимых по определенной программе) и мониторинг окружающей среды (комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды). Эти виды мониторинга различаются по целям наблюдений: цели первого – объективная оценка эксплуатационной надежности и безопасности сооружений, прогноз изменения технического состояния сооружений и своевременная разработка ремонтных мероприятий; цели второго – выявление фонового режима грунтовых вод, оценка влияния антропогенных факторов на режимы грунтовых вод и прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием антропогенных факторов. При этом используемая КИА (наблюдательные скважины) и контролируемые параметры (уровни, температуры, химический состав) совпадают. Результаты наблюдений могли бы взаимно дополнять друг друга и давать более полную картину протекающих в исследуемом грунтовом массиве процессов. Но в настоящее время эти виды мониторинга проводятся разными организациями без согласования сроков наблюдений, что приводит к потере связи результатов и невозможности их совместного анализа.

Проблемы, обусловленные недостатками КИА

1. При планировании новой стационарной сети КИА зачастую не учитывается пространственная изменчивость режима грунтовых вод в условиях плотной городской застройки. Указанный недостаток относится только к КИА для мониторинга окружающей среды (КИА для мониторинга технического состояния накопителей устанавливается в строгом соответствии с разработанным проектом установки контрольно-измерительной аппаратуры, действующей декларацией безопасности и критериями безопасности). Как правило, сеть скважин устанавливается без специально разработанного проекта по периметру накопителя и основными ее недостатками являются: оборудование скважин только на один водоносный горизонт (грунтовые воды); отсутствие наблюдательных поперечников как вдоль, так и поперек основного водоносного горизонта; отсутствие скважин в чаше накопителя; отсутствие гидропостов на поверхностных водо-токах; размещение скважин только в непосредственной близости от накопителя; недостаточное количество (или отсутствие) скважин вне зоны влияния накопителя.

2. При установке новой КИА не учитывается реальное геологическое строение грунтового массива. При разработке проекта установки КИА учитывается проектное строение тела ограждающих дамб. В большинстве случаев по проекту ограждающие дамбы являются однородными. Реальное же строение тела ограждающих дамб зачастую не совпадает с проектным и представляет собой сложное сочетание слоев и линз разных грунтов (от песков до глин) различной мощности (рисунок 2).

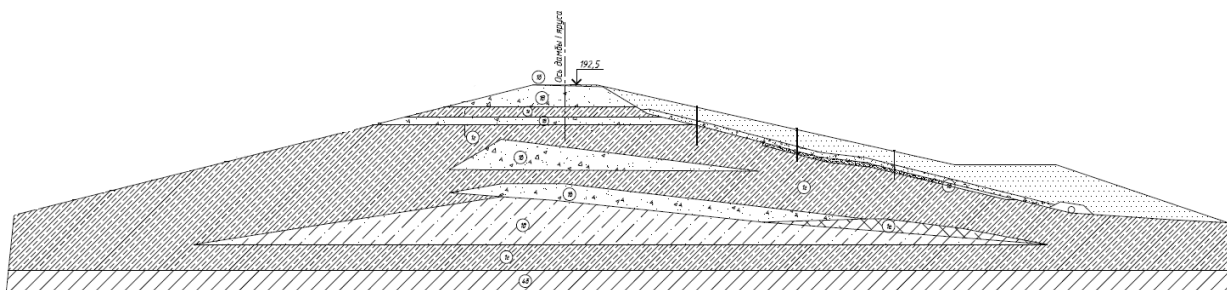


Рисунок 2 – Пример реального инженерно-геологического строения ограждающей дамбы накопителя

Фильтрация проходит по линзам и прослойкам более проницаемых грунтов. В результате в теле дамб могут наблюдаться два и более водоносных пласта. При установке наблюдательных скважин и обработке данных без учета реального инженерно-геологического строения предоставляемые результаты будут давать искаженную картину. Технические характе-

ристики пьезометров также могут влиять на достоверность получаемых данных: при установке фильтра скважины одновременно в двух водоносных пластах показания пьезометра будут отличаться от реальных значений параметров в каждом из них.

3. Отсутствие контроля качества устанавливаемой КИА. Большая конкуренция на рынке среди организаций, оказывающих услуги по бурению и оборудованию скважин приводит к понижению закупочной стоимости на данные виды работ (при тендерной системе закупок). При отсутствии контроля со стороны заказчика недобросовестные производители работ зачастую всячески стараются минимизировать свои издержки при проведении работ, как за счет экономии материалов (отсутствие фильтра, уменьшение или отсутствие обсыпки песком, отсутствие кондукторов скважин и т.д.), так и за счет экономии времени, затрачиваемого на выполнение работ (уменьшение скважности фильтра, установка скважин методом прокола и т.д.). Это приводит к тому, что часть скважин, устанавливаемых на накопителях, уже на этапе приемки в эксплуатацию, могут являться неработоспособными.

4. Низкое качество предоставляемой на КИА технической документации (или полное ее отсутствие). Согласно действующим требованиям на каждую наблюдательную скважину в процессе ее установки должен оформляться паспорт установленного образца, в котором указывается вся необходимая техническая информация и приводится инженерно-геологический разрез. Правильно оформленные паспорта позволяют не только оценивать работоспособность скважины в процессе ее эксплуатации, но и более полно анализировать получаемые результаты. В настоящее время паспорта большинства наблюдательных скважин не соответствуют установленной форме. Инженерно-геологические колонки часто не достоверны (приведенное геологическое строение не подтверждается при повторных инженерно-геологических изысканиях) или вовсе отсутствуют. Для всех скважин отсутствуют данные об их прокачке и восстановлении уровней воды на момент оборудования, что приводит к затруднениям при определении работоспособности фильтров скважин и оценке достоверности получаемых данных.

5. Низкая сохранность КИА. При расположении накопителя в пределах городской черты (на неохраняемой территории) отмечено частое повреждение наблюдательных скважин посторонними лицами. Наиболее характерным является повреждение или демонтаж наружного оборудования (оголовков скважин и флажковых маячков), при этом фильтровые колонны, как правило, сохраняются. Однако не менее часто происходит повреждения скважин, расположенных на гребне и в верхней части низового откоса, эксплуатационными службами при расчистке снега в зимний и весенний периоды. При этом в лучшем случае происходит замятие фильтровой колонны (скважина ремонтпригодна), а в худшем случае – часть фильтровой колонны выворачивается из грунта (скважина ремонту не подлежит).

Проблемы, обусловленные недостатками обработки данных

1. Отсутствие утвержденных, обязательных, единых требований по обработке данных гидрогеологического мониторинга и содержанию технических отчетов. В методических указаниях по контролю за режимом подземных вод на строящихся и эксплуатируемых тепловых электростанциях [4] для гидрогеологического мониторинга на территориях промплощадок приведен установленный образец технического отчета по результатам наблюдений, где подробно изложены: структура и состав технического отчета; требования к содержанию отдельных разделов; форма предоставления информации и др. Для гидрогеологического мониторинга накопителей промышленных отходов в действующей нормативно-технической документации аналогичного установленного образца оформления технических отчетов не приводится.

2. Отсутствие консолидированных баз данных по объектам мониторинга. Наблюдения носят циклический характер (продолжительность одного цикла составляет один календарный год). Результаты наблюдений предоставляются в виде годовых отчетов в печатном виде. Электронные базы данных отсутствуют. Что затрудняет выполнение многофакторного анализа и получение качественной оценки технического состояния и экологической безопасности накопителей промышленных отходов.

3. Недостаточное использование при обработке данных современных компьютерных технологий. Отсутствие консолидированных электронных баз данных не позволяет использовать для обработки данных современные вычислительные программные комплексы.

4. Отсутствие прогнозирования изменения состояния природно-техногенной системы. Суть и содержание мониторинга геологической среды составляет система целенаправлен-

ной инженерно-геологической и инженерной деятельности, состоящей из упорядоченного набора процедур, организованного в циклы: наблюдений, оценки состояния среды по результатам наблюдений, прогноза развития геологической среды и управления [3]. Затем наблюдения дополняются новыми данными, на новом цикле, и далее циклы повторяются на новом временном отрезке (рисунок 3).

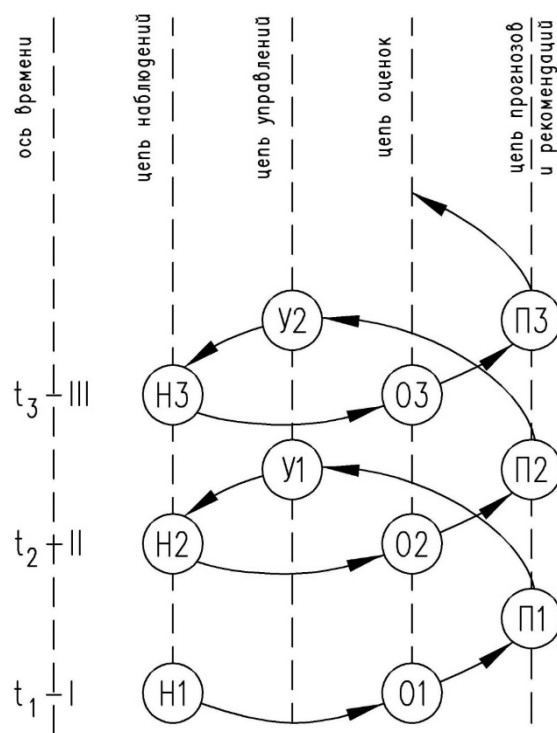


Рисунок 3 – Схема функционирования мониторинга геологической среды во времени

По факту же в настоящее время на большинстве рассмотренных объектов цикл заканчивается в лучшем случае на этапе оценки состояния среды по результатам наблюдений. В отдельных случаях приводятся только результаты наблюдений. Прогноз развития процессов не выполняется. Прогноз развития геологической среды заменяется поиском причин возникновения уже произошедших нарушений в работе ПТС.

Таким образом, можно утверждать, что вся система мониторинга геологической среды в настоящее время сводится только к режимным инженерно-геологическим (инженерно-гидрогеологическим) наблюдениям.

В заключение необходимо отметить, что все обозначенные проблемы гидрогеологического мониторинга накопителей обусловлены всего одной причиной: незаинтересованностью собственников и эксплуатирующих организаций в получении качественного «продукта». Выполнение работ для «галочки». Работы выполняются ровно в таком объеме, который позволяет избежать штрафных санкций со стороны контролирующих организаций. При отсутствии заинтересованности эксплуатирующих организаций в получении максимально возможной достоверной информации сложившаяся система наблюдений (вместе со всеми ее проблемами) качественно не изменится.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

REFERENCES

1 Бобыльская В.А., Лещенко С.И. Роль гидрогеологического мониторинга при оценке технического состояния и экологической безопасности накопителей промышленных отходов / Дальнейшее совершенствование гражданской обороны, природной, техногенной и пожарной безопасности населения и территорий – устойчивое развитие Сибирского региона. Материалы научно-практической конференции СИББЕЗОПАСНОСТЬ-2015. - Новосибирск, 2015 – С. 177-178.
 2 Бобыльская В.А., Лещенко С.И. Инженерно-геологический мониторинг площадок промышленных предприятий / Сибирский научный вестник. – 2011. – №XV. – С. 146-149.
 3 Королев В.А. / под ред. Трофимова В.Т. Мониторинг

1 Bobylskaya V.A., Leshchenko S.I. The role of hydrogeological monitoring in assessing the technical condition and environmental safety of industrial waste storage / Further improvement of civil defense, natural, man-made and fire safety of the population and territories - sustainable development of the Siberian region. Materials of the scientific-practical conference SIBBEZOPASNOST'-2015. - Novosibirsk, 2015 - pp. 177-178.
 2 Bobylskaya V.A., Leshchenko S.I. Engineering-geological monitoring of sites of industrial enterprises / Siberian Scientific Bulletin. - 2011. – No XV. – pp. 146-149.
 3 Korolev V.A. / ed. Trofimova V.T. Monitoring of the geological environment: textbook. – M.: Publishing House of Moscow State University, 1995.
 4 Guidelines for monitoring the regime of groundwater at

геологической среды: учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1995.

4 Методические указания по контролю за режимом подземных вод на строящихся и эксплуатируемых тепловых электростанциях. РД 153-34.1-21.325-98. – Утверждены Департаментом стратегии развития и научно-технической политики РАО «ЕЭС России» 30.06.98. – М.: ОРГРЭС, 1999 – 35 с.

5 Рекомендации по контролю за состоянием грунтовых вод в районе размещения золоотвалов ТЭС. П-78–2000.М.:ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева, 2000.14 с.

6 Рекомендации по диагностическому контролю фильтрационного и гидрохимического состояния золоотвалов : П89-2001/ВНИИГ / Открытое АО "Всерос. науч.-исслед. ин-т гидротехники им. Б.Е. Веденеева"; [Разраб. В.Н. Жиленковым и др.]. - СПб. : ОАО "ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева, 2001. - 39 с.

thermal power plants under construction and in operation. RD 153-34.1-21.325-98. – Approved by the Department of Development Strategy and Scientific and Technical Policy of RAO "YEES Rossii" on 30.06.98. - M.: ORGRES, 1999 - 35 p.

5 Recommendations for monitoring the state of groundwater in the area of TPP ash dumps. P-78–2000.M.: "Vedeneev VNIIG", 2000.14 p.

6 Recommendations for the diagnostic control of the filtration and hydrochemical state of gold dumps: P89-2001 / VNIIG / Open JSC "All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering named after B.E. Vedeneev"; [Dev. V.N. Zhilenkov and others]. - St. Petersburg. : "Vedeneev VNIIG", JSC, 2001. - 39 p.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

гидрогеологический мониторинг геологической среды, накопитель промышленных отходов, золоотвал, современные проблемы, контрольно-измерительная аппаратура, наблюдательная скважина

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Лещенко Сергей Иванович, старший преподаватель ФГБОУ ВО «СГУВТ»
Бобыльская Виктория Александровна, канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «СГУВТ»*

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС:

630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33, ФГБОУ ВО «СГУВТ»

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ В ТРАНСПОРТНОМ ОБРАЗОВАНИИ

ФГБОУ ВО «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

О.А. Володина, Д.В. Попкова

THE PRACTICAL APPLICATION OF STRATEGIC FORECASTING FOR THE CREATION OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN A TRANSPORT VOCATIONAL TRAINING

Siberian State University of Water Transport (SSUWT) 33, Schetinkina St., Novosibirsk, 630099, Russia

Oksana A. Volodina (Assoc. Prof. of SSUWT)

Darya V. Popkova (Assoc. Prof. of SSUWT)

ABSTRACT: The article indicates the goals of transformation of transport education in Russia. On the basis of «foresight management» - a method of strategic forecasting, the scenario of creation of «educational environment» in vocational training and its integration into activity of transport enterprises has been proposed.

Keywords: *foresight, strategic forecasting, scenario, educational environment, transport vocational training, integration of vocational training into practice*

В статье обозначены задачи трансформации транспортного образования в России. На основе «форсайт-менеджмента» - метода стратегического планирования, с учетом общественных тенденций, предложен сценарий формирования «педагогической среды» в профессиональном обучении и его интеграции в практическую и коммерческую деятельность транспортных предприятий.

Первое десятилетие XXI века характеризуются радикальными изменениями модели организации высшего профессионального образования в России. Несмотря на это, нельзя сказать, что профессиональные бизнес-сообщества, потребители образовательных услуг и общество в целом довольны формирующейся моделью высшего образования. Рассмотрим основные общественные тенденции, первоочередные задачи, стоящие в целом перед высшей школой и перед транспортным образованием в частности.

Первая задача связана с тем, что высшие учебные заведения стали рассматриваются как поставщики образовательных услуг. Однако новейшие общественные тенденции диктуют необходимость пересмотра этого подхода к образованию. Вуз в процессе обучения должен обеспечивать не только знания будущему профессионалу, но и формировать его личность, эмоциональный интеллект, мировоззрение, информационный иммунитет и социальную ответственность в рамках государственной молодежной политики.

Вторая задача касается создания «системы транспортного образования». Специалист транспортной отрасли должен быть знаком с профессиональными технологиями не только своего, но и смежных видов транспорта, уметь решать задачи в смежных областях: экологии, медицины, экономики и др. Кроме того, должна обеспечиваться непрерывность образовательного процесса на довузовском, вузовском и послевузовском этапах. Необходимо найти органичный способ информационного обмена между образованием и практической деятельностью, возможности совмещения обучения с решением конкретных бизнес-проблем.

Третья задача связана с тем, что каждый вуз вынужден заботиться о своей конкурентоспособности и выживании на рынке образовательных услуг. Для этого образовательные программы должны быть гибкими, вовремя реагировать на изменение технологических и социальных трендов, учитывать особенности нового поколения студентов, демографическую ситуацию, ограниченность ресурсов, запросы работодателей, давать студентам возможность выстраивания индивидуальных образовательных траекторий.

На наш взгляд, совместить решение этих, в чем-то противоречащих друг другу задач, можно за счет применения методов стратегического прогнозирования образовательного процесса и формирования в вузе «педагогической среды».

Один из ключевых элементов стратегического прогнозирования - применение форсайт-технологий в процессе моделирования развития ключевых событий. Понятие «foresight» как научный термин впервые было предложено Гербертом Уэллсом в 1932 г. и рассматривалось им как обозначение необходимости новой научной специальности, задачей которой должно являться исследование будущих технологических открытий и поиск областей их примене-

ния.

Понятие форсайт-менеджмента ключевых процессов и его методология получили активное применение в начале XXI века. Но в основе современного понятийного и методологического аппарата лежат разработки Г.П. Щедровицкого (1929-1994) [1], руководителя Московского Методологического Кружка, предложившего в 60-х годах прошлого века инструмент организационно-деятельностных игр для анализа и развития систем мышления и бизнеса (организаций, интеллектуальных направлений, программ и проектов и т.п.).

На современном этапе развития, форсайт представляет собой определенную методологию, суть которой состоит не только в прогнозировании (что обозначается термином *forecasting*) будущего, но и в согласованной выработке решений по поводу будущего в выбранной для форсайта сфере. Таким образом, он становится не только прогнозом, но социогуманитарной технологией. В такой целостной форме форсайт формируется лишь к концу прошлого столетия и этот процесс еще не завершен.

Сохраняя базовые черты стратегического прогнозирования, форсайт использует методы, во многом сопоставимые с методами последнего. Наглядное представление о количестве и направленности методов Форсайта дает «форсайт-ромб» (рис.1), предложенный Рафаэлем Поппером («бриллиант» методов форсайта) [2]. Вся совокупность методов изображена в виде ромба, углы которого разбивают методы на 4 группы, соответствующие следующим характеристикам: креативность (творческий потенциал), экспертиза и прогнозирование, анализ, взаимодействие. При данной классификации некоторые методы повторяются в разных группах, что означает возможность их использования как для разных целей форсайта (прогнозирование, изучение среды и анализа тенденций, выработка идей относительно будущего) так и для получения конкретных идей, связанных с решением текущих задач форсайта. Ромб позволяет выделить: 17 качественных методов, 10 полуколичественных, 6 количественных методов. Классификация Поппера со временем, с появлением других методов, претерпела изменения, в настоящее время исследователи насчитывают порядка 44 методов.

Рассмотрим возможности форсайт-технологий для разработки вероятных сценариев формирования высшего отраслевого транспортного образования будущего.

Для создания новых моделей «образовательной среды» вуза могут быть использованы следующие методы, входящие в «Бриллиант форсайта» Поппера:

- Методы прогнозирования (экспертизы) – разработка сценариев (*Scenarios*), экстраполяция тенденций (*Trend Extrapolation*);
- Методы анализа - сканирование окружающей среды, (*Environmental Scanning*);
- Методы выработки идей (креативные методы) - мозговые штурмы (*brainstorming*);
- Новые креативные методы – дикие карты (*wild card*), метод дорожных карт развития технологий (*Technology Roadmapping, TRM*).

Безусловно, некоторые методы могут служить и для анализа, и для выработки идей. Нормативная методология больше использует делфи-опросы и методы, основанные на качественной информации.

Новые модели «образовательной среды» и молодежной политики транспортного вуза должны основываться на анализе новейших тенденций, уже ярко проявившихся в обществе и еще только зарождающихся или прогнозируемых.

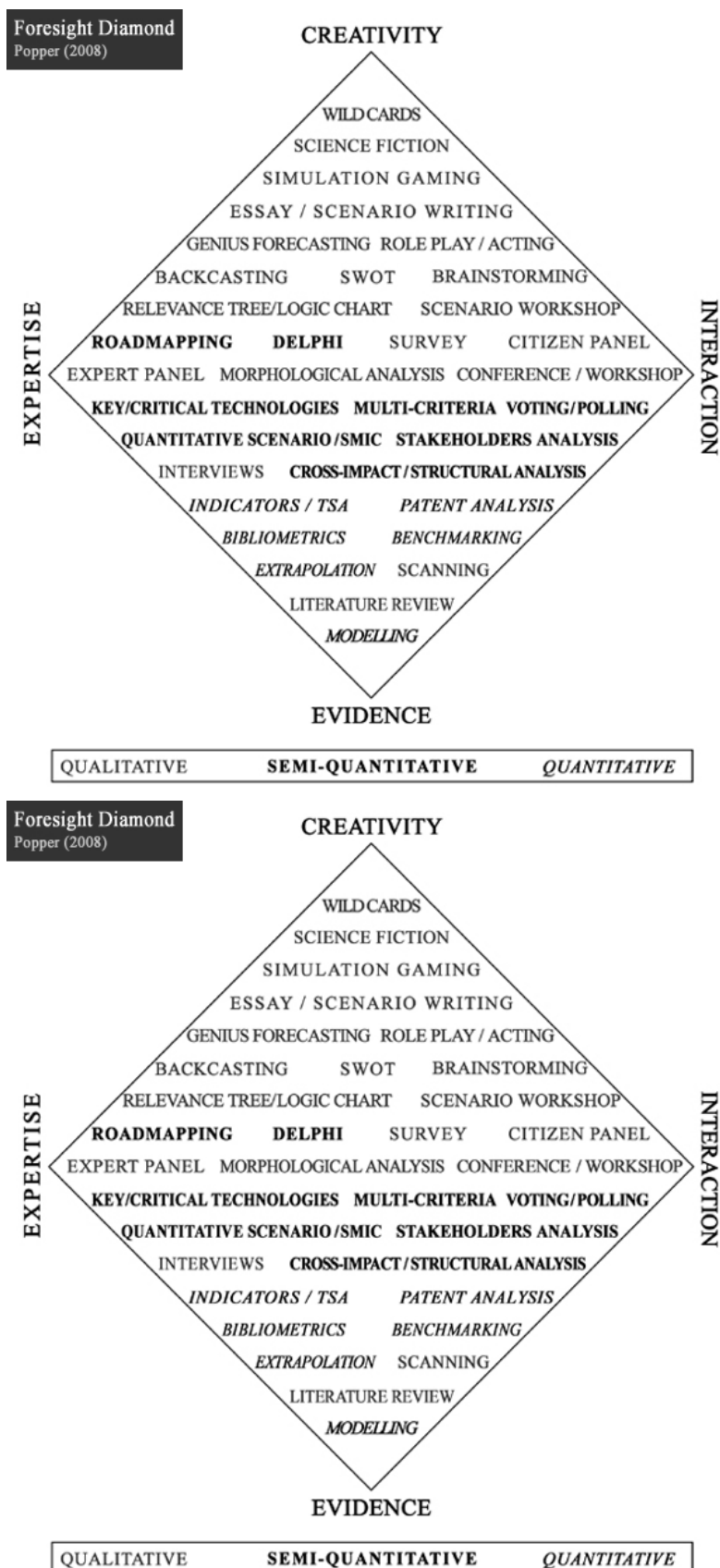


Рисунок 1 – Бриллиант методов форсайта

Какие общественные тенденции следует принимать во внимание?

Во-первых, тенденцию смены поколенческой парадигмы. В отличие от родителей, воспитанных в идеалах советского времени, современные молодые люди, которые уже сами становятся родителями и транслируют свои установки следующим поколениям, уверены, что успех измеряется количеством денег и заключается в умении обеспечить достойный

уровень жизни себе и своей семье. Общественные приоритеты отходят на второй план и подчинены индивидуальным. Ведь общество уменьшает уровень социальной защиты. Рассчитывать можно только на себя. Как следствие неуверенность и снижение исторического оптимизма, потеря ориентиров и высших смыслов. Несмотря на снижение общего уровня образования, часть молодежи рассматривает интеллект и знания как основной ресурс. Поэтому ценит не знания вообще, а конкретные теоретические и практические навыки, продвигающие их в выбранном направлении и приносящие дивиденды. Возраст, преподавателя или наставника сам по себе уже не является основанием для того чтобы к нему прислушаться. Учитель – не тот, кто старше, а тот кто знает, имеет опыт и может научить.

Вторая тенденция, касается изменений в самой транспортной отрасли. Возрастающая плотность городов, перемещение больших групп людей, принципиально новые транспортные средства, новые экологические вызовы. Возрастает роль транспортного планирования, логистики, мультимодальных перевозок, транспортной безопасности, управления транспортным комплексом в целом. Появляется потребность в новых направлениях подготовки транспортников: транспортная экология, транспортная медицина, экономика транспорта, транспортный маркетинг, транспортное право и др.

Третья тенденция – это освобождение человека от большого числа функций, направленных на жизнеобеспечение. В результате изменяется набор адаптивных навыков молодого человека его мировосприятие. Это проявляется и в производственной сфере. При этом технологии меняются так быстро, что образовательная система не успевает перестроиться как технически, так и ментально. Пока студент учится, средства обучения, знания и навыки могут устаревать еще до того как он начнет их применять на практике. Еще сложнее обеспечить своевременную перестройку менталитета преподавателей. Им все труднее оставаться авторитетом для студентов в профессиональном плане. В этих условиях на первый план выходят личностные качества педагога, его способность не только учить, но и учиться, в том числе у своих студентов, находя новые формы взаимодействия с ними. Ответом на этот вызов, на наш взгляд, может стать использование в образовании синтетических видов деятельности на стыке профессий, использование интерактивных и игровых методов обучения, усиление индивидуального подхода, совершенствование способов аттестации студентов.

Тесно связана с третьей четвертая тенденция – появление и разрастание «индустрии свободного времени». Многие функции, которые раньше отнимали у человека много времени, теперь выполняются быстрее, иногда мгновенно, а иногда в связи со сменой технологий, надобность в них отпадает совсем. При этом высвобождается временные ресурсы, которые можно потратить на что-то другое. Опасность этой тенденции в том, что рынок предлагает много способов «убить это время», которые выливаются в такие социальные пороки как психотропные способы ухода от реальности, игромания, мощное агрессивное информационное воздействие, другие деструктивные и деградационные способы времяпрепровождения. Молодому человеку трудно противостоять соблазнам, ведь на их продвижение работает целая индустрия рекламы. Задачей преподавателей и педагогов в этих условиях является дать молодым людям альтернативные жизненные установки и примеры инвестирования свободного времени в развивающие виды деятельности, связанные с профессиональным ростом, творчеством, спортом, социально-ответственными делами и т.д. И если уж существует тенденция к повышению роли развлечений в обществе и среди молодежи, то педагогам необходимо встроиться в нее. Это возможно через расширение направлений творческой активности, применение игровых методов обучения, усиление познавательной роли развлечений, продвижение культурных ценностей через индустрию развлечений, создание среды, направляющей расходование свободного времени молодых людей для саморазвития и личностного роста.

С другой стороны, парадокс заключается в том, что современным людям, несмотря на освобождение от многих рутинных дел, не стало хватать свободного времени на простое человеческое общение. Время как будто сжимается и не вмещает всех возможностей, которые дают современные информационные технологии. Это явление тесно связано с пятой тенденцией – виртуализацией жизненного пространства. Реальное жизненное пространство человека, потребность в пространственном перемещении постепенно уменьшается, зато появляются многочисленные виртуальные площадки, где можно работать, общаться, проводить время практически «не выходя из дома». Виртуальное пространство становится главной ареной формирования набора ценностей и жизненных установок для молодых людей.

Виртуальная этика отношений и информационная гигиена в обществе еще не сложилась, что становится причиной многочисленных трудностей и перекосов в становлении личности молодых людей. Поэтому так важна целенаправленная работа в социальных сетях, направленная на противодействие негативным тенденциям, искусственное формирование этики общения и позитивных ценностных установок молодежи. Это возможно за счет создания новых виртуальных и реальных площадок, в том числе образовательных с участием высших учебных заведений и на их базе.

Одним из последствий виртуализации является шестая тенденция – ощущение разобщенности, одиночества и снижение навыков самоорганизации молодежи. Это усугубляется воздействием еще одного седьмого тренда – трансформации института традиционной семьи. И дело даже не только в попытках пересмотра поло-ролевых функций ее членов. Семьи перестают быть многопоколенными, множество семей являются нуклеарными или неполными, что снижает их воспитательные и формирующие возможности. В этих условиях одним из возможных решений могло бы стать формирование внутри учебных заведений сообществ, берущих на себя часть семейных функций по оказанию молодым людям психологической поддержки и помощи в становлении личности, переходе из подросткового во взрослое состояние. Ведь этот период у большинства совпадает с обучением в вузе.

Особенность технологий форсайта по сравнению со стратегическим планированием является создание образа будущего и его формирование, например, путем разработки сценариев развития событий и создания на их основе дорожных карт, помогающих привести систему в желаемое состояние.

Принимая во внимание рассмотренные выше тенденции, применив метод мозгового штурма, мы увидели несколько возможных сценариев построения образовательного и педагогического процесса в высшей школе. Каждый из них в той или иной степени может стать ответом на поставленные задачи в сложившихся общественных условиях. И у каждого есть свои недостатки и «дикие карты», способные кардинально изменить ход событий и существенно повлиять на образ будущего.

Первый сценарий государственно-институциональный, иерархический, который достаточно успешно был применен в Советском Союзе и который по инерции мы пытаемся воспроизвести в наши дни. Проблема в том, что он не так эффективен в условиях изменившегося общественного устройства, уровня социальной защиты и смены поколенческой парадигмы. Хотя, безусловно, он имеет множество сильных сторон.

Сценарий укрепления института традиционной семьи, усиления связи поколений, передачи опыта и жизненных ценностей очень хорош. Но его нельзя рассматривать применительно к учебным заведениям. В плане передачи профессиональных знаний в быстроменяющемся мире он стал слишком инертным.

Попытки развития сценария интерната, при котором молодой человек полностью изолируется от семьи и внешней среды и помещается на время обучения в специально созданное образовательное пространство, неоднократно использовались и используются в наши дни. Мы имеем иллюстрации как положительных, так и отрицательных его последствий. Одним из ярких примеров является система воспитания в Царскосельском лицее. Несмотря на блестящие результаты, достигнутые в области образования и формирования личности, далеко не все его воспитанники смогли органично встроиться в современное им общество, что, возможно, заложило основы будущего социального взрыва, назревавшего и разразившегося столетие спустя.

На наш взгляд органичным для высшей школы был бы предлагаемый нами сценарий формирования на базе высших учебных заведений «сообществ единомышленников». Сообщества могли бы включать студентов, преподавателей, ученых, практических специалистов транспортной отрасли и смежных видов деятельности, а также представителей бизнеса, объединенных общими профессиональными, творческими или другими интересами. Сообщества могли бы взять на себя часть функций семьи, от которой молодой человек уже отрывается естественным образом, но еще нуждается в психологической поддержке со стороны наставников и в направляющем руководстве его профессиональным и личностным развитием. «Дикой картой» или «джокером» [3] такого сценария можно считать возможность использования способности сообществ к самоорганизации и формированию групповых ценностей и мировоззренческих установок для запуска дестабилизирующих процессов.

Развертывание такого сценария к счастью не требует глобальной перестройки системы высшего образования и является органичным для учебных заведений. Тем более, что пер-

вый шаг в этом направлении уже сделан в 2005 году: отраслевые техникумы отошли под крыло федеральных агентств, а в дальнейшем была проведена работа по созданию вертикально интегрированных образовательных комплексов. В результате сформировались 19 транспортных вузов и несколько десятков филиалов, а также училищ, техникумов и колледжей в качестве необходимого звена непрерывного образования[4].

Однако предложенный сценарий требует существенного изменения отношения к воспитательной роли вузов, подходов к образовательному процессу и способам аттестации. Важнейшей задачей также является обеспечение участия транспортных предприятий в системе подготовки кадров, создание «корпоративных транспортных университетов» и их интеграция в систему непрерывного профессионального образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

REFERENCES

1 Путеводитель по основным понятиям и схемам методологии Организации, Руководства и Управления: Хрестоматия по работам Г.П. Щедровицкого. — М.: Дело, 2004. — 208 с.

2 Popper R. and others. Global foresight outlook 2007 / Popper., Keenan M., Miles I., Butter M., S. Saintz de la Fuente. — EFMN. 2007. 66 с. URL: http://www.foresightnetwork.eu/files/reports/efmn_mapping_2007.pdf (дата обращения 16 декабря 2016)

3 Ван Рай В. Зарождающиеся тенденции и «джокеры» как инструменты формирования и изменения будущего // Форсайт: журнал Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Т. 6. № 1 2012 <https://foresight-journal.hse.ru/data/2013/03/29/1294347383/6-vanRij-60-73.pdf>

4 Пашков К. Российский транспортный университет // Морские вести России. 2016. № 13. <http://www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=62965>

1 Guide to the basic concepts and schemes of the methodology of the Organization, Management and Management: Readings on the works of G.P. Schedrovitsky. - M.: Delo, 2004. - 208 p.

2 Popper R. and others. Global foresight outlook 2007 / Popper., Keenan M., Miles I., Butter M., S. Saintz de la Fuente. - EFMN. 2007. 66 p. URL: http://www.foresightnetwork.eu/files/reports/efmn_mapping_2007.pdf (appeal date December 16, 2016)

3 van Rij V. (2012) Zarozhdayushchiesya tendentsii i «dzhokery» kak instrumenty formirovaniya i izmeneniya budushchego [New Emerging Issues and Wild Cards as Future Shakers and Shapers]. Foresight-Russia, vol. 6, no 1, pp. 60-73 <https://foresight-journal.hse.ru/data/2013/03/29/1294347383/6-vanRij-60-73.pdf>

4 Pashkov K. Russian Transport University // Sea news of Russia. 2016. № 13 <http://www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=62965>

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

форсайт, стратегическое планирование, сценарий, педагогическая среда, транспортное образование, интеграция обучения в практическую деятельность

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Володина Оксана Анатольевна, доцент ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Попкова Дарья Викторовна, доцент ФГБОУ ВО «СГУВТ»

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС:

630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33, ФГБОУ ВО «СГУВТ»

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

TRANSPORT OPERATION AND ECONOMICS

Масленников С.Н. ОЦЕНКА РЕЧНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В ОБЬ-ИРТЫШКОМ БАСЕЙНЕ НА ОСНОВЕ ОФИЦИАЛЬНОЙ СТАТИСТИКИ.....	5	S.N. Maslennikov ASSESSMENT OF RIVER PASSENGER TRAFFIC IN THE OB-IRTYSH BASIN BASED ON OFFICIAL STATISTICS.....	5
Володина О.А., Володин И.И. ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СТОИМОСТИ СУДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	9	O.A. Volodina, I.I. Volodin APPROACHES TO ESTIMATING THE COST OF SHIP EQUIPMENT AT THE DESIGN STAGE.....	9
Мукасеев А.В., Мукасеев Р.А. ВНУТРЕННИЙ ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ РФ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	14	A.V. Mukaseev, R.A. Mukaseev INLAND WATER TRANSPORT OF THE RUSSIAN FEDERATION: MAIN PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT.....	14
Попов В.Н. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО «ТОМСКАЯ СУДОХОДНАЯ КОМПАНИЯ».....	16	V.N. Popov ANALYSIS OF PRODUCTION AND ECONOMIC ACTIVITIES OF JSC «TOMSK SHIPPING COMPANY».....	16

ПУТЬ. ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО

INFRASTRUCTURE OF TRANSPORT ROUTES

Фомичева Н.Н., Василенко Д.С. ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ И ЗАТОРООБРАЗОВАНИЕ НА РЕКЕ КАРАСУК НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	21	N.N. Fomicheva, D.S. Vasilenko ICE REGIME AND CONGESTION ON THE KARASUK RIVER OF NOVOSIBIRSK REGION.....	21
--	----	--	----

СУДОВОЖДЕНИЕ

MANAGEMENT AND MAINTENANCE OF MEANS OF TRANSPORT

Сичкарев В.И. ДИАГРАММА РЕЗОНАНСНОЙ КАЧКИ СУДНА НА НЕРЕГУЛЯРНОМ ВОЛНЕНИИ.....	26	V.I. Sichkarev DIAGRAM OF THE RESONANT ROLL OF A SHIP IN IRREGULAR WAVES.....	26
Сичкарев В.И. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СПЕКТРА ДЛИН ВОЛН В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР ВОЛНЕНИЯ.....	29	V.I. Sichkarev THE TRANSFORMATION OF THE SPECTRUM OF WAVELENGTHS IN THE ENERGY SPECTRUM OF EXCITEMENT.....	29

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

HEAT POWER INDUSTRY

Барановский А.М., Спиридонова А.Н. ЗАЩИТА ОТ ВИБРАЦИИ СИЛОЙ СУХОГО ТРЕНИЯ.....	35	A.M. Baranovsky, A.N. Spiridonova DRY FRICTION FORCES IN VIBRATION PROTECTION.....	35
---	----	---	----

ЭКОЛОГИЯ

ECOLOGY

Лещенко С.И., Бобыльская В.А. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НАКОПИТЕЛЕЙ ПРОМОТ-ХОДОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	40	S.I. Leshchenko, V.A. Bobylskaya HYDROGEOLOGICAL MONITORING OF INDUSTRIAL WASTE STORAGE IN MODERN CONDITIONS.....	40
--	----	---	----

ТРАНСПОРТНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

TRANSPORT EDUCATION

Володина О.А., Попкова Д.В. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ В ТРАНСПОРТНОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	47	O.A. Volodina, D.V. Popkova THE PRACTICAL APPLICATION OF STRATEGIC FORECASTING FOR THE CREATION OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN A TRANSPORT VOCATIONAL TRAINING.....	47
---	----	--	----

ПОРЯДОК ПРИЕМА МАТЕРИАЛОВ

Уважаемые коллеги!

Редакция журнала «Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока» приглашает Вас опубликовать результаты Ваших научных исследований в очередном номере журнала. Материалы (заявку и статью) просим высылать ответственному секретарю журнала Коновалову В.В. по электронной почте: konovalov@nsawt.ru. Оригиналы по почте на адрес Университета с пометкой для Коновалова В.В.

Заявка на публикацию научной статьи

	на русском языке	на английском языке
НАЗВАНИЕ СТАТЬИ (без каких-либо сокращений и символов)		
Аннотация (до 300 знаков)		
<i>Ключевые слова</i> (от 3 до 10 слов)		
Организация (полное юридическое название и полный почтовый адрес работы каждого из авторов)		
Автор(ы) (ФИО полностью, ученая степень, занимаемая должность, числовой идентификационный номер автора: Author ID в системе РИНЦ)		
Количество ссылок на литературу		
Координаты для обратной связи (ФИО полностью, адрес электронной почты, мобильный телефон*)		

*-номер мобильного телефона необходим для оперативного решения возможных вопросов по поводу публикации и разглашению не подлежит

С условиями публикации ознакомлен(ы), представленный материал ранее не был опубликован, о рецензировании статьи компетентным по тематике статьи лицом не возражаем.

Дата

Подпись(и)

Требования к представлению материалов:

- 1 Статья (оригинал) и ее электронная версия в формате MS WORD (объем 3-5 страниц А4, шрифт Arial размер 14, одинарный интервал, поля 2 см).
- 2 Заявка (оригинал) и ее электронная версия в формате MS WORD на публикацию научной статьи.
- 3 Графический материал не подлежит правке при наборе (при выполнении рисунков поясняющий текст должен быть разборчив); размеры рисунка не более 15×15 см; глубина цвета – оттенки серого.
- 4 Ширина таблиц не более 15 см.
- 5 Все математические формулы и выражения должны быть набраны в специальном редакторе формул (Mathtype и др.), шрифт Arial.
- 6 Обязательные ссылки на список литературы выполняются сквозной нумерацией арабскими цифрами в квадратных скобках в порядке указания. На каждый указанный в списке источник должны быть ссылки в тексте статьи.

Редколлегия оставляет за собой право литературной редакции содержания статьи без согласования с автором(и)

С условиями публикации материалов можно ознакомиться у ответственного секретаря журнала Коновалова Валерия Владимировича по электронной почте: konovalov@nsawt.ru. Почтовый адрес: 630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, д. 33. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», а также на интернет-странице по адресу: <http://www.ssuwt.ru> в разделе «Наука-Научные издания». Для аспирантов очного отделения публикация материалов в журнале – бесплатно, в порядке очередности и актуальности.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ
Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока
№1-2 за 2019 год

Главный редактор – Палагушкин Б.В.

Ответственный за выпуск – Коновалов В.В.
Перевод на английский язык – Руденко К.Д.

Подписано в печать 12.07.2019 г. с оригинал-макета
Бумага офсетная №1, формат 60x84 1/8, печать трафаретная – Riso.
Усл. печ. л. 6,28; тираж 500 экз. Заказ №39
Цена свободная.

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «СГУВТ»), 630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33, тел. (383)222-64-68,
факс (383)222-49-76

Отпечатано в издательстве ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-22440 выдано 20.12.2005 г.

ISSN 2071-3827

Подписной почтовый индекс 62390