

## CONCEPT OF PERSPECTIVE TANKER OF THE MIXED RIVER–SEA NAVIGATION

## КОНЦЕПТ ПЕРСПЕКТИВНОГО ТАНКЕРА СМЕШАННОГО РЕКА–МОРЕ ПЛАВАННЯ

Hennadii V. Yehorov

[egorov@meb.com.ua](mailto:egorov@meb.com.ua)

ORCID: 0000-0003-2594-5273

Г. В. Егоров,

д-р техн. наук, проф.

Marine Engineering Bureau, Odessa

Морское инженерное бюро, г. Одесса

**Abstract.** Thus far the native mixed river–sea navigation tankers fleet built in the Soviet Union is out of date physically and morally. On January, 2013 there were totally 131 «Volgoneft» type tankers with the Russian River Register (RRR) Class; their mean age is as follows: 45.2 years for 21 vessels of the initial 558/550 prj. and 38.5 years for 110 vessels of the 1577/550A prj. 23 tankers from this group have the «unfit» assessment. It becomes necessary to build new tankers. The aim of research is to ground the view of the perspective tanker of the mixed river–sea navigation of the new generation. The grounding was based on the freight traffics analysis of oil and oil products for the European part of Russia and Ukraine with determination of basic kinds of tanker cargoes, loading, unloading and transfer terminals, commercial features and voyages time. The line-up of different variants of tankers was developed. The best variant (RST27 project mixed river–sea navigation vessel) was selected. 30 tankers of RST27 project were ordered during 2011–2014; 27 tankers have already been built during 2012–2014.

**Keywords:** mixed river–sea navigation vessels; vessel's class; tanker; forecast; transportation of oil products; inland water-way transport.

**Аннотация.** Обоснован концепт перспективного танкера смешанного плавания на основе анализа грузопотоков нефти и нефтепродуктов для Европейской части России и Украины с определением основных видов наливных грузов, пунктов погрузки, перегрузки и выгрузки, коммерческих особенностей и продолжительности рейсов. Показана необходимость строительства новых судов.

**Ключевые слова:** суда смешанного река–море плавания; класс судна; танкер; прогноз; перевозка нефтепродуктов; внутренний водный транспорт.

**Анотація.** Обґрунтовано концепт перспективного танкера змішаного плавання на основі аналізу вантажопотоків нафти і нафтопродуктів для Європейської частини Росії та України з визначенням основних видів наливних вантажів, пунктів навантаження, перевантаження і вивантаження, комерційних особливостей і тривалості рейсів. Показано необхідність будівництва нових суден.

**Ключові слова:** судна змішаного ріка–море плавання; клас судна; танкер; прогноз; перевезення нафтопродуктів; внутрішній водний транспорт.

### REFERENCES

- [1] Bambulyak A., Frantsen Bern Transportirovka nefiti iz rossiyskoy chasti Barentseva regiona po sostoyaniyu na yanvar 2005 goda [Oil transport from the Russian part of the Barents Region as of January 2005]. Svanhovd, Ekologicheskij Tsentr Publ., 2005. 92 p.
- [2] *Vse o portakh Ukrainy* [Everything about the ports of Ukraine]. Odessa, IATS «BST», «Porty Ukrainy» Publ., 2010. 664 p.
- [3] Golentov V.Ye. Vnutrenniy vodnyy transport v Transportnoy strategii RF na period do 2030 goda [Inland waterway transport in the Transport Strategy of the Russian Federation for the period up to 2030]. *Rechnoy transport (XXI vek) – Inland water transport (XXI century)*, 2009, no. 3, pp. 36–42.
- [4] Yegorov G.V. Vybory glavnykh elementov sukhogruznykh i neftenalivnykh sudov smeshannogo «reka-more» plavaniya [Selection of the main elements of dry cargo vessels and oil mixed «river–sea» navigation vessels]. *Sudostroenie–Shipbuilding*, 2004, no. 6, pp. 10–16.

- [5] Yegorov G.V. Tanker «Armada Lider», sudno tipa «reka–more» dedveytom 6440 tonn s vinto-rulevymi kolonkami pr. 005RST01 [«Armada Leader» Tanker, «river–sea» type vessel with deadweight of 6440 tons with circle rudder propellers of the 005RST01 prj.]. *Sudostroenie i sudoremont – Shipbuilding and ship repair*, 2004, no.1, issue 4, pp. 8–17.
- [6] Yegorov G.V. Perevozki otechestvennym vodnym transportom, sostoyanie rechnogo flota i perspektivy novogo sudostroeniya [Transportation by domestic water transport, the state of the river fleet and the prospects of the new shipbuilding]. *Morskaya Birzha – Maritime Market*, 2010, no. 4, issue, 34, pp. 20–26.
- [7] Yegorov G.V. Masshtabnaya realizatsiya preimushchestv tolkaemyh sostavov na praktike. Podhody, prinyaty v vodnom transporte SShA [The large-scale implementation of the advantages of the pushed convoys in practice. The approaches adopted in the USA water transport]. *Sudostroenie– Shipbuilding*, 2011, no. 2, pp. 18–21.
- [8] Yegorov G.V., Isupov Yu.I., Avtutov N.V. *Problemy sozdaniya plavuchikh neftekhranilishch dlya Kaspiyskogo moray. Trudy NTK po SMK pamyati prof. P.F. Papkovicha* [Problems creating Floaters for the Caspian Sea. Proceedings of the STC on CMS in memory of prof. Papkovich]. Saint Petersburg, TsNII im. akad. A.N. Krylova Publ, 2007. pp. 25-27.
- [9] Yegorov G.V., Isupov Yu.I., Ilnitskiy I.A. Tanker smeshannogo reka-more plavaniya dedveytom 7050 tonn tipa «Novaya Armada» pr. RST22 [The mixed river-sea navigation tanker with deadweight of 7,050 tons of the «New Armada» type of the RST22 prj.]. *Sudostroenie i sudoremont – Shipbuilding and ship repair*, 2008, no. 3, issue 29, pp. 28–39.
- [10] Yegorov G.V., Isupov Yu.I., Ilnitskiy I.A. Neftenalivnye barzhi smeshannogo «reka-more» plavaniya gruzopodemnostyu 4320 t [Oil barges of the mixed «river–sea» navigation with the lifting capacity of 4320 tons]. *Sudostroenie–Shipbuilding*, 2009, no. 4, pp. 19–22.
- [11] *Morskie porty Rossii* [Russian seaports]. Moscow, Morskie vesti Rossii Publ., 2007. 427 p.
- [12] *Neftyanye porty i terminaly Rossii* [Oil ports and terminals of Russia]. Moscow, Morskie vesti Rossii Publ., 2006. 304 p.
- [13] Perevalka nefteproduktov na reyde porta Kavkaz v 2009 godu budet osushchestvlyatsya s odnogo tankera-nakopitelya (Handling of oil products on the roads of the port Caucasus will be carried out with one storage tanker in 2009). Available at: <http://portnews.ru/news/43398/?print=1>.
- [14] Reid proveryayut na ekologichnost (Roads are being checked for environmental friendliness). Available at: <http://www.rbcdaily.ru/industry/562949979007448>.
- [15] Rykov Yu., Chernyy Yu., Feygin V. Osnovnye napravleniya i tendentsii razvitiya tehnologiy i oborudovaniya neftepererabotki v Rossii i v mire [The main directions and trends in the development of technologies and equipment for oil refining in Russia and in the world]. *Obedinennoe mashinostroenie – Combined machine engineering*, 2010, no. 3, pp. 8–17.
- [16] Transportirovka nefteproduktov cherez porty Yuga Rossii. Otchet. Akademiya konyunktury promyshlennykh rynkov (Transportation of petroleum products through the ports of the South of Russia. Report. Academy of market conditions of industrial markets). Available at: <http://www.akpr.ru>.
- [17] Feasibility Study on the Rehabilitation and Modernization of Navigational Aids Systems in Caspian Sea Ports. Report No. TNREG 9803. *TRACECA Traffic and Feasibility Studies*, November 2000, 103 p.

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

История создания отечественных танкеров смешанного плавания началась еще до Великой отечественной войны, с попытки оптимизировать вывоз бакинской нефти, который тогда осуществлялся с двумя перевалками – сначала на Астраханском морском рейде с морских танкеров на рейдовые лихтеры (было создано особое рейдовое пароходство), затем в самой Астрахани – с лихтеров на речные баржи.

В середине 30-х годов прошлого столетия инженер А.Ф. Пустошкин предложил создать танкер для бесперевалочной перевозки нефти от Баку до Астрахани. Идея широко дискутировалась, в прениях принимали участие «отцы-основатели» советской кораб-

лестроительной науки – академики А.Н. Крылов, Ю.А. Шиманский, проф. П.Ф. Папкович.

Первый мелкосидящий (с осадкой 4,0 м) танкер, предназначенный для перевозки нефти и нефтепродуктов из морских портов Каспия до Астрахани без перегрузки на рейде, был построен в 1954 году. За счет постройки серии таких судов типа «Олег Кошевой» (и их второй серии – типа «Инженер А. Пустошкин») к концу 50-х годов удалось ликвидировать рейдовые перевалки на Астраханском и Красноводском рейдах. К постройке был принят только шестой вариант проекта, что наглядно показывает накал дискуссий по обоснованию характеристик судов нового типа.

Однако именно эти танкеры оказались не столь эффективными, как суда смешанного плавания, так как не выбирали в реке (где глубина тогда обеспечивала осадку около 3,30 м) значительную часть своей грузоподъемности.<sup>1)</sup> Поэтому следующий шаг был предпринят на основе речных танкеров классов «М» и «О» Речного Регистра, проектов 558 типа «Волго-нефть» и 576Т типа «КамГЭС», которые были допущены к морской эксплуатации с установлением ограничений по районам, сезонам и допускаемой высоте волны.

Так, в 1962 году были осуществлены опытные перевозки нефтепродуктов на танкере «Великий» проекта 558 на Черном море, с 1965 года суда этого же проекта начали работу на порт Махачкала, а в 1971 году танкер «Волго-нефть-55» осуществил бесперевалочную перевозку сырой нефти из Актау в Волгоград. В итоге к 1990 году объем перевозок нефти и нефтепродуктов речным транспортом СССР составлял 33 млн т.

Понятно, что к настоящему времени отечественный флот танкеров смешанного река–море плавания, построенных в советское время, физически и морально устарел. Например, по состоянию на январь 2013 года, средний возраст основных для европейской части танкеров типа «Волго-нефть» (131 ед.) со-

Таблица 1. Объем перевозок грузов внутренним водным транспортом России за 2000–2011 гг., млн т

Груз	2000	2001	2002	2003	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Всего	116,8	124,0	100,2	100,1	112,9	139,2	152,4	151,0	97,6	104,9	126,7
Нефть и нефтепродукты	11,8	13,4	14,5	19,0	18,8	13,9	9,75	9,8	11,7	12,8	14,9

Источник: ЗАО «Ленгипроречтранс» [3], ЗАО «Морцентр-ТЭК».

В 2000 году впервые за десятилетие в экономике страны наметился явный перелом, что нашло отражение на показателях работы внутреннего водного транспорта, который в 2000 и 2001 годах лидировал по темпам роста (соответственно 113,6 и 106,2 % к уровню предыдущего года).

За период с 2000 по 2008 год объем этих перевозок постоянно увеличивался. В целом рост составил 1,3 раза. Одновременно с этим объемы перевозки нефти и нефтепродуктов снизились на 17 %.

Согласно статистике Минтранса, объем перевозок речным транспортом увеличивался до 2009 года. В кризисном 2009 году произошло заметное падение объемов – в основном за счет уменьшения перевозок минерально-строительных грузов при заметном росте перевозок нефтегрузов (на 19,3 %). В 2011 году объем перевозок составил 126,7 млн т (+29,8 % к уровню 2009 года).

ставлял по проекту 558/550 – 45,2 года, по проекту 1577/550А – 38,5 года. Из них 23 судна имели оценку «негодное» (17,5 %). Главной проблемой этих проектов является наличие высоты второго дна, не удовлетворяющей требованиям МК МАРПОЛ [6].

**ЦЕЛЬ СТАТЬИ** – исследование концепта нового поколения танкеров смешанного плавания для Европейской части России на основе анализа грузопотоков нефти и нефтепродуктов с определением основных видов наливных грузов, пунктов погрузки, перегрузки и выгрузки, коммерческих особенностей и продолжительности рейсов. Такая информация необходима для решения внешней задачи проектирования (определения основных характеристик и потребного количества флота) нефтеналивных судов смешанного плавания. Изучение проблемы проходило в рамках деятельности рабочей группы под руководством председателя Совета директоров ОАО «Волжское пароходство» Р.Д. Багаутдинова. Результаты были использованы при создании танкеров проекта RST27 с «полными» обводами.

#### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Динамика перевозок грузов внутренним водным транспортом, начиная с 2000 года, представлена в табл. 1.

В целом объемы перевозок нефтеналивных грузов внутренним водным транспортом на перспективу (с учетом строительства вторых ниток шлюзов ВДСК) ЗАО «Ленгипроречтранс» оценивает следующим образом: 2015 г. – 12,5 млн т; 2020 г. – 13,0 млн т; 2025 г. – 15 млн т (ожидаемый рост в сравнении с 2008 г. – в 1,5 раза). Минимальный прогноз (т. е. без введения вторых ниток шлюзов ВДСК): 2015 г. – 11,6 млн т; 2020 г. – 12,5 млн т; 2025 г. – 13 млн т (рост по сравнению с 2008 г. – в 1,3 раза). Следует отметить, что уже в 2011 году был достигнут объем в 14,9 млн т нефтегрузов. Если рост перевозок пойдет такими темпами, то главной проблемой будет пропускная способность шлюзов.

Основные грузовладельцы, представляющие интерес для подготовки бизнес-планов по созданию нового поколения танкеров смешанного река–море плавания: Роснефть, Лукойл, ТНК-ВР, Сургутнефтегаз, Газпромнефть, Татнефть, Башнефть, Руснефть.

<sup>1)</sup> Ситуация весьма близка к сегодняшней. Для справки: в СССР практически все участки единой глубоководной системы (ЕГС) европейской части обеспечивали осадку 4,0 м, лимитирующие участки – 3,6 м.

Танкеры и баржебуксирные составы (ББС) смешанного река–море плавания с классами О-ПР, М-ПР и выше используются (или могут использоваться) на следующих смешанных река–море перевозках в европейской части:

– на южном направлении (Татьянка, Самара, Саратов, Кашпир, Октябрьск и другие речные порты – РПК<sup>2)</sup> рейда порта Кавказ);

– на северо-западном направлении (Ярославль, Кстово, Нижние Муллы, Уфа, Нижнекамск и другие речные порты – РПК и российские порты Финского залива);

– на северном направлении (речные порты – порты Белого моря).

Основные НПЗ<sup>3)</sup>, продукцию которых перевозят танкеры смешанного плавания, указаны на рис. 1.



Рис. 1. Основные НПЗ, продукцию которых перевозят на танкерах смешанного река–море плавания (схема «Волготанкера AMC»)

<sup>2)</sup> РПК – распределительно-перевалочный комплекс.

<sup>3)</sup> НПЗ – нефтеперерабатывающий завод.

Общий объем рейдовой перегрузки нефтепродуктов через рейды портов Кавказ и Керчь в 2007 году составил 4,2 млн т.

В 2007 году танкерами смешанного река–море плавания было доставлено на рейдовые перевалки в Финском заливе 3,6 млн т нефтепродуктов:

- 2,4 млн т (ЗАО «Ин-Транзит», Петербургский нефтяной терминал (ПНТ) [14];
- 0,6 млн т («В.Ф. Танкер», Петербургский нефтяной терминал, мазут марки М-100);
- 0,6 млн т («В.Ф. Танкер», порт Высоцк).

По данным агентства «Argus», в апреле–июле 2007 года на экспорт было отгружено 3,9 млн т нефтепродуктов (т. е. за весь сезон около 7,8 млн т груза, что совпадает с приведенными выше данными).

По данным информационного агентства «PortNews» [13], в навигационный период 2008 года совокупный объем транспортировки нефтеналивных грузов с российских НПЗ по внутренним водным путям (ВВП) в направлении южных портов достиг почти 4 млн т.

По данным агентства «Argus», в южном направлении в 2010 году было перевезено 4,73 млн т нефтепродуктов; в 2011 году – 4,65 млн т; в 2012 году – 6,9 млн т.

В 2008 году объем перевезенного в северо-западном направлении нефтегруза увеличился до 4,1 млн т (рис. 2):

- 3,0 млн т (ЗАО «Ин-Транзит», Петербургский нефтяной терминал);
- 1,1 млн т («В.Ф. Танкер», порт Высоцк и Петербургский нефтяной терминал).

Таким образом, в 2008 году совокупный объем транспортировки нефтеналивных грузов с российских НПЗ по внутренним водным путям в северо-западном и южном направлениях составил около 8,1 млн т.

Агентство «Argus» отмечает, что в северо-западном направлении в 2010 году было перевезено 5,02 млн т нефтепродуктов; в 2011 году – 5,27 млн т; в 2012 году – 4,97 млн т.

Таким образом, основную часть перевозок нефти и нефтепродуктов водным транспортом (9,8 млн т в 2008 и 2010 гг.; 8,7 млн т в 2009 г.; 10,1 млн т в 2011 г.; 11,9 млн т в 2012 г.) составляют перевозки танкерами смешанного река–море плавания с внутренних НПЗ на порты Финского залива и порт Кавказ (82,6 % – по статистике 2008 г.).

Интересно отметить, что, несмотря на кризис, за 2009 год объем перевозок грузов на судах смешанного река–море плавания увеличился на 26,4 % (15,6 млн т против 12,3 млн т в 2008 г.), при этом танкеры смешанного плавания перевезли уже 8,7 млн т нефти и ее производных.

По данным агентства «Argus», в 2012 году **объем экспорта и транзита нефтепродуктов по внутренним водным путям России составил 11,87 млн т.**

Мазут в 2011 году (2012 г.) составлял 61 % (55 %), вакуумный газойль – 32 % (36 %), дизельное топливо – 5 % (6,5 %), прочие виды нефтепродуктов – 2 % (2 %). Доля мазута постепенно снижается, но фактические перевозки выросли на 12 % (в 2012 г. – 6,54 млн т).

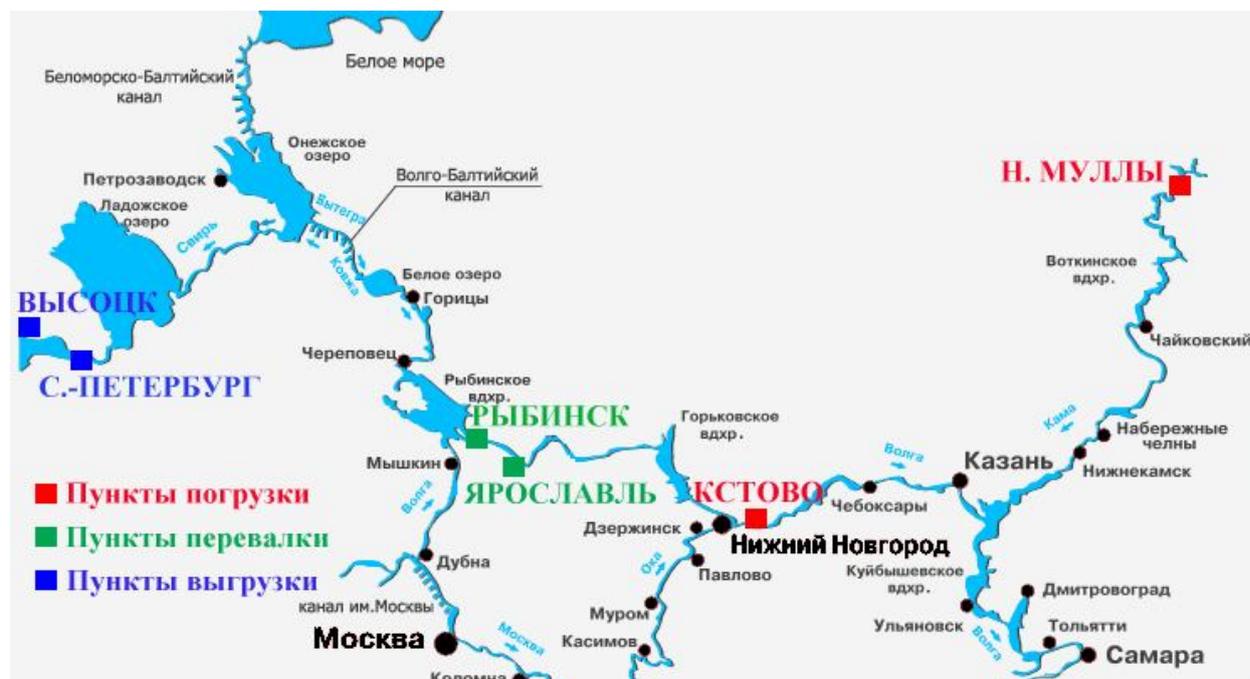


Рис. 2. Схема транспортировки нефтепродуктов «В.Ф. Танкера»

**Рынок перевозок нефтепродуктов** речным транспортом в России является **немонополизированным и конкурентным**. В настоящее время перевозки нефти и нефтепродуктов на танкерах смешанного река–море плавания осуществляют судоходные компании (в скобках указан объем перевезенных нефтегрузов в 2009 г.): «БашВолготанкер» (4,4 млн т); «В.Ф. Танкер» (2,1 млн т); «Прайм Шиппинг» (0,8 млн т); «Транспетрочарт» (0,7 млн т); «Палмали»; «Волготранс»; «Навигатор» и др.

В перспективе ожидается некоторое увеличение объемов предъявляемых грузов к перевозке. Об этом

свидетельствует ряд косвенных факторов, таких, например, как рост объемов производства нефтепродуктов в России.

Как видно из табл. 2 и 3, среднегодовые темпы прироста объемов производства нефтепродуктов в РФ за 2005–2008 годы (по данным Федеральной службы государственной статистики) составили 5,1 %.

Интересно отметить, что уже в 2005–2006 годах специалисты компании «Волготанкер АМС» пришли к выводу, что в ближайшие годы следует рассчитывать на стабилизацию рынка мазута.

Таблица 2. Физические объемы производства важнейших нефтепродуктов в РФ, млн т

Нефтепродукт	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Мазут топочный	53,6	56,7	59,3	62,7	63,9
Топливо дизельное	55,4	60,0	64,2	66,3	68,9
Итого	109,0	116,7	123,5	129,0	132,8

Таблица 3. Темпы прироста производства важнейших нефтепродуктов в РФ, %

Показатель	2005 г. к 2004 г.	2006 г. к 2005 г.	2007 г. к 2006 г.	2008 г. к 2007 г.	Среднегодовые темпы прироста за 2005–2008 гг. по сравнению с 2004 г.
Физические объемы производства нефтепродуктов в РФ	+ 7,1	+ 5,8	+ 4,4	+ 2,9	+ 5,1

Например, на северо-западном направлении перевозки нефтепродуктов (в основном мазут) достигали тогда 5 млн т в год. Перспективы дальнейшего развития этих перевозок по Волго-Балтийскому водному пути неоднозначны. С одной стороны, материалы нефтяной отрасли свидетельствуют о тенденции углубления переработки сырья на нефтезаводах, сокращении производства мазута [15], а с другой – реконструкция заводов отстает от планируемых темпов и экспорт мазута из России де-факто осуществляется в значительных объемах.

На основании вышеизложенного, а также с учетом ограниченной пропускной способности шлюзов ВБВП и необходимостью освоения транзитного грузопотока межнационального транспортного коридора (МТК) «Север–Юг», объем перевозок нефтепродуктов по северо-западному направлению (Ярославль, Кстово, Нижние Муллы, Уфа, Нижнекамск и др. речные порты – российские порты Финского залива) принят на перспективу 2015–2025 гг. 4,0 млн т (оценка специалистов «В.Ф. Танкер» выше – 5,3 млн т к 2015–2017 гг., фактически в 2010 г. – 5,02 млн т, в 2011 г. – 5,27 млн т, в 2012 г. – около 5 млн т).

Грузопотоки южного направления (т. е. проходящие по Волго-Донскому судоходному пути) формируются из двух направлений, а именно Волги и Каспия.

В навигацию 2008 года было перевезено около 2 млн т нефтепродуктов в направлении средиземноморских стран и около 1,9 млн т в страны Придунайского бассейна (Болгария, Румыния и др.).

Можно предположить, что в период 2015–2020 годов возрастет потребность в нефтепродуктах не только южных европейских стран, но и стран Северо-Западной Европы.

По мнению специалистов ЗАО «Ленгипроречтранс», это связано с тем, что в перспективе уменьшится добыча нефти в Северном море и для ее возмещения на рынки стран Северо-Западной Европы будут поступать нефтепродукты из Прикаспийского региона, как наиболее привлекательного и перспективного в части запасов нефти и объемов ее добычи. Ожидается, что спрос на нефть в странах Южной Европы будет возрастать более высокими темпами – в среднем 10 % в год, а в странах Придунайского бассейна – в среднем до 12 % в год.

Объем перевозок нефтепродуктов по южному направлению (Татьянка, Самара, Саратов, Кашпир, Октябрьск и другие речные порты – РПК рейда порта Кавказ, а также каспийский транзит) принят на перспективу 2015–2025 гг. 6,75–10,0 млн т (табл. 4). Фактический объем был меньше – в 2010 г. 4,73 млн т; в 2011 г. – 4,65 млн т; но уже в 2012 г. достиг 6,9 млн т.

Таблиця 4. Перспективний грузопоток южного напрямку, тис. т

Груз	Отчет		Прогноз		
	2007 г.	2008 г.	2015 г.	2020 г.	2025 г.
Всего	21356	19054	24890	29470	50000
Нефть и нефтепродукты	4082	4092	6750	8100	10000

Северное направление активно использовалось с августа 1970 года, когда судно «Нефтерудовоз-3» совершило первый рейс в Заполярье и, пройдя сотни километров по Волге, Беломоро-Балтийскому каналу (ББК) и Белому морю, пришвартовалось у причалов г. Кандалакша в Мурманской области. Обратное на Волгу эти суда перевозили рудный концентрат.

В 2003 году компания «Волготанкер АМС» осуществила транспортировку по Беломоро-Балтийскому каналу 220 тыс. т мазута в Онежский залив Белого моря, где он был перегружен на морские танкеры и отправлен в Европу. Но уже в 2004 году перевозка нефтепродуктов по ББК не осуществлялась, так как в сентябре 2003 года произошел аварийный разлив мазута во время перевалки на рейде в Онежском заливе [1].

**Северное направление не задействовано до сих пор.** Во многом это связано с отсутствием двухкорпусных танкеров смешанного река-море плавания соответствующих габаритов. Следует иметь в виду, что суда «ББК макс» класса будут иметь меньшую грузоподъемность (практически в 2 раза), чем суда «Волго-Дон макс» класса, и поэтому бизнес будет их строить в последнюю очередь (по сути, только после того как северо-западное и южное направления исчерпают свою пропускную способность).

В дополнение к перечисленным выше классическим схемам перевозки нефти и нефтепродуктов могут осуществляться на судах смешанного река-море плавания по следующим схемам:

– танкерами и баржебуксирными составами ограниченного района плавания с классами R3-RSN (М-СП), R2-RSN, R2, R1 для перевозки

из устьевых речных портов Азово-Черноморского бассейна, мелководных морских портов Азовского моря, морских портов Черного и Балтийского морей к европейским и турецким портам без перевалки (круглогодично), причем накопление грузов в портах осуществляется подачей железнодорожным и автомобильным транспортом, а также речными судами;

– танкерами и баржебуксирными составами ограниченного района плавания с классами R3-RSN (М-СП), R2-RSN, R2, R1 в Каспийском море (круглогодично) или из портов Каспия к портам Европы через внутренние водные пути России (в весенне-летний сезон);

– танкерами и ББС смешанного река-море плавания с классами R3-RSN (М-СП) и выше для перевозки грузов из речных российских и украинских портов, портов Дуная к средиземноморским и турецким портам без перевалки, а также из речных российских портов и НПЗ в порты Дуная без перевалки (в весенне-летний сезон);

– танкерами и ББС смешанного плавания с классами М-ПР и выше для перевозки грузов из речных российских портов в порты Дуная (в весенне-летний сезон).

Принципиально важна в дополнительных схемах возможность эксплуатации судов зимой, что существенно влияет на экономику и окупаемость вновь построенных судов.

Морские порты, где может осуществляться (теоретически) отгрузка нефтепродуктов на танкеры смешанного река-море плавания в осенне-зимний период, приведены в табл. 5 [2, 11, 12, 16].

Таблиця 5. Основные морские порты Черноморско-Азовского бассейна, где осуществляется отгрузка нефти и нефтепродуктов

Порт	Ограничения	Грузы	Грузоотправитель	Объем
Туапсе	Осадка 9,3–12,0 м	Нефть, дизтопливо, мазут, бензин и др.	ТНК-ВР, Лукойл, Газпром нефть, Руснефть	14,5 млн т в год
Новороссийск	Осадка 9,1–19,5 м	Нефть, мазут, газойль, масла и др.	ТНК-ВР, Лукойл, Газпром нефть, Роснефть, Руснефть и др.	53,8 млн т в 2008 году
Кавказ	Северный район: осадка до 5,0 м, длина до 150 м, ширина до 21 м. Южный район: осадка до 3,5 м, длина до 140 м, ширина до 17 м	Нефть, мазут, газойль, масла, битум, дизтопливо, жидкая химия и др.	ТНК-ВР, Лукойл, Газпром нефть	1,89 млн т в год

Продолж. табл. 5

Порт	Ограничения	Грузы	Грузоотправитель	Объем
Тамань	Глубина до 13 м	Аммиак, метанол, нефть, нефтепродукты	ТНК-ВР, Лукойл, Газпром-нефть	Планируемые объемы перевалки через порт Тамань: ЗАО «Таманьнефтегаз»: мазут – 3 млн. т; нефть – 5,5 млн т; светлые нефтепродукты – 1 млн т
Темрюк	Осадка до 4,2 м, длина до 140 м	Жидкие химические грузы	ТНК-ВР, Лукойл, Газпром-нефть	40–50 тыс. т в год, в планах: 150–200 тыс. т в год
Ейск	Осадка до 4,2 м, длина до 140 м	Дизтопливо, бензин (Argus) растительное масло	ТНК-ВР, Лукойл	8,53 тыс. т – сентябрь 2009 г. (Argus)
Азов	Осадка до 4,2 м, длина до 140 м	Мазут, дизтопливо	ТНК-ВР, Лукойл	34,56 тыс. т – сентябрь 2009 г. (Argus)
Ростов-на-Дону	Осадка до 4,2 м, длина до 140 м	Нефтепродукты (мазут, газойль, дизтопливо)	ТНК-ВР	Перевалка нефтепродуктов
Таганрог	Осадка до 4,2 м, длина до 140 м	Нефть, нефтепродукты (мазут, дизтопливо)	ТНК-ВР, Лукойл	112,42 тыс. т – сентябрь 2009 г. (Argus)
Мариуполь	Осадка до 8,0 м	Растительное масло		38 тыс. т в 2009 году
Бердянск	Осадка до 7,9 м	Светлые нефтепродукты, масла		227 тыс. т масла и 8 тыс. т нефтепродуктов в 2009 году. Пропускная способность – до 800 тыс. т в год (светлые нефтепродукты и промышленные масла)
Керчь (РПК)	Осадка до 8,0 м	Нефтепродукты (мазут)	ТНК-ВР	
Феодосия	Осадка до 11,5 м	Сырая нефть, светлые нефтепродукты (масла), мазут	Лукойл, ЛЛК–Интернешнл	1,756 млн т в 2009 году
Севастополь	Осадка 5,75–9,75 м	Нефтепродукты, мазут		127 тыс. т в 2009 году
Херсон	Осадка до 7,6 м	Нефтепродукты		86 тыс. т в 2009 году
Николаев	Осадка до 10,3 м	Нефтепродукты (масла)		602 тыс. т в 2007 году
Южный	Осадка до 12,4–13,2 м	Нефть, нефтепродукты, химикаты (аммиак, метанол, карбомидно-аммиачная смесь)	ТНК-ВР, Газпромнефть, Татнефть	223 тыс. т масла, 2,019 млн т химических грузов в 2009 году
Одесса	Осадка до 12,5 м	Нефть, нефтепродукты (мазут, масла)	ТНК-ВР, Газпромнефть, Роснефть, Лукойл, Vitol, Казахстан, Азербайджан	25 млн т в год (максимум), 13 млн т в 2009 году
Ильичевск	Осадка до 10,5 м	Химикаты, мазут, масла, дизтопливо		20,65 тыс. т – сентябрь 2009 г. (Argus)
Рени	Осадка до 7,0 м	Нефтепродукты, химия		594 тыс. т в 2009 году
Санкт-Петербург, Петербургский нефтяной терминал	Глубина до 5,5 м, длина 160 м (причалы ПНТ-1, ПНТ-2)	Дизельное топливо (Л-0,2-62, ДЛЭ 1 вида, ДЛЭЧ-0.05, мазут флотский Ф-5, топливо технологическое экспортное ТТЭ-4, мазуты топочные М-40, М-100, вакуумный газойль)		300 тыс. т в месяц
Санкт-Петербург, РПК–Высоцк, Лукойл – II	Осадка до 5,5 м (причал № 3)	Нефть, дизельное топливо, мазуты, вакуумный газойль		300 тыс. т в месяц

Продолж. табл. 5

Порт	Ограничения	Грузы	Грузоотправитель	Объем
Калининград	Осадка 5,0–9,4 м	Нефть, масло базовое, бензин, газовый конденсат, дизельное топливо, мазут, печное топливо		5 млн т в год

Следует понимать, что экономическая эффективность работы танкеров смешанного река–море плавания, имеющих в море дедвейт не выше 7–8 тыс. т, резко снижается, так как им приходится конкурировать с классическим морским тоннажем, имеющим значительно больший дедвейт (от 30 до 100 тыс. т и выше). Именно поэтому данные по таким портам, как Новороссийск, Туапсе и ряд других, приведены для справки.

Танкеры малого тоннажа в морских условиях хорошо работают при перевозке особых грузов, таких, как небольшие партии нефтепродуктов для конкретного грузополучателя, на относительно небольшой дистанции (Турция, Румыния, Болгария, Греция), химические грузы, растительное масло и т. п. Однако подобные перевозки плохо прогнозируются и на этапе создания бизнес-плана не годятся для средне-статистической оценки срока окупаемости. Поэтому наиболее распространенным для оценки «зимней» экономики танкеров смешанного река–море плавания являются данные по нефтеперевозкам либо из мелководных портов Азовского моря к Европе, либо по Каспию.

Основные этапы развития транспортировки нефти и нефтепродуктов по Каспийскому морю (и постройки судов для этой цели):

1. 1880-е годы – бурное развитие добычи нефти на Бакинских промыслах. Организация перевозок нефти по Каспийскому морю на Волгу и вглубь страны.

2. 1887 год – шхуна «Минин» грузоподъемностью 500 т – первое самоходное (паровое) нефтеналивное судно для Каспия.

3. 1903 год – первый дизельный танкер «Вандал» грузоподъемностью 820 т.

4. 1930 год – шхуны-нефтевозы для Каспийского морского пароходства «Ленин» и «Профинтерн» грузоподъемностью 7600 т.

Перевозки осуществлялись в три этапа с двумя перевалками: первый этап – танкерами от Баку до морского рейда Астрахани; второй этап – специальными рейдовыми баржами с рейда до Астрахани и третий этап – от Астрахани по Волге речными баржами.

5. 1954 год – головной морской мелкосидящий танкер «Олег Кошевой» (грузоподъемностью 4000 т) с осадкой 4,0 м для прямых рейсов Баку–Астрахань. Ликвидируется перевалка на Астраханском морском рейде, но остается перегрузка на речные суда.

6. 1964 год – первые беспереvalочные рейсы из Поволжья на Махачкалу танкерами река–море плава-

ния типа «Волгонепфть» (грузоподъемностью 4800 т) с осадкой 3,3–3,5 м.

7. 1971 год – беспереvalочные перевозки сырой нефти из Актау в Волгоград танкерами река–море плавания типа «Волгонепфть».

8. 1998 год – головной танкер проекта 00201Л (дедвейт 6600 т). Всего построено десять судов (все – флаг России, «Палмали»).

9. 1999 год – головной танкер проекта 19612 (дедвейт 8000 т). Всего построено пять судов (три – флаг России, «Палмали», два – Азербайджан).

10. 2002 год – головной танкер проекта 005RST01 (дедвейт 6500 т). Всего построено десять судов (все – флаг России, «Палмали»).

11. 2004 год – головной танкер проекта 19619 (дедвейт 13000 т). Всего построено 11 судов (три – флаг России, «Палмали», два – флаг России, «Сафинат», семь – Азербайджан).

12. 2005 год – головной танкер проекта 00230 (дедвейт 12000 т). Всего построено шесть судов (пять – Казахстан, один – Азербайджан).

13. 2008 год – головной танкер проекта RST22 (дедвейт 7000 т). Всего построено семь судов (пять – флаг России, «Палмали», два – Туркмения).

14. 2009 год – головной танкер проекта RST22М (дедвейт 7100 т). Всего построено пять судов (все – флаг России, «Палмали»), в постройке еще 2 судна.

15. 2011 год – приступили к постройке серии танкеров проекта RST27 (дедвейт 7030 т). Заказано для «В.Ф. Танкера» на «Окской судовой верфи» и на заводе «Красное Сормово» 25 судов. Также приступили к постройке серии танкеров проекта RST25 (дедвейт 6610 т).

16. 2012 год – построено 14 судов проекта RST27 (два судна проекта RST25 и одно судно проекта RST22М).

По оценкам TRACECA 2000 года [17], максимальная добыча нефти в год составила в Казахстане 32 млн т и Туркмении 9 млн т, при этом 150 тыс. т нефти перевозились танкерами в порт Дюбенды (Азербайджан). В 1999 году через Дюбенды осуществлена перевалка 2,4 млн т сырой нефти и 115 тыс. т нефтепродуктов, Актау – 2,1 млн т сырой нефти, Туркменбаши – 233 тыс. т сырой нефти. К 2010 году прогнозировалась перевалка в Дюбенды от 4,4 до 5,7 млн т нефти и от 2,1 до 2,7 млн т нефтепродуктов, в Актау – от 3,8 до 4,4 млн т нефти, в Туркменбаши – 780–910 тыс. т нефти.

Грузовая база для судов Каспийского региона определяется особым географическим транзитным положением великого озера-моря и потребностями прикаспийских стран – России, Азербайджана, Казахстана, Ирана, Туркменистана и некоторых близлежащих стран – Грузии, Армении, Турции, Узбекистана, Омана, а также Индии, Афганистана, Пакистана.

Существующие и перспективные грузопотоки по Каспийскому морю показаны на рис. 3 и 4 соответственно. Нефтерминалы в районе Баку (Дюбенды,

Сангачал) перерабатывали в 2009 году около 6,7 млн т нефтегруза, Актау – около 10,1 млн т, Туркменбаши и Окарем – около 3,3 млн т, Махачкала – 3,9 млн т.

В 2012 году по российским ВВП было транзитом перевезено около 500 тыс. т нефтепродуктов из Туркмении, что на 15 % меньше, чем в 2011 году. На этих перевозках часто используются однокорпусные нефтерудовозы проекта 1570, что в ближайшее время потребует замены их современными двухкорпусными танкерами.

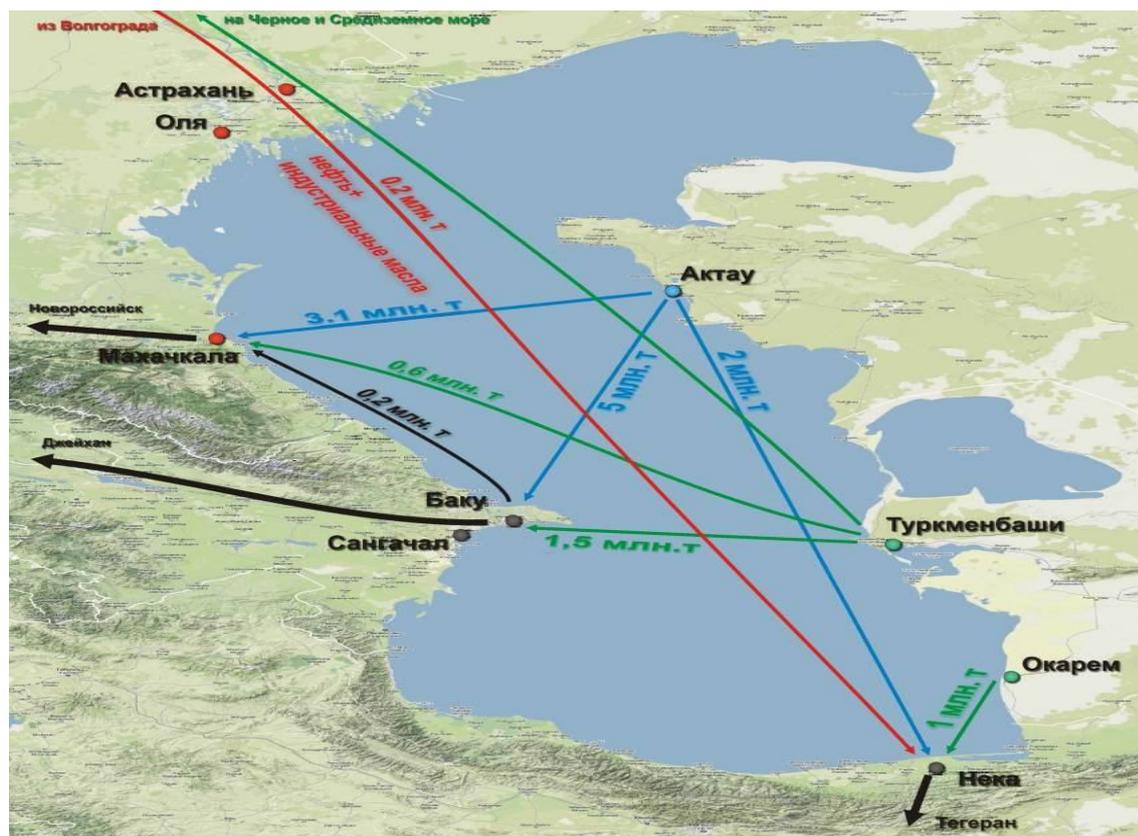


Рис. 3. Современные грузопотоки нефти и нефтепродуктов по Каспию

Сейчас на Каспии действует около 90 танкеров (примерно, так как состав группировки может меняться, особенно летом, когда часть судов перебрасывается на река–море перевозки на перевалку).

Состав флота приведен в табл. 6.

Для работы на плавучем нефтехранилище «Юрий Корчагин» (в перспективе добыча до 2,2 млн т сырой нефти ежегодно) группа компаний «Палмали» осуществляет дооборудование новых танкеров [8]:

1. Для приема швартова с плавучего нефтехранилища – носовое швартовное устройство, включая увеличенный клюз, специальную швартовную лебедку и стопор.

2. Для приема плавучего шланга с плавучего нефтехранилища – кран для подъема шланга увеличенной грузоподъемности; закрепление удерживающей цепи шланга.

3. Для аварийной буксировки – кормовое буксирное устройство с увеличенным клюзом и буксирным кнехтом.

Основные типы современных танкеров, эксплуатирующихся на Каспии:

1. Суда река–море «Волго-Дон макс» класса дедвейтом 5–7 тыс. т – оптимизированы для работы на Каспии на порты Ирана и Астрахань и на бесперевалочную транспортировку груза через ВДСК. Пример – танкеры типа «Армада» проекта 005RST01.

2. «Каспийские» дедвейтом 12–13 тыс. т – суда максимально возможных габаритов для работы в портах Актау, Баку, Махачкала; могут быть передислоцированы через Волго-Балтийский путь. Пример – танкеры проекта 19619.

Например, группа компаний «Палмали» может иметь в составе каспийской группировки танкеры типа «Армада» (пр. 005RST01) и «Новая Армада» (пр. RST22) – 15 единиц, танкеры типа «Лукойл» – 10 единиц, танкеры пр. 19612 – 3 единицы и танкеры



в январе–июле 2011 года составил 122,8 млн т, что на 3,7 % ниже аналогичного показателя 2010 года.

При этом объем поставок нефти на нефтеперерабатывающие заводы России вырос на 4,7 % и составил 146,1 млн т.

**Объем перевалки нефтепродуктов в Азово-Черноморском бассейне сохранился** в 2011 году на уровне 2010 года, что является показателем стабильной работы танкеров смешанного река–море плавания, которые, как правило, везут не сырую нефть, а продукты ее переработки.

Интересно отметить, что перевалка нефтеналивных грузов в Махачкале выросла на 17,2 %. При этом основной объем приходится именно на сырую нефть, оборот которой за семь месяцев 2011 года увеличился на 12,4 % благодаря поставкам углеводородного сырья с месторождения им. Ю. Корчагина, к промышленной добыче с которого приступили весной прошлого года. Груз перевозится танкерами группы компаний «Палмали». Астраханские нефтеналивные терминалы обрабатывают только нефтепродукты, объем которых из-за санкций в отношении Ирана, по итогам отчетного периода, снизился на 21,9 %.

Исходя из данных по конкретным грузопотокам и путевым условиям следующим этапом решения внешней задачи проектирования будет подзадача определения типа судна (состава) смешанного плавания [4].

Выбор осуществляется из ряда разработанных Морским инженерным бюро в период с 2001 по 2010 год концептов. Боковые виды танкеров и нефтеналивных БС смешанного река–море плавания нового поколения приведены на рис. 5, главные характеристики – в табл. 7.

Вариант 1 (см. рис. 5,а). Баржебуксирный состав района R2 смешанного река–море плавания, «Волго-Дон макс» класса с «морским» сцепом, толкач нового поколения (концепт CP1003.1 2010 года, разработан в рамках НИР по федеральной целевой программе (ФЦП) по развитию гражданской морской техники).

Вариант 2 (см. рис. 5,б). Баржебуксирный состав района М-ПР, смешанного река–море плавания, «Волго-Дон макс» класса с «речным» сцепом, баржа проекта 004ROB05 спроектирована под существующий толкач типа ОТ (концепт разработан в 2003 году по заказу «Палмали») [10].

Вариант 3 (см. рис. 5,в). Барже-буксирный состав района М-ПР, смешанного река–море плавания, «Волго-Балт макс» класса с «речным» сцепом, баржа проекта 005ROB04 спроектирована под толкач нового поколения (концепт разработан в 2002–2003 гг. по заказу «Волготанкера»).

Вариант 4 (см. рис. 5,г). «Устьевой» танкер района М-ПР, смешанного река–море плавания, «Волго-Дон макс» класса с пониженным надводным габаритом

(концепт 2010 г. разработан в рамках НИР по ФЦП по развитию гражданской морской техники, нефтеналивной аналог известного сухогрузного проекта RSD44).

Вариант 5 (см. рис. 5,д). Танкер района R2, смешанного река–море плавания, «Волго-Дон макс» класса проекта RST22M, типа «Новая Армада» с «нормальными» обводами (концепт разработан в 2009 г. по заказу «Палмали», является развитием проектов 005RST01 – 2001–2003 гг. и RST22 – 2007 г.) [5, 9].

Вариант 6 (см. рис. 5,е). Танкер района R2, смешанного река–море плавания, «Волго-Дон макс» класса проекта RST27 с «полными» обводами (концепт 2010 г. разработан в рамках НИР по ФЦП по развитию гражданской морской техники).

Наиболее распространенными сегодня решениями являются вариант 5 (к нему могут быть отнесены практически все уже построенные в XXI веке танкеры смешанного плавания) и вариант 2 (аналогично, нефтеналивные баржи).

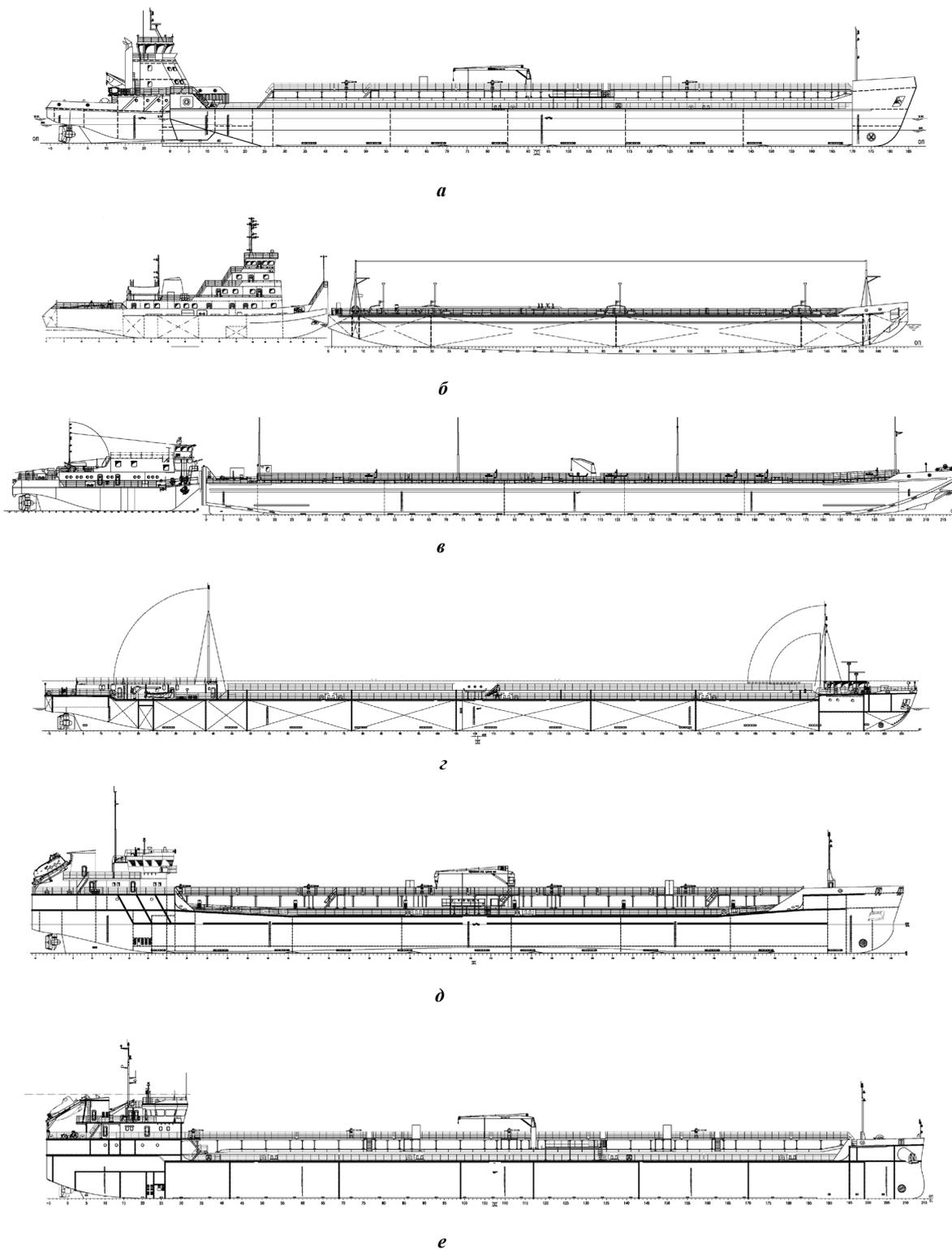
Вообще на создание отечественных БС оказывают значительное влияние успехи водного транспорта США [7], где более чем 130 лет перевозка грузов по ВВП осуществляется исключительно методом толкания барже-буксирными составами (ежегодно около 600 млн т груза). Перевозки осуществляются в режиме, аналогичном работе железной дороги.

Толкачи мощностью от 3 до 10 тыс. кВт работают, толкая «поезда» из десятков барж-секций, на своих «перегонах», как тепловозы, между «станциями» (портами или шлюзами). Магистральные толкачи не используются для портовых, маневровых работ и формирования «поездов». Снабжение топливом, продовольствием и расходными материалами осуществляется на ходу.

В одном составе находятся баржи с разными грузами, например с нефтеналивом и сухими грузами. В одном нефтеналивном «поезде» могут быть нефтепродукты пяти–шести сортов. Сухогрузные секции после перевозки угля могут быть поставлены на перевозку зерна, конечно, перед этим трюмы покрываются полиэтиленовой пленкой, порожними нефтеналивными баржами могут перевозить автомобили.

Рейдовые работы обеспечиваются малыми толкачами, которые растаскивают прибывшие на место назначения секции, ставят на их место следующие «вагоны», и «поезд» следует дальше.

Именно исходя из подобных взглядов для группы компаний «Палмали» был создан вариант 2, который носил компромиссный характер, так как использовались существующие буксиры – толкачи, имеющие длину 45–50 м. Суда строились Волгоградским судостроительным заводом.



**Рис. 5.** Боковые виды танкеров и нефтеналивных БС смешанного река–море плавания нового поколения: *a* – БС района R2, смешанного река–море плавания, «Волго-Дон макс» класса с «морским» сцелом, толкач нового поколения; *б* – БС района М-ПР, смешанного река–море плавания, «Волго-Дон макс» класса с «речным» сцелом, существующий толкач типа ОТ, баржа проекта 004ROB05; *в* – БС района М-ПР, смешанного река–море плавания, «Волго-Балт макс» класса с «речным» сцелом, толкач нового поколения, баржа проекта 005ROB04; *г* – «устьевой» танкер района М-ПР, смешанного река–море плавания, «Волго-Дон макс» класса с пониженным надводным габаритом; *д* – танкер района R2, смешанного река–море плавания «Волго-Дон макс» класса проекта RST22M типа «Новая Армада» с «нормальными» обводами; *е* – танкер района R2, смешанного река–море плавания, «Волго-Дон макс» класса проекта RST27 с «полными» обводами

Таблица 7. Сравнительные характеристики танкеров смешанного река–море плавания нового поколения

Данные	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
	БС «Волго-Дон макс» класса	Баржа пр. 004ROB05 + + толкач типа OT-2000	Баржа пр.005ROB04+ + толкач 2000RPT01	«Устьевой» танкер (аналог RSD44)	Пр. RST 22	Пр. RST27
Длина наибольшая, м	139,90	142,6	151,80	139,99	139,95	140,85
Ширина $B$ , м	16,70	16,70	16,80	17,00	16,6	16,86
Высота борта $H$ , м	6,00	5,00	5,00	5,00	6,0	6,00
Осадка по ЛГВЛ, м: $d_m$ в море / $d_p$ в реке	4,50/3,60	3,60/3,60	3,52/3,60	3,52 /3,60	4,60 /3,6	4,20 / 3,60
Дедвейт $D_{вр}$ , т:						
при $d = 3,6$ м (река)	4264	4218	5132	5522	4653	5378
при $d = 4,2$ м (море)	5509	4324	5132	5525	6161	6980
при осадке $d_m$	6060	4324	5132	5525	7050	6980
Скорость, уз, при % от МДМ	10,5 (85 %)	10,0	10,5 (85 %)	11,0 (85 %)	10,5 (85 %)	10,0 (100 %)
Объем грузовых танков, м <sup>3</sup>	7653	4620	5780	6280	7833	7828
Допускаемая высота волны 3%-й обеспеченности, м	7,0	2,5	2,5	2,5	7,0	7,0
Мощность ГД	2×1250 кВт	2×736 кВт	2×1000 кВт	2×1200 кВт	2× ×1200 кВт	2× ×1200 кВт
Экипаж/мест, чел.	9 чел. / 14 мест (буксир) + 1 чел. / 2 места (баржа)	14/18	8/9	8/16	12/14	12/14 + + лоцман

Вариант 3 является развитием варианта 2 и был выполнен исходя из задачи, поставленной в 2003 году «Волготанкером АМС» – создать БС для перевозки мазута на северо-западном направлении, используя толкачи нового проекта с уменьшенной до 30 м длиной (отсюда увеличенная длина баржи и состава в целом – под габариты Волго-Балта). В силу известных причин ни баржи, ни толкачи этого концепта в постройку не пошли. В варианте 3 невозможна эксплуатация БС по южному направлению (перевозки из Татыянки/Самары/Кашпир на Керчь/Кавказ) из-за несоответствия габаритов составов (по длине) габаритам внутренних водных путей (шлюзов), а также в Черном и Средиземном морях в межнавигационный период.

Варианты 2 и 3 имеют принципиальное ограничение по мореходности, так как используют традиционные отечественные сцепы типа О-200Т, которые не обеспечивают безопасное соединение на волнении волны свыше 2 м (т. е. уже в условиях Ладоги и Онеги, а тем более Финского залива и Азовского моря приходится баржи не толкать, а буксировать, что снижает скорость перемещения состава с 10 до 5 уз). Поэтому в 2010 году был создан вариант 1 БС морского исполнения, использующий инновационный полужесткий «морской» сцеп, сохраняющий работоспособность при волне до 7 м. Кроме того, корпуса баржи и толкача были сделаны под требования Российского

Морского Регистра судоходства (т. е. более прочные и надежные, но и, соответственно, более тяжелые).

Вообще говоря, необходим переход на качественно новый уровень организации перевозок водным транспортом, который может быть, по опыту высокоразвитого речного транспорта США, достигнут за счет более широкого использования толкаемых барже-буксирных составов как классического речного типа (отечественные сцепы типа О-200, УДР-100 и т. п.), так и морского типа со сцепами японского, финского или американского типа. При этом следует ясно понимать, что просто созданием проекта БС дело не обойдется, так как эффективная эксплуатация БС требует коренной перестройки организации перевозок (т. е. применения так называемой «вертушки», когда на один толкач будет приходиться две-три баржи).

Пока эта проблема не решена, и поэтому большую часть нового судостроения составляют не составные суда (толкач+баржа), а танкеры классического типа (например, вариант 5).

Однако и в классическом подходе требуются инновационные решения. Новые суда должны качественно отличаться от существующих, идеология которых разрабатывалась в 50-е годы прошлого столетия, в первую очередь, более высокой производительностью, экологичностью и надежностью. Такие проекты должны обеспечивать «разшитие» узких мест,

которыми стали очереди для прохода под Невскими мостами и под мостом в Ростове-на-Дону.

Отсюда появилась идея создать концепт танкера практически без выступающих над палубой тронка частей рулевой и жилой рубки, что позволило бы проходить под мостами в Санкт-Петербурге и Ростове без их разводки. Так, в 2010 году в рамках НИР по ФЦП по развитию гражданской морской техники был создан вариант 4 – «устьевой» танкер района М-ПР, смешанного река-море плавания «Волго-Дон макс» класса с пониженным надводным габаритом. За счет снижения класса судна по району плавания удалось уменьшить его массу порожнем и увеличить полноту, что соответственно увеличило грузоподъемность танкера на ограниченных в реке осадках (при осадке 3,60 м дедвейт варианта 4 составляет 5522 т против 4653 т у варианта 5 – увеличение на 869 т). Суда могут эксплуатироваться на внутренних водных путях, Финском заливе Балтийского моря и в Азовском море до Керчи/Кавказа, поэтому их

называют еще «устьевыми». Нелимитированный проход под мостами позволяет экономить до 20 сут ходового времени в сезон. Но при столь малом классе круглогодичная эксплуатация в данном варианте невозможна.

Соответственно, использование полученного Морским инженерным Бюро в рамках НИР по ФЦП нового теоретического решения о возможности увеличения коэффициента общей полноты, позволило создать вариант 6 – танкер района R2, смешанного река-море плавания, «Волго-Дон макс» класса проекта RST27 с «полными» обводами. Такой танкер, сохраняя по району плавания класс и возможность круглогодичной эксплуатации варианта 5, приблизился по грузоподъемности к варианту 4 (дедвейт 5378 т при осадке 3,6 м), хотя и потерял возможность прохода под мостами без их разводки.

Сравнение возможностей применения тех или иных вариантов судов на перевозках в европейской части представлено в табл. 8.

Таблица 8. Преимущества и недостатки инновационных концептов

Показатель	Вариант 1	Вариант 4	Вариант 6
	Баржебуксирный состав река-море плавания	«Устьевой» танкер	Танкер река-море плавания
1. Грузоподъемность судна в реке	–	+	+
2. Грузоподъемность судна в море	+	–	+
3. Возможность работы зимой с совершением международных рейсов. Возможность круглогодичного использования в море в случае потери грузовой базы на ВВП	+	–	+
4. Возможность перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки менее 60 °С	+	–	+
5. Объем первоначальных инвестиций	–	+	–
6. Возможность перевозки высокотарифицированных наливных грузов	+	–	+
7. Возможность самостоятельной работы толкачей отдельно от барж, возможность замены толкача при наличии технических неисправностей, возможность применения толкача для аварийно-спасательных мероприятий	+	–	–
8. Возможность прохода мостов без разводки	+	+	–
9. Уровень затрат на ремонт и услуги регистра	–	+	+
10. Соответствие международным конвенциям	+	–	+
11. Доковый вес	+	–	–

Зная предполагаемый объем перевозок и линию, на которой будет перевозиться этот объем в установленные сроки, можно определить необходимое количество судов.

Например, для перевозки 1,3 млн т на линии Рыбинск–Высоцк рассчитаем потребность во флоте (при условии, что выбран в качестве концепта, например, вариант 4). Результаты расчета приведены в табл. 9.

Таблица 9. Итоги расчета количества флота по вариантам (для выбранного примера перевозок)

Показатель	Вариант 1	Вариант 4	Вариант 6
Тип тоннажа	Баржебуксирный состав река-море плавания	«Устьевой» танкер	Танкер река-море плавания
Грузоподъемность в реке	4400	5400	5400
Количество судов:	46	16	17
баржи	23	0	0
буксир-толкач	23	0	0
самоходное судно	0	16	17

1. Размер судового потока  $M$  – количество отправлений судов на линии, необходимое для освоения заданных перевозок; определяется как  $M = G/Q_3 = 1300000 / 5400 = 241$  отправление, где  $G$  – объем перевозок, т;  $Q_3$  – загрузка судна, т.

2. Частота отправлений  $R$  характеризует число отправлений судов в сутки и определяется как  $R = M/T_{отпр} = 241 / 180 = 1,34$ , где  $M$  – размер судового потока отправлений;  $T_{отпр}$  – период отправления, сут.

Период отправления из Рыбинска оценен как  $T_{отпр} = 180$  сут (с 03.05 по 29.10 с учетом прибытия груза в Рыбинск и возврата флота из Высоцка).

3. Потребность во флоте  $F$  – это расчетное число судов, которое необходимо для освоения заданных перевозок в установленные сроки, определяется как  $F = R \cdot t_{кр.р}$  ед., где  $R$  – частота отправлений, отпр./сут;  $t_{кр.р}$  – время кругового рейса, сут;  $F$  устьевых танкеров =  $1,34 \cdot 11,5$  сут = 16 ед.

*Примечание.* В примере учтено предположение, что перевозку груза до Рыбинска из базовых речных портов (Нижние Муллы, Кстово) будут осуществлять существующим нефтеналивным флотом, что позволяет исключить эксплуатацию достаточно старых судов в Ладого, Онеге и Финском заливе, а также что падение глубин в районе Городца существенно повлияет на эффективность нового флота, если он там будет работать.

Как показал экономический анализ приведенной выше задачи, наиболее высокий тайм-чартерный эквивалент (ТЧЭ) в эксплуатационные сутки достигается по варианту 4, но календарный ТЧЭ максимален для варианта 6 (за счет круглогодичной эксплуатации).

Срок окупаемости танкера по варианту 4 оценивается в 12,6 года, по варианту 6 – в 9,3 года (при пессимистичном прогнозе).

Исходя из этого рекомендуется строить нефтеналивные суда по варианту 6 – танкеры района R2, смешанного река–море плавания «Волго–Дон макс» класса проекта RST27 с «полными» обводами (концепт 2010 года, разработан в рамках НИР по ФЦП по развитию гражданской морской техники).

## ВЫВОДЫ

1. Танкеры и барже–буксирный состав смешанного река–море плавания используются (или могут использоваться) на следующих смешанного река–море перевозках в европейской части:

– на южном направлении (Татьянка, Самара, Саратов, Кашпир, Октябрьск и другие речные порты – распределительно–перевалочный комплекс рейда порта Кавказ);

– на северо–западном направлении (Ярославль, Кстово, Нижние Муллы, Уфа, Нижнекамск и другие речные порты – распределительно–перевалочный комплекс и российские порты Финского залива);

– на северном направлении (речные порты – порты Белого моря).

2. Танкеры смешанного плавания перевозят около 8,5 млн т нефти и ее производных ежегодно.

3. Объем перевозок нефтепродуктов по северо–западному направлению (Ярославль, Кстово, Нижние Муллы, Уфа, Нижнекамск и другие речные порты – российские порты Финского залива) оценивается в 2015–2025 гг. в объеме 4,0 млн т. Оценка специалистов «В.Ф. Танкер» выше: 5,3 млн т к 2015–2017 гг., (фактически в 2010 г. – 5,02 млн т, в 2011 г. – 5,27 млн т, в 2012 г. – около 5 млн т).

4. Объем перевозок нефтепродуктов по южному направлению (Татьянка, Самара, Саратов, Кашпир, Октябрьск и другие речные порты – РПК рейда порта Кавказ, а также каспийский транзит) принят на перспективу 2015–2025 гг. в объеме 6,75–10,0 млн т. В 2012 году фактически было достигнуто 6,9 млн т.

5. Нефтерминалы в районе Баку (Дюбенды, Сангачал) перерабатывали в 2009 году около 6,7 млн т нефтегруза, Актау – около 10,1 млн т, Туркменбаши и Окарем – около 3,3 млн т, Махачкала – 3,9 млн т.

6. Объем перевалки нефтепродуктов в Азово–Черноморском бассейне в 2011 году сохранился на уровне 2010 года, что является показателем стабильной работы танкеров смешанного река–море плавания, которые, как правило, везут не сырую нефть, а продукты ее переработки.

Перевалка нефтеналивных грузов в Махачкале выросла на 17,2 %. При этом основной объем приходится именно на сырую нефть, оборот которой за семь месяцев 2011 года увеличился на 12,4 % благодаря поставкам углеводородного сырья с месторождения им. Ю. Корчагина, к промышленной добыче с которого приступили весной прошлого года.

7. Рекомендуется строить нефтеналивные суда по варианту 6 настоящей публикации – танкеры района R2, смешанного река–море плавания «Волго–Дон макс» класса проекта RST27 с «полными» обводами (концепт 2010 г., разработан в рамках НИР по ФЦП по развитию гражданской морской техники). В 2012 году нижегородским заводом «Красное Сормово» и навашинской «Окской судостроительной» было построено 14 судов этого проекта. В 2013 году был сдан первый украинский танкер этого же проекта.

8. Общая потребность в танкерах смешанного река–море плавания оценивается минимум в 100–120 ед. В настоящее время уже заказано около 40 единиц такого флота, 18 из них были сданы в 2012 году, остальные должны войти в строй в течение 2013–2014 годов.

**Наличие потребности в таком количестве новых судов смешанного плавания создает благоприятные условия для отечественного судостроения.**

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Бамбуляк, А.** Транспортировка нефти из российской части Баренцева региона по состоянию на январь 2005 года [Текст] / А. Бамбуляк, Бьерн Францен. – Сванховд : Экологический Центр, 2005. – 92 с.
- [2] Все о портах Украины, 2010 [Текст]. – О. : ИАЦ «BST», «Порты Украины», 2010. – 664 с.
- [3] **Голенков, В. Е.** Внутренний водный транспорт в Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года [Текст] / В. Е. Голенков // Речной транспорт (XXI век). – 2009. – № 3. – С. 36–42.
- [4] **Егоров, Г. В.** Выбор главных элементов сухогрузных и нефтеналивных судов смешанного «река–море» плавания [Текст] / Г. В. Егоров // Судостроение. – 2004. – № 6. – С. 10–16.
- [5] **Егоров, Г. В.** Танкер «Армада Лидер», судно типа «река-море» дедвейтом 6440 тонн с винто-рулевыми колонками пр. 005RST01 [Текст] / Г. В. Егоров // Судостроение и судоремонт. – 2004. – № 1(4). – С. 8–17.
- [6] **Егоров, Г. В.** Перевозки отечественным водным транспортом, состояние речного флота и перспективы нового судостроения [Текст] / Г. В. Егоров // Морская Биржа. – 2010. – № 4 (34). – С. 20–26.
- [7] **Егоров, Г. В.** Масштабная реализация преимуществ толкаемых составов на практике. Подходы, принятые в водном транспорте США [Текст] / Г. В. Егоров // Судостроение. – 2011. – № 2. – С. 18–21.
- [8] **Егоров, Г. В.** Проблемы создания плавучих нефтехранилищ для Каспийского моря [Текст] / Г. В. Егоров, Ю. И. Исупов, Н. В. Автугов // Труды НТК по СМК памяти проф. П.Ф. Папковича. – СПб. : ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова, 2007. – С. 25–27.
- [9] **Егоров, Г. В.** Танкер смешанного река–море плавания дедвейтом 7050 тонн типа «Новая Армада» пр. RST22 [Текст] / Г. В. Егоров, Ю. И. Исупов, И. А. Ильницкий // Судостроение и судоремонт. – 2008. – № 3 (29). – С. 28–39.
- [10] **Егоров, Г. В.** Нефтеналивные баржи смешанного «река–море» плавания грузоподъемностью 4320 т [Текст] / Г. В. Егоров, Ю. И. Исупов, И. А. Ильницкий // Судостроение. – 2009. – № 4. – С. 19–22.
- [11] Морские порты России [Текст] : справочник. – М. : Морские вести России, 2007. – 427 с.
- [12] Нефтяные порты и терминалы России [Текст] : справочник. – М. : Морские вести России, 2006. – 304 с.
- [13] Перевалка нефтепродуктов на рейде порта Кавказ в 2009 году будет осуществляться с одного танкера-накопителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://portnews.ru/news/43398/?print=1>.
- [14] Рейд проверяют на экологичность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rbcdaily.ru/industry/562949979007448>.
- [15] **Рыков, Ю.** Основные направления и тенденции развития технологий и оборудования нефтепереработки в России и в мире [Текст] / Ю. Рыков, Ю. Черный, В. Фейгин // Объединенное машиностроение. – 2010. – № 3. – С. 8–17.
- [16] Транспортировка нефтепродуктов через порты Юга России : отчет Академии конъюнктуры промышленных рынков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.akpr.ru>.
- [17] Feasibility Study on the Rehabilitation and Modernization of Navigational Aids Systems in Caspian Sea Ports. [Текст] / Report No. TNREG 9803. – TRACECA Traffic and Feasibility Studies. – November 2000. – 103 p.

---

© Г. В. Егоров

Надійшла до редколегії 16.12.13

Статтю рекомендує до друку член редколегії Вісника НУК

д-р техн. наук, проф. В. В. Зайцев

Статтю розміщено у Віснику НУК № 1, 2014