

Форсайт гражданского судостроения — 2030

Юрий Дехтярук, Игорь Карышев, Мария Кораблева,
Наталья Великанова, Анастасия Еделькина, Олег Карасев, Марина Клубова,
Анна Богомолова, Наталья Дышкант



Форсайт-исследование перспективных рынков и технологий в судостроении позволяет рассмотреть различные сценарии развития отрасли.

Инновационные сценарии предполагают переориентацию с массового на мелкосерийное или даже штучное нишевое производство в соответствии с диверсифицирующимся спросом. Это должно сопровождаться активным стимулированием конкуренции не только в судостроении, но и в смежных отраслях.

Сравнительный анализ сценариев свидетельствует, что активная государственная политика в сфере гражданского судостроения, ориентированная на производство высокотехнологичных судов, станет источником мультипликативных эффектов и укрепит конкурентные позиции российской экономики.

Юрий Дехтярук — начальник отдела. E-mail: krylov@krylov.spb.ru
Игорь Карышев — начальник отдела. E-mail: krylov@krylov.spb.ru
Мария Кораблева — научный сотрудник. E-mail: krylov@krylov.spb.ru
ФГУП «Крыловский государственный научный центр»
Адрес: 196158, Санкт-Петербург, Московское шоссе, 44

Наталья Великанова — ведущий научный сотрудник. E-mail: nvelikanova@hse.ru
Анастасия Еделькина — научный сотрудник. E-mail: aedelkina@hse.ru
Олег Карасев — заместитель директора Международного научно-образовательного Форсайт-центра. E-mail: okarasev@hse.ru
Марина Клубова — эксперт. E-mail: mklubova@hse.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ НИУ ВШЭ). Адрес: 101000, Москва, Мясницкая ул., 20

Анна Богомолова — заведующая лабораторией экономического факультета. E-mail: macro@econ.msu.ru
Наталья Дышкант — старший научный сотрудник Научно-исследовательского вычислительного центра. E-mail: natalia.dyshkant@gmail.com

МГУ им. М.В. Ломоносова
Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские Горы, 1, строение 46

Ключевые слова

судостроение; перспективные рынки; инновационные технологии; Форсайт-исследование; технологическое прогнозирование; глобальные вызовы; сценарии

Судостроение принадлежит к числу тех секторов экономики, которые обладают высоким научно-техническим и производственным потенциалом и способны существенно влиять на развитие технологий в смежных отраслях. В связи с этим морские державы мира уделяют особое внимание созданию и развитию инновационных технологий в судостроительной отрасли.

Форсайт подтвердил свою эффективность в качестве инструмента долгосрочного прогнозирования научно-технологического и экономического развития отрасли, так как позволяет учитывать сложное многообразие факторов, влияющих на динамику спроса и предложения на рынках, наряду с текущими технологическими трендами [Georghiou et al., 2008; Gokhberg, Sokolov, 2013; Saritas et al., 2013; Haegeman et al., 2013]. В статье предпринята попытка обрисовать облик будущего судостроительной отрасли на период до 2030 г. на основе оценки текущего состояния мирового и отечественного рынков судостроения и судоремонта, а также прогноза динамики сценарных факторов.

Перспективы научно-технологического развития отечественного гражданского судостроения и судоремонта рассматривались в контексте глобальных, национальных и межотраслевых вызовов, трендов, драйверов и ограничений. Изучение межотраслевого взаимодействия позволило выявить синергетические эффекты, вызванные применением технологических инноваций из других отраслей экономики.

Методология

В практике технологического прогнозирования традиционно выделяют технологически-ориентированный (*technology push*) и рыночно-ориентированный (*market pull*) подходы. Если первый исходит из анализа научных разработок, имеющих потенциал практического применения, и создаваемых на их основе инновационных технологий, высокотехнологичных продуктов и услуг [Kim et al., 2009; Lee et al., 2007; Lichtenthaler, 2008], то второй — сфокусирован на изучении факторов спроса на инновационную продукцию и отдельные технологии, используемые при ее производстве [Albright, Kappel, 2003; Daim, Oliver, 2008; Holmes, Ferrill, 2005; Lee et al., 2009]. Проведение Форсайт-исследований для тех или иных секторов экономики предполагает синтез названных подходов, связывающий области применения перспективных продуктов с возможностями их производства, которые в свою очередь существенно зависят от результатов научных исследований и разработок (ИиР). Это особенно актуально для высокотехнологичных отраслей, специфика которых непосредственно предопределяет механизм сопряжения элементов спроса и предложения [Dodgson, 2000; Wells et al., 2004; Caetano, Amaral, 2011; Karasev, Vishnevskiy, 2013]. Речь идет прежде всего о высокой стоимости элементов научно-технологического предложения (кадровые, материально-технические, информационные, финансовые ресурсы) и слабой прогнозируемости будущего спроса на ИиР и новые технологии: его сегментов, динамики, объема и т. д.

Комбинация методов, используемых для анализа развития высокотехнологичных отраслей экономики, позволила дать всестороннюю оценку факторов, определяющих научно-технологический, производственный и рыночный потенциалы конкретных инновационных продуктов в сфере гражданского судостроения, и сформулировать обоснованные рекомендации по системе приоритетов для каждого звена технологической цепочки. К исследованию был также привлечен широкий круг экспертов, отобранных на основе жестких квалификационных требований. Среди них представители научного сообщества, промышленности, органов госуправления, зарубежные специалисты из стран — лидеров мирового судостроения.

В ходе пяти этапов Форсайт-исследования (табл. 1) была проведена оценка потенциальной конкурентоспособности отдельных групп инновационных продуктов в перспективных с точки зрения спроса сегментах и выявлены кластеры инновационных технологий. Для этих целей создана база знаний на основе систематизации выводов большого числа специализированных исследований инновационного развития судостроительной отрасли и смежных секторов, включая различного рода стратегии, программы и прогнозы, разработанные в России и за рубежом [Минпромторг, 2013; European Commission, 2012; European Commission, 2009; Marine Institute, 2006; Norwegian Agency for Development Cooperation, 2010; Boelens et al., 2005; Giovacchini, Sersic, 2012; и др.].

Обоснованный прогноз перспектив развития судостроительной отрасли основан на оценке влияния внешней среды, в том числе глобальных тенденций социально-экономического развития. Так как отрасль отличается высокой зависимостью от глобальных явлений — экологических, энергетических, демографических, продовольственных, транспортных и технологических, то в основу анализа в качестве одного из ключевых источников формирования образа будущего судостроения легла концепция «больших вызовов» (*Grand Challenges*) [European Commission, 2010a; European Commission, 2010b]. В числе последних можно назвать урбанизацию и трудовую миграцию, изменение возрастной структуры населения (старение). К значимым глобальным тенденциям также относятся распространение электронных сетей передачи данных, повышение значимости био-, микро- и нанотехнологий, взрывной рост сектора интеллектуальных услуг, усиление влияния международных организаций и т. д. Ответом на эти факторы должна стать опережающая разработка и внедрение новых технологий и продуктов, обеспечивающих удовлетворение динамично меняющихся потребностей. Вызовы негативные (угрозы) или позитивные (возможности) проявляют себя уже сегодня. Они выступают провозвестниками будущих масштабных сдвигов в области судостроения, задают национальные и отраслевые тенденции и предопределяют приоритеты научно-технологического и инновационного развития.

Долгосрочные перспективы инновационного развития отрасли характеризует высокая степень неопределенности. Поэтому для целей нашего исследования

Табл. 1. **Этапы Форсайт-исследования развития судостроения**

Этапы	Описание
1	Формирование базы знаний: анализ более 90 российских и зарубежных источников различных типов
2	Анализ текущего состояния и тенденций развития мирового судостроения: <ul style="list-style-type: none"> • выявление сложившихся тенденций развития судостроения в России и за рубежом; • изучение факторов внешней среды, которые формируют потребности экономики в судостроительной продукции различного типа; • определение внутренних вызовов, стоящих перед отраслью.
3	Исследование факторов влияния будущего спроса на инновационную продукцию: <ul style="list-style-type: none"> • описание типичных групп потребителей в каждом сегменте; • анализ перспектив развития существующих сегментов спроса; • оценка потенциальных рыночных ниш; • выявление факторов долгосрочной динамики спроса и возможностей его удовлетворения за счет внедрения инноваций.
4	Определение технологических приоритетов и «окон возможностей» российского судостроения: <ul style="list-style-type: none"> • анализ потенциальной конкурентоспособности отдельных групп инновационных продуктов в выявленных сегментах спроса; • выявление рисков, барьеров и ограничений инновационного развития; • SWOT-анализ сильных (S) и слабых (W) сторон производителей в области судостроения, их потенциальных возможностей (O) и угроз развитию (T); • формирование перечня перспективных технологий и продуктов.
5	Построение альтернативных траекторий развития отечественного судостроения с помощью сценарного метода: <ul style="list-style-type: none"> • выявление ключевых факторов неопределенности и развилки (точек бифуркации), в которых может произойти смена траектории; • разработка возможных сценариев развития отрасли; • определение характеристик и условий реализации сценариев; • формулирование ожидаемых результатов.

Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ.

с помощью сценарного метода были проработаны различные варианты развития гражданского судостроения. При построении альтернативных траекторий учитывались прежде всего факторы неопределенности и развилки (точки бифуркации), в которых может произойти изменение траектории [Ogilvy, 2002; Godet, 2001; Kennedy et al., 2003]. По итогам исследования определены возможные сценарии развития судостроения, их характеристики и условия реализации, сопутствующие им вызовы, риски и результаты, достижимые в долгосрочной перспективе при «сценарной» системе приоритетов.

В мировой практике накоплен значительный опыт разработки сценариев развития судостроительной отрасли. Так, в исследовании «Global Scenarios of Shipping in 2030» [Wartsila, 2010]¹ предложены три потенциальных сценария на период до 2030 г. — «Бурные моря» (Rough Seas), «Желтая река» (Yellow River), «Открытые океаны» (Open Oceans), построенные с учетом динамики внешних факторов. Согласно первому из них, ключевыми факторами развития судостроения становятся ограниченность ресурсов и рост социальной и межэтнической напряженности. Второй сценарий предполагает выход Китая в мировые геополитические и экономические лидеры, в том числе и в области судостроения. Третий сценарий исходит из того, что мировой экономикой правят глобальные корпорации. Для изучения внешних факторов влияния на будущий облик судостроительной отрасли представляется полезным выполненное в 2006 г. британским Центром научных исследований в области охраны окружающей среды, рыболовства и аквакультуры (Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science) исследование альтернативных

сценариев будущего морских экосистем. В нем рассмотрены варианты развития отдельных сегментов рынка судостроения с учетом событий-«джокеров» (wild cards), вероятность наступления которых чрезвычайно мала, а эффект способен радикально изменить внешнюю среду [Pinnegar et al., 2006].

Форсайт-исследование и созданные в результате проведенной работы сценарии развития отечественного судостроения позволили определить приоритеты инновационного процесса, выстроить их последовательность и выявить взаимосвязи. Были отобраны интегральные перспективные области, обладающие потенциалом реализации полного инновационного цикла — от ИиР до коммерциализации конечного продукта в сфере судостроения. На основе сценариев были сформулированы стоящие перед отраслью внутренние вызовы: и положительные — новые возможности по внедрению инновационных продуктов, и отрицательные — расшивка «узких мест» инновационной системы; а также определены сопутствующие риски, ограничения и барьеры.

Мировое судостроение: ключевые тренды и глобальные вызовы

По мнению опрошенных экспертов, решающими факторами современного состояния рынка мирового судостроения являются кризис перепроизводства и неуклонное наращивание мощностей с опорой на внутренний спрос стран-производителей. При этом мощности традиционных экспортеров остаются незагруженными. Заметную роль играет и динамика рынков (в том числе локальных) грузовых перевозок, рабочей силы, отдельных видов продукции (нефти, леса и др.).

¹ Исследование выполнено финской компанией Wartsila, специализирующейся на производстве судовых энергетических установок, электростанций, винтовых механизмов, систем управления судном и другого оборудования.

Рис. 1. Результаты SWOT-анализа ведущих игроков на рынке судостроения

Южная Корея		Япония	
Сильные стороны	Слабые стороны	Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> квалифицированная рабочая сила экономия от масштаба развитая добывающая промышленность высокий уровень доверия покупателей развитые технологии судостроения высокая производительность труда короткий цикл производства 	<ul style="list-style-type: none"> недостаточно развитое внутреннее судоходство высокая стоимость рабочей силы низкая степень диверсификации бизнеса недостаточное развитие финансового рынка отсутствие базовых технологий в сегментах крупных судов и морских установок 	<ul style="list-style-type: none"> высокий уровень инновационной активности наличие большого числа малых и средних инновационных предприятий высокое качество морского оборудования устойчивые связи между верфями и производителями судового оборудования стабильные условия занятости специализация на нишевых рынках 	<ul style="list-style-type: none"> высокий уровень издержек (в том числе заработной платы и цен на сталь) возможные трудности защиты знаний (особенно среди малых и средних предприятий) дефицит квалифицированных специалистов
Возможности	Угрозы	Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> низкие цены на сырье обесценение корейской валюты. 	<ul style="list-style-type: none"> рост экономики Китая и усиление его позиций на рынке судостроения нестабильность мирового рынка судостроения низкий спрос на продукцию судостроения избыточные мощности 	<ul style="list-style-type: none"> непрерывные инновации экологизация судостроения активная транспортная политика (экологизация транспорта, рост качества транспортных услуг) повышенные требования стандартов перевозок 	<ul style="list-style-type: none"> укрепление морских кластеров усиление позиций конкурентов на рынке нехватка рабочей силы и ее старение ценовая конкуренция в свете экономического кризиса
Китай		Евросоюз	
Сильные стороны	Слабые стороны	Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> низкая стоимость рабочей силы достаточный запас стали значительная поддержка государства 	<ul style="list-style-type: none"> недостаточное развитие дизайна и технологий судостроения отсутствие производства ключевых компонентов в стране 	<ul style="list-style-type: none"> высококвалифицированная рабочая сила высокий уровень развития технологий судостроения государственная поддержка и протекционизм трудозффективное производство 	<ul style="list-style-type: none"> высокая стоимость производства доминирование внутренних заказов над внешними
Возможности	Угрозы	Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> рост спроса на морской и речной транспорт для перевозок железной руды, угля, зерна, строительных материалов и других массовых грузов 	<ul style="list-style-type: none"> нехватка квалифицированных специалистов колебание курсов национальной валюты избыточные мощности снижение производительности 	<ul style="list-style-type: none"> развитие конкурентных преимуществ 	<ul style="list-style-type: none"> утрата позиций на рынке из-за более низкой стоимости производства у конкурентов обвал мировых цен

Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ.

Сегодня в мире насчитываются примерно 560 верфей, способных в течение одного года построить суда общим тоннажем 55–60 млн CGT (компенсированных регистровых тонн²), однако, ядро составляют 166 верфей, обеспечивающих 85% объема мирового судостроения (в 2011 г. их загрузка не превышала 85%). Для оценки годовой производительности труда рассчитывается отношение совокупного тоннажа построенных за год судов (в CGT) к численности занятых работников верфи. Так, в Японии этот показатель составляет около 180 CGT/чел., в Южной Корее — 145, в Германии — 75, в остальных странах ЕС — 40, в России — всего 20 CGT/чел. [Минпромторг, 2013]

Динамика развития мирового флота свидетельствует о трансформации его структуры. За последние годы в мире резко изменился удельный вес и тоннаж балкерного флота, прежде всего за счет крупнотоннажных судов. В период 2009–2013 гг. доля балкеров (по дедевету) в мировом флоте увеличилась с 37 до 44%, тогда как удельный вес танкерного флота сократился с 31 до 28%. Одновременно растет доля судов

для перевозки жидких химических грузов и сжиженных газов, специализированных сухогрузных судов, а удельный вес универсальных сухогрузов и традиционных рефрижераторов сокращается.

Позитивные тенденции развития мирового флота подкрепляются обнадеживающими сдвигами в мировой торговле. Вместе с тем данные о динамике мировых морских перевозок и развитии транспортного флота в 2010–2011 гг. подтверждают сохраняющийся дисбаланс между спросом и предложением на фрахтовых рынках.

Анализ региональной структуры мирового рынка судостроения и ремонта, а также конкурентных преимуществ ведущих международных компаний позволил выделить факторы успеха отдельных стран — лидеров сектора (рис. 1).

Как видно из рис. 1, европейские компании, традиционно занимавшие сильные позиции на рынках высокотехнологичной продукции, в значительной мере утратили свои конкурентные преимущества в силу высокой себестоимости производства. Напротив,

² Показатель объема работы, необходимой для строительства судна. Рассчитывается путем умножения грузоподъемности судна на коэффициент, зависящий от его конкретного типа и размера.

мощная господдержка и кооперация с японскими и южнокорейскими компаниями обеспечили Китаю быстрый выход на лидерские позиции. Успех корейских производителей обусловлен развитой инфраструктурой, высоким качеством продукции и профессионализмом инженерно-технического персонала. Инновации малого бизнеса и нишевая специализация позволяют Японии удерживать значительную долю рынка, которая, однако, постепенно сокращается под давлением высоких производственных издержек. При этом все страны — лидеры судостроительной отрасли осуществляют масштабные инвестиции в ИиР.

Глобальные вызовы

Важным этапом исследования стал анализ глобальных вызовов в различных отраслях экономики (энергетика, транспорт, продовольствие и пр.). Вместе эти вызовы определяют перспективные направления развития судостроительной отрасли. Так, постепенное исчерпание традиционных невозобновляемых источников энергии требует активного освоения ресурсов континентального шельфа; интенсивность и объемы перевозки грузов придают значимость развитию судоходства на трассах Северного морского пути; нехватка продуктов питания и чистой питьевой воды стимулирует обновление рыбопромыслового флота и т. п. (рис. 2)

Технологические приоритеты

Национальные Форсайт-исследования наряду со стратегиями ведущих российских и зарубежных судостроительных компаний позволяют составить представление о тех инновационных технологиях и высокотехнологичных продуктах, которые производители считают приоритетными, и соотнести их с вызовами и драйверами инновационного развития и межотраслевого взаимодействия (*technology push*).

Свыше 400 технологий и продуктов были объединены в 11 групп (тематических областей):

- экология и защита окружающей среды;
- двигатели и механизмы;
- конструкции судов;
- новые материалы и технологии их обработки;
- информационные технологии и автоматизированные системы;
- навигация, телекоммуникации и связь;
- энергетика и энергосбережение;
- безопасность и защита;
- управление и контроль;
- технологии жизненного цикла судов;
- технологии производства.

Несмотря на расхождения в технологических приоритетах от страны к стране, можно констатировать, что в будущем судостроением будут востребованы новые технологии производства, усовершенствованные конструкции судов, двигателей, машин и механизмов (рис. 3).

На диаграмме видно, что стратегические интересы японских компаний сосредоточены вокруг новых типов судовых двигателей и механизмов, энергосберегающих технологий, новых материалов и повышения экологичности продукции отрасли. Приоритеты Китая связаны прежде всего с новыми производственными технологиями, конструкциями судов и их безопасностью. Корейские производители проявляют повышенный интерес к информационным технологиям и автоматизированным системам.

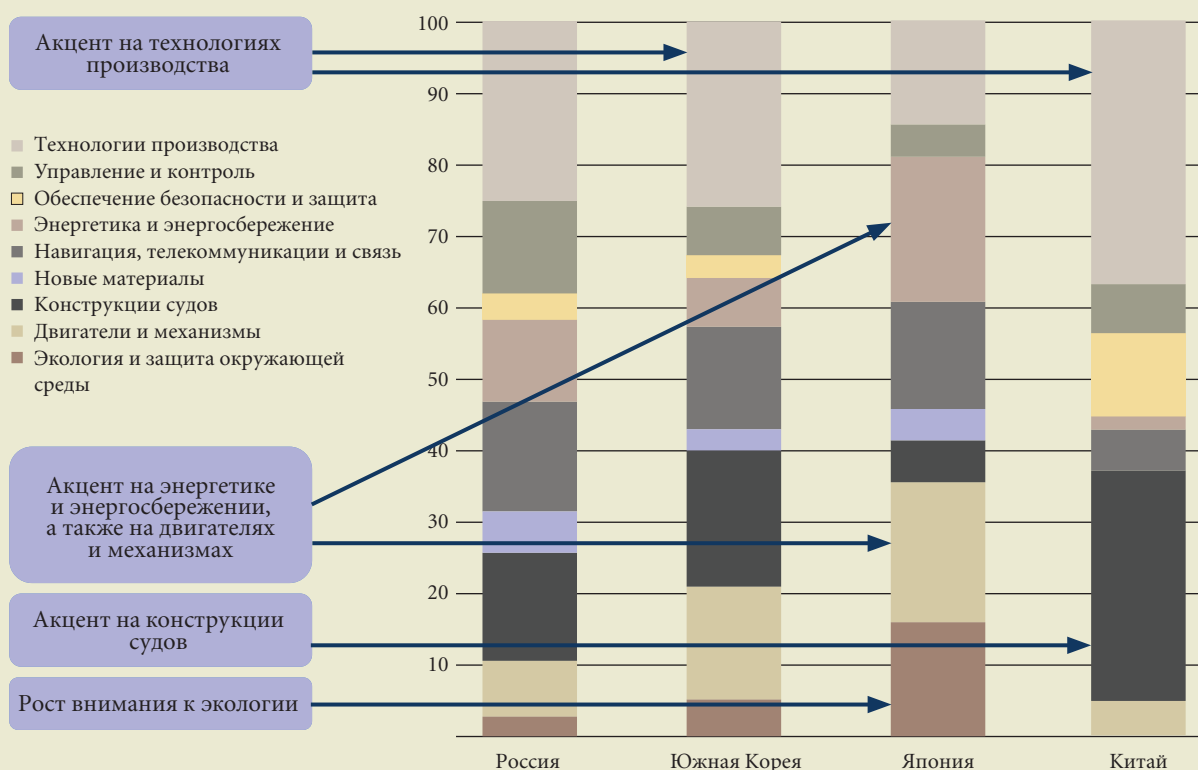
Российское судостроение: «окна возможностей»

Исторически значительная доля отечественных машин, электроники и приборов для судов разрабатывались и производились внутри страны. Отрасль насчитывает более 200 предприятий, проектирующих морскую и речную технику, возводящих и ремонтирующих суда

Рис. 2. Развитие судостроения как ответ на глобальные вызовы



Рис. 3. Национальные технологические приоритеты (% от общего числа технологий)



Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по материалам национальных Форсайт-исследований.

водоизмещением до 5 тыс. т [Минпромторг, 2013]. Судостроители взаимодействуют более чем с 2 тыс. предприятий — поставщиков комплектующих для производства конечной продукции. В частности, предприятия судостроения входят в число крупнейших внутренних потребителей металлопродукции, что ставит металлургическую отрасль в зависимость от перспектив российского судостроения.

Морской транспортный флот

Отечественная экономика требует неуклонного роста грузооборота водного транспорта — как морского, так и внутреннего. Доля российских экспортно-импортных грузов в общем объеме мировых морских грузоперевозок в 2011 г. составляла около 6%. Однако при контроле почти 1400 судов суммарным дедвейтом 19.6 млн т (1067 судов дедвейтом 5.2 млн т под российским и 351 судно дедвейтом 14.4 млн т, или около 75%, — под зарубежными флагами) доля России в мировом судоходстве достигает лишь 1.56%, то есть примерно соответствует 16–17-й позиции глобальной таблицы о рангах. По вместимости судов под национальным флагом доля нашей страны составляет 1.61% (27 строчка мирового рейтинга). Средний возраст судов российского флота — 22.9 года, под иностранными флагами — 8.2 [Минпромторг, 2013]. Стратегической задачей является достижение 50%-го уровня перевозок национальных внешнеторговых грузов отечественным транспортом (в настоящее время по морскому транспорту — около 6%) и 100% — через национальные терминальные мощности (сегодня — почти 80%).

В будущем, по прогнозам экспертов, значительно возрастут перевозки продукции российских углево-

дородных месторождений, в первую очередь в зоне арктического шельфа и побережья, и одновременно будут определены новые направления развития традиционного («конвенционного») судоходства.

Внутренний водный транспорт

10–15% грузовых и около 5% пассажирских перевозок по России обеспечивает внутренний водный транспорт. Его ключевое преимущество состоит в низкой себестоимости, а основной недостаток — в сезонности эксплуатации. В последние десятилетия внутренние водные пути используются с нарастающей интенсивностью. В 2010–2012 гг. отмечен всплеск спроса российских судоходных компаний на грузовые суда внутреннего и смешанного плавания, однако скромные возможности производителей сдерживают рост перевозок.

Российский пассажирский (круизный) водный транспорт характеризуется сверхнормативным физическим и моральным износом. Возраст большинства судов, построенных почти исключительно за рубежом (в бывших ГДР и Чехословакии, Австрии и других странах), — 40–50 лет. Напомним, что на заре создания скоростных судов нового типа с динамическими принципами поддержания (на подводных крыльях и воздушной подушке) Россия обладала существенными технологическими преимуществами и в значительной мере сохранила этот потенциал до настоящего времени. Скоростной пассажирский флот может сыграть заметную роль в разрешении проблемы транспортной доступности, довольно остро стоящей перед рядом регионов страны. Этот сегмент рынка мало интересует зарубежных судостроителей, что от-

крывает большие возможности для их российских коллег. Крупносерийность и типовые решения послужат залогом эффективных технологических решений в отрасли и продуктивной межзаводской кооперации для изготовления комплектующих.

По оценкам экспертов, в ближайшие 8–10 лет совокупный портфель заказов на суда для внутреннего водного транспорта может превысить 100 млрд руб. Перед инженерами, строителями и теми, кто эксплуатирует суда внутреннего и смешанного плавания, стоят следующие научно-технические задачи:

- максимизация грузоподъемности судов при ограничениях на размещения;
- пролонгация грузовой навигации в весенний и осенний периоды при приемлемой себестоимости (новые технологии разрушения начальных форм льда и льда значительной степени разрушенности);
- развитие внутренней водной логистики.

Технические средства освоения континентального шельфа

Технологии морского освоения шельфовых месторождений развиваются с начала XX в. Во второй половине века появились различные классы морских сооружений обеспечения нефтегазодобычи, а к началу 1980-х гг. сложились три группы «оффшорной» техники: буровые платформы, добывающие платформы и флот обеспечения.

Сегодня морской шельф обеспечивает около 50% мировой добычи углеводородов. Между тем материковые и прибрежные месторождения небольшой глубины залегают подходят к порогу истощения, что увеличивает значение месторождений большой глубины (2000–3000 м), удаленных от береговой черты на сотни километров.

Изменение природно-климатических условий предъявляет новые требования к объектам морской нефтегазодобычи. Если первые морские объекты располагались в Каспийском море и Персидском заливе, а затем распространились по Мексиканскому заливу, Северному и Норвежскому морям, то международные проекты ближайшего будущего предполагают разработку месторождений в Баренцевом и Карском морях.

Обширные запасы полезных ископаемых, прежде всего углеводородного сырья, находятся на шельфе Российской Федерации. Основная и наиболее перспективная их часть сосредоточена в морях и на побережье Северного Ледовитого океана с беспрецедентно экстремальными природно-климатическими условиями (в первую очередь, ледовыми). Опыта российских компаний по работе на шельфе о. Сахалин, Северного Каспия и Баренцева моря явно недостаточно. Дополнительные трудности при освоении арктических месторождений создают слабо развитая береговая инфраструктура и особые экологические требования к компаниям, ведущим хозяйственную деятельность в регионе. На импорт технологий также не приходится рассчитывать: зарубежные нефтегазодобывающие и операционные компании, привлекаемые к участию в российских шельфовых проектах,

демонстрируют неспособность самостоятельно провести спецификацию морских технических средств и выполнить цикл работ по подготовке месторождений к эксплуатации в ледовых условиях.

Названные проблемы требуют создания российской морской техники принципиально нового типа — от разработки до воплощения в жизнь инновационных технологических решений для применения в подводно-подледных условиях. Инновации потребуются как для добычи и сжижения газа в небольших объемах, так и для морской отгрузки и транспортировки добытого сырья (например, пилотный проект «Prelude» компании Shell на австралийском шельфе обеспечивает добычу, сжижение и отгрузку морем 3.6 млн т газа в год).

Технологические разработки необходимы и для переработки газа в метанол с дальнейшим перемещением технологической платформы на новую точку, и для создания альтернативных способов его транспортировки (в газогидратной форме либо сжатого). Востребованными описанные инновации делают повышенные требования к безопасности перевозок углеводородов: теплота сгорания сжиженного газа, перевозимого судном-метановозом вместимостью 150 тыс. м³, достигает 100 кт в тротиловом эквиваленте, что в 5–6 раз выше мощности атомной бомбы, сброшенной на Хиросиму.

Существенные преимущества в освоении российского континентального шельфа сулит использование некоторых новых технологических решений. Прежде всего, это производство синтетического топлива из газа на основе синтеза Фишера–Тропша, которое, по оценкам специалистов, становится выгодным при определенном уровне цен на углеводороды. Так, в 2007 г. компанией Shell построен завод по производству синтетического топлива в Катаре; в 2011 г. несколько компаний начали разработку оборудования «Compact GTL», позволяющего получать синтетическое топливо на морской платформе прямо на месте добычи газа. Эксперты высоко оценивают также перспективы использования подводных судов для разведки и подводных добычных комплексов для освоения месторождений в районах с тяжелыми ледовыми условиями.

Все это позволяет сделать вывод о том, что наиболее сильное влияние на развитие российского судостроения в ближайшие 20–30 лет окажут два тренда, связанные с освоением континентального шельфа:

- рост глубины переработки пластового продукта на морских платформах с последующей его транспортировкой судами в районы потребления;
- постепенный переход к подводным (подледным) технологиям полного цикла освоения шельфовых месторождений — от разведки до переработки.

Промысловый флот

Поддержка российского промыслового флота связана с обеспечением продовольственной безопасности страны. К сожалению, на протяжении последних 15 лет в отрасли наблюдалось неуклонное старение и сокращение парка судов.

Российский рыболовственный флот включает около 2 тыс. судов различного назначения. Более 80% из них эксплуатируются с превышением нормативного срока службы. Они не только малоэффективны, но и не соответствуют современным стандартам безопасности — для обеспечения требуемого уровня добычи рыбы и морепродуктов предельный срок службы судов постоянно увеличивается.

К 2020 г. число добывающих судов может сократиться почти вдвое относительно существующего уровня, причем в наибольшей степени это затронет флот средне- и крупнотоннажных судов. Вместе с тем, объективная потребность страны в промысловых судах на период до 2025 г. оценивается примерно в 180 крупных и средних и не менее 220 малых судов различного назначения общей стоимостью свыше 170 млрд руб. Значительную долю внутреннего спроса на промысловое судостроение могут удовлетворить отечественные производители.

Первоочередными задачами для предприятий отрасли являются:

- создание научно-технического задела для производства высокоэкономичных и конкурентоспособных судов;
- модернизация и строительство промысловых, вспомогательных и транспортных судов, специального оборудования для добычи и переработки водных биоресурсов;
- улучшение финансово-экономических условий строительства и аренды судов, в частности, за счет субсидирования процентных ставок по кредитам и лизинговым платежам;
- удешевление судов;
- трансфер зарубежных технологий промыслового судостроения.

Модернизация промыслового флота позволит расширить продовольственную базу за счет максимального эффективного использования морских биоресурсов. Если сегодня основные объемы добычи приходится на морскую экономическую зону России, то в перспективе должен возобновиться экспедиционный лов в отдаленных районах океана, требующий разработки и постройки соответствующих судов.

Потенциальные рыночные ниши

Перспективы развития судостроения связаны с выбором приоритетных рыночных ниш для реализации продукции. Эти сегменты рынка должны предъявлять высокий спрос на суда разного класса и функционального назначения, но отвечающие определенным потребительским ожиданиям (*market pull*).

Рынок судостроения традиционно делится на пять сегментов:

- пассажирские и грузовые перевозки;
- добыча и переработка морских биоресурсов;
- научные исследования;
- разработка и эксплуатация месторождений полезных ископаемых;
- технические и вспомогательные работы и услуги.

Каждый сегмент подвержен влиянию ряда макроэкономических факторов. Позитивный эффект оказывают, например, рост ВВП, подъем мировой тор-

говли, динамика производства стали, повышение производительности труда в отрасли и т. д. Негативно влияют на ситуацию в отдельных рыночных нишах в судостроении такие факторы, как рост цен на топливо и сталь, валютные риски и т. п.

Перед российским судостроением стоят три приоритетные задачи, которые задают направления его развития ближайших десятилетий:

- эффективная эксплуатация Северного морского пути;
- эффективное и экологически безопасное освоение ресурсов Мирового океана, в первую очередь биоресурсов и углеводородов на российском шельфе (с полным циклом работ: разведка, добыча и транспортировка сырья или готовой продукции в районы потребления);
- расширение транспортной сети — обеспечение доступа грузовых и пассажирских судов к внутренним водным путям и продление сезона навигации.

Решение отмеченных задач предполагает разработку и строительство судов и морских технических средств для эксплуатации в тяжелых ледовых условиях внутренних водных путей, трасс Севморпути и в районах освоения арктического шельфа, то есть, в конечном счете, развития технологий ледовой эксплуатации. Последние представляют собой все еще практически пустующую нишу мирового рынка судостроения, свободную от присутствия (а значит, и конкуренции со стороны) зарубежных компаний. Номенклатура соответствующих судов и морской техники включает буровые и эксплуатационные платформы, отгрузочные терминалы, разнообразные суда для добычи углеводородов, ледоколы, буксиры, транспортные суда высоких ледовых классов (включая танкеры и газовозы), научно-исследовательские суда (для изучения нефтегазового потенциала континентального шельфа, гидрометеорологического обеспечения и мониторинга состояния окружающей среды), суда обеспечения экологической безопасности и др.

Все перечисленные суда и плавсредства относятся к наиболее высокотехнологичной и наукоемкой продукции судостроения. Российские научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации располагают значительным заделом в этой области, который, однако, плохо реализуется практически. В худшем случае сохраняющиеся конкурентные преимущества могут быть безвозвратно потеряны в условиях активизации усилий многих зарубежных судостроительных компаний, которые особенно настойчиво добиваются участия в проектах, связанных с освоением российской Арктики.

Учитывая исторически сложившиеся структуру производства и технологический уклад отечественного судостроения, закрепление названной ниши за российскими компаниями в полной мере отвечает не только производственным возможностям, но и актуальным задачам национальной экономики. Путь к достижению этой цели может лежать через создание новых производственных мощностей, способных обеспечить строительство крупнотоннажных морских объектов арктического плавания и крупногабаритных морских платформ.

На основании экспертных оценок был проведен анализ рыночного потенциала продукции российского судостроения (рис. 4).

Барьеры, риски и возможности

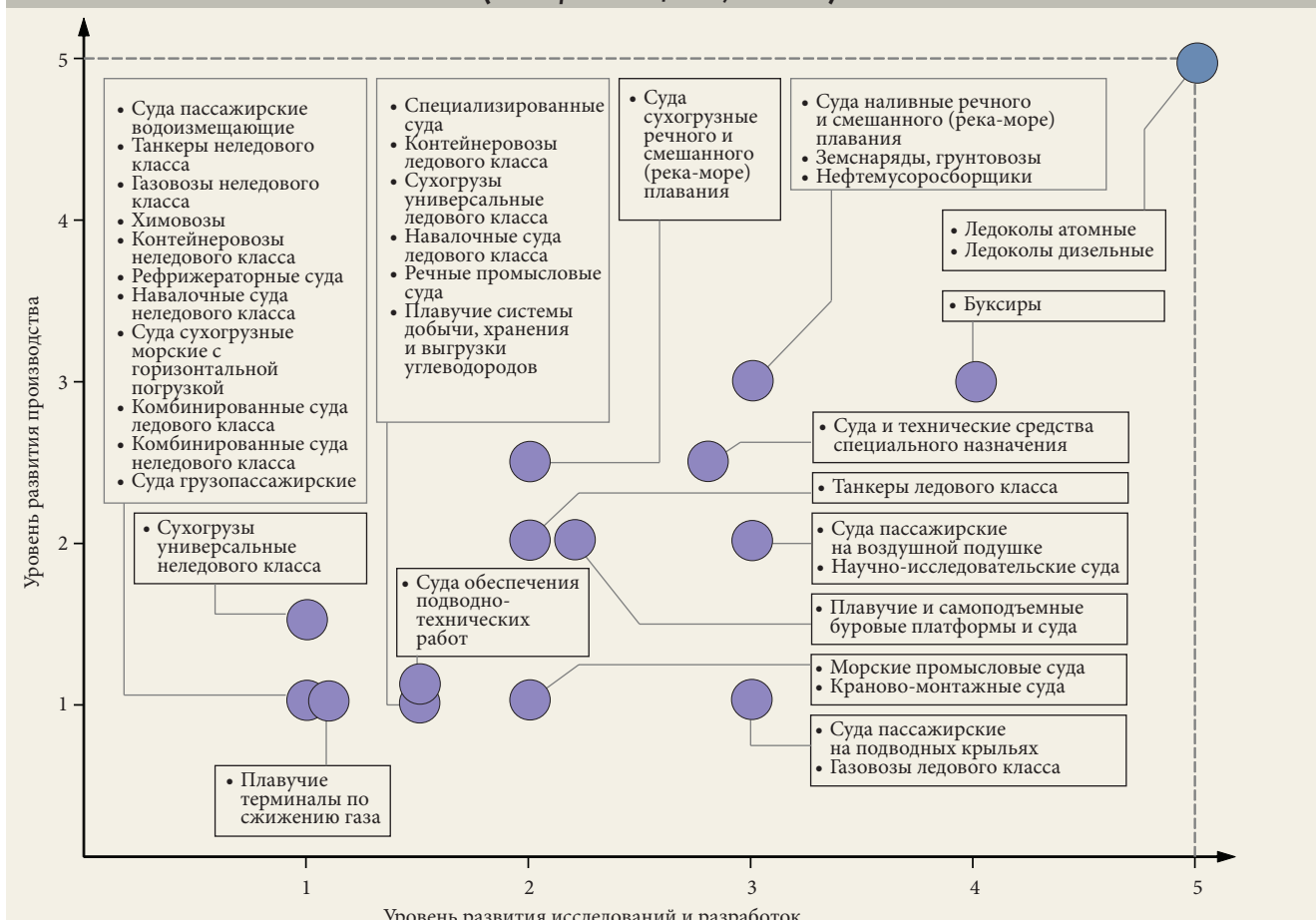
Длительный производственный цикл и колоссальная капиталоемкость производства в гражданском судостроении объективно обуславливают высокую концентрацию и значительные барьеры входа на рынок. С ними сталкиваются не только производители, но и потребители, ощущающие значительную стоимость продукции и невыгодные условия кредитования, которые, в свою очередь, ставят заказчика в зависимость от финансовой инфраструктуры. Срок кредитования составляет в лучшем случае 5 лет и покрывает не более 60% стоимости судна, а ставки в несколько раз выше, чем за рубежом. Одно из следствий такого положения — отсутствие конкуренции между покупателями: привлекать средства на мировых финансовых рынках для заказа судов могут лишь самые крупные судовладельческие компании. Но и для них условия кредитования менее привлекательны, чем

для их глобальных конкурентов, пользующихся благоприятными финансовыми условиями своих стран и поддержкой правительств.

Ориентация на нишевую продукцию поместит отечественное судостроение в новую конкурентную среду, позволит перейти от серийного производства с жесткой ценовой политикой к выполнению узкоспециализированных заказов. Игроки локальных рыночных ниш избавлены от прямой и жесткой конкурентной борьбы. В то же время выход на новые рынки невозможен без реализации соответствующих законодательных мер и внедрения эффективных экономических механизмов, отсутствие которых порождает серьезные дополнительные риски для компаний. Кратко назовем основные из них:

1. Вытеснение с мирового и российского рынка гражданского судостроения, ведущее как к прямым бюджетным потерям, так и к углублению зависимости от зарубежных перевозчиков на фоне их все более активного присутствия в зоне Северного морского пути и проникновения во внутреннюю речную сеть.

Рис. 4. **Уровень конкурентоспособности отдельных видов продукции судостроения (экспертная оценка, баллов)***



* Рассчитано на основе опроса экспертов с применением оценок в диапазоне от 1 до 5:
 1 – существенно ниже зарубежного уровня;
 2 – немного ниже зарубежного уровня;
 3 – на одном уровне с зарубежными аналогами;
 4 – немного выше зарубежного уровня;
 5 – существенно выше зарубежного уровня.

Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ.

2. Юридические споры международного характера вокруг освоения арктических углеводородных месторождений.
3. Возможное сокращение государственной поддержки судостроения и ослабление протекционизма в связи с вступлением Российской Федерации в ВТО.
4. Дефицит квалифицированных кадров в отрасли.
5. Ухудшение финансово-экономического положения потребителей, изменение их приоритетов и конфигурации всего рынка сбыта продукции отрасли.
6. Снижение активности потенциальных инвесторов на фоне неблагоприятного инвестиционного климата.
7. Осложнение финансового состояния разработчиков и производителей судостроительной продукции и т. д.

Для оценки динамики рынка судостроения и определения точек роста был осуществлен SWOT-анализ, продемонстрировавший диапазон возможностей развития отрасли и внутренних и внешних препятствий на его пути (рис. 5).

Стоящие перед современной судостроительной индустрией задачи носят системный характер. Некоторые из них отчасти решаются на федеральном уровне с помощью отраслевых программ. Однако для достижения установленных целевых ориентиров этих мер недостаточно, поскольку строительство перспективных судов требует оборудования и материалов, производимых смежными отраслями промышленности. Предстоит реализовать целую систему комплексных решений, которые направлены на гармонизацию деятельности всех предприятий — производителей морской и речной техники, которая будет востребована в ближайшем и отдаленном будущем.

Сценарии инновационного развития российского судостроения

Анализ современной ситуации на российском рынке судостроения позволил определить основные вызовы, стоящие перед отраслью и оказывающие влияние на ее дальнейшее развитие:

- структурные диспропорции в судостроительной промышленности;

Рис. 5. SWOT-анализ отечественного судостроения

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> • Низкая себестоимость перевозок внутреннего водного транспорта • Частичное сохранение технологического потенциала со времен СССР • Наличие государственных программ развития отрасли • Наличие технологий освоения месторождений морского шельфа 	<ul style="list-style-type: none"> • Недостаточность финансирования • Технологическое отставание в области строительства гражданских судов • Низкие эффективность производства, производительность труда, конкурентоспособность продукции • Низкие темпы обновления основных производственных фондов • Недостаток квалифицированных кадров • Низкий уровень рентабельности арктических месторождений • Неконкурентоспособность условий труда по сравнению с другими отраслями экономики • Изношенность инфраструктуры внутренних водных путей • Отставание от современных международных требований по ряду экологических параметров судов • Высокая стоимость строительства судов, отсутствие стимулов для инвесторов • Длительный срок ремонта или сервисного обслуживания транспортных средств • Отсутствие отечественной технологической базы по ряду направлений, неразвитая элементная база, недостаточное качество отечественных конструкционных и расходных материалов • Высокая стоимость прототипирования при разработке транспортных средств • Отсутствие производственных мощностей для строительства транспортных судов дефвейтом свыше 70–80 тыс. т (полным водоизмещением свыше 100 тыс. т) • Отсутствие финансовых и налоговых стимулов у судостроительных предприятий
<p>Основные резервы развития рынка связаны с разработкой и созданием судов и морской техники для эксплуатации в Арктическом регионе</p>	
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> • Рост грузооборота водного транспорта • Продление грузовой навигации в осенний и весенний сезоны • Решение с помощью скоростного пассажирского флота проблем низкой доступности некоторых территорий страны • Появление новых сегментов спроса на продукцию судостроения • Развитие системы международных транспортных коридоров • Развитие рекреационных зон в приморских городах • Развитие туризма и рост спроса на речные путешествия • Развитие технологий разработки шельфовых месторождений • Развитие скоростного водного транспорта • Рост инвестиций бизнеса в исследование океана и развитие морских биотехнологий • Разработка новых ресурсосберегающих технологий и технологий переработки водных биоресурсов • Освоение новых промысловых районов и объектов • Разработка целевых программ и стратегий на национальном и международном уровне, ориентированных на развитие отрасли (в том числе программ развития морских биотехнологий) • Реализация проектов по улучшению качества добычи и переработки морских биоресурсов 	<ul style="list-style-type: none"> • Ожидаемые финансовые кризисы и экономическая нестабильность • Резкое сокращение объемов ИиР оборонного назначения в 1990–2000-е гг. • Устаревание нормативной базы проектирования судов • Усиление позиций конкурентов на рынке

Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ.

- снижение конкурентоспособности российской продукции на глобальном рынке;
- несовершенство законодательства и финансовой инфраструктуры;
- потребность в государственной поддержке.

Для построения сценарной матрицы эксперты выбрали два критических фактора, задающих вектор развития гражданского судостроения в России: инновационная активность и развитие национальной экономики. В используемой нами методике каждому из этих факторов были присвоены два значения: низкая либо высокая «инновационная активность» и неблагоприятное либо благоприятное «развитие национальной экономики». Их комбинации легли в основу четырех возможных сценариев развития отрасли (рис. 6).

Инерционные сценарии развития судостроения (1а, 1б) исходят из непринятия мер, направленных на устранение барьеров в развитии отрасли, и игнорирования возможных рисков. Пессимистический инерционный сценарий (1а) предполагает нестабильную экономическую ситуацию в стране и мире, отсутствие возможностей для финансирования долгосрочных проектов, общее снижение уровня производства и, как следствие, сокращение спроса на морские перевозки. Оптимистический инерционный сценарий (1б) характеризуется благоприятным состоянием экономики страны, хорошей конъюнктурой на рынке углеводородов, улучшением инвестиционного климата и вызванным этим ростом инвестиций в производство судов и строительство верфей. Вместе с тем, отсутствие в сценарии необходимых изменений законодательной базы и сохранение слабой финансовой инфраструктуры сдерживают прогнозируемые темпы роста отрасли и решение структурных проблем.

Инновационные сценарии (2а, 2б) предполагают полную реализацию государственных программ поддержки судостроения, достаточное финансирование ИиР, а также постепенное изменение структуры про-

изводства в сторону увеличения доли гражданской продукции.

Совокупность характеристик каждого из сценариев оказывает влияние на формирование будущего облика отрасли в целом (табл. 2).

Инерционные сценарии

Согласно *пессимистическому инерционному сценарию*, в России не будет построено ни одной современной верфи, а внедрение инновационных технологий в строительство судов будет отложено. Особенно серьезные последствия повлечет за собой отсутствие инвестиций в ИиР новых методов производства и эксплуатации судов.

Важнейшими сегментами спроса на отечественную судостроительную продукцию при подобном варианте развития событий станут грузовые перевозки (речные и смешанные), добыча и переработка морских биоресурсов. Востребованными будут также несамоходные и самоходные плавсредства для эксплуатации на внутренних водных путях и скоростные суда.

При развитии *оптимистического инерционного сценария*, как отмечалось выше, можно ожидать падения темпов роста производства и усиления структурных диспропорций. Сохранение сложившихся принципов финансирования строительства судов поставит российских производителей в худшие условия по сравнению с глобальными конкурентами. Значительная часть финансовых средств пойдет на закупку оборудования с применением импортных комплектующих, не имеющих аналогов в России.

Развитие отрасли в русле рассмотренных сценариев будет следовать за удовлетворением потребностей таких сегментов рынка, как грузовые перевозки, добыча и переработка морских биоресурсов, разработка и эксплуатация арктических месторождений полезных ископаемых. Востребованными окажутся малые скоростные суда, плавсредства для внутренних водных путей, сложные гражданские суда (научно-исследовательские, ледоколы, суда вспомогательного и технического флота). Потребности внутреннего водного транспорта могут быть удовлетворены на 70–80% от необходимого объема, а спрос на сложные гражданские суда — на 50–60%.

Реализация инерционных сценариев чревата рядом негативных последствий для российского судостроения, в том числе:

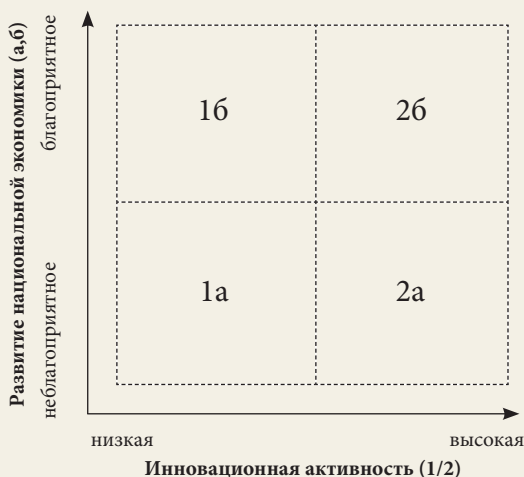
- утратой части наиболее значимых технологий, что существенно осложнит реализацию государственной программы в области кораблестроения;
- снижением числа построенных судов из-за увеличения стоимости и сроков производства;
- потерей позиций на мировом рынке судостроения.

В табл. 3 представлена вероятная динамика отрасли при инерционных вариантах ее развития.

Инновационные сценарии

Пессимистический инновационный сценарий предполагает активную государственную поддержку судостроительной отрасли и формирование эффективной финансовой инфраструктуры. Эти усилия позволяют

Рис. 6. Сценарная матрица развития отечественного судостроения



Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ.

Табл. 2. Характеристики сценариев развития судостроения в России

Характеристики	Сценарии развития			
	Инерционный		Инновационный	
	пессимистический	оптимистический	пессимистический	оптимистический
Соотношение гражданской и военной продукции	Преобладание военной продукции и оборонного заказа	Преобладание военной продукции и оборонного заказа	Баланс гражданской и военной продукции в общем выпуске отрасли	Баланс гражданской и военной продукции в общем выпуске отрасли
Конкурентоспособность продукции	Низкая	Средняя	Средняя	Высокая
Законодательная база	Слабая законодательная база, коррупционность, юридические барьеры для развития бизнеса	Слабая законодательная база, коррупционность	Устранение недостатков законодательства	Устранение недостатков законодательства
Государственная политика в области судостроения	Сокращение или приостановление государственных программ	Частичное сокращение или приостановление государственных программ	Сохранение государственных программ	Сохранение государственных программ
Финансовая инфраструктура	Слабая	Слабая	Наличие механизмов финансирования и кредитования	Наличие механизмов финансирования и кредитования
Динамика мировой торговли и ВВП	Снижение	Рост	Снижение	Рост
Цена на нефть	50 долл. США/барр.	от 100 долл. США/барр.	50 долл. США/барр.	от 100 долл. США/барр.

Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ.

реализовать проект строительства современной верфи для производства гражданских судов в условиях снижения экономических показателей и некоторого дефицита финансовых ресурсов. Возникнут предпосылки и для перехода на инновационный путь развития отрасли с использованием современных технологий. В частности, прогнозируется рост числа новых научно-исследовательских проектов.

В данном сценарии спрос будет предъявлен на более широкий, чем в предыдущих вариантах, спектр продукции, принадлежащей таким сегментам рынка, как грузовые перевозки, добыча и переработка морских биоресурсов, разработка и эксплуатация арктических месторождений, научные исследования, технические и вспомогательные работы и услуги. Ожидается, что российским производителям удастся удовлетворить потребности в судах для внутренних водных путей на

70–80%. В строительстве сложных гражданских судов (научно-исследовательских, ледоколов, судов снабжения платформ, вспомогательного и технического флота) этот показатель достигнет 100% от необходимого общего объема, для морских платформ он составит 40–50%, а в случае крупнотоннажных морских судов — 10–20%.

Оптимистический инновационный сценарий предусматривает эффективную государственную политику в благоприятных экономических условиях, выводящую российское судостроение на новый виток развития, повышая его инвестиционную привлекательность и технологическую оснащенность. Такое развитие событий даст возможность возвести несколько современных верфей для выпуска гражданских судов, интенсивного внедрения инновационных технологий в их производство, увеличения объемов

Табл. 3. Основные показатели динамики судостроения в рамках инерционных сценариев

	2012	Пессимистический			Оптимистический		
		2015	2020	2030	2015	2020	2030
Объем производства продукции (млрд руб.)	90	200	160	100	250	180	100
Доля мирового рынка военного судостроения (%)	12	11	10	< 10	12	13	14
Доля мирового рынка гражданского судостроения (%)	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	1	2
Строительство внутреннего водного транспорта (доля от необходимого уровня, %)	4	30	30–40	30–40	30–40	50	70
Строительство сложных гражданских судов (доля от необходимого уровня, %)	0,5	2–3	5–7	10	5–10	20–30	50–60
Доля обеспечения перевозки национальной внешнеторговой грузовой базы национальным транспортом (по морскому транспорту, %)	6	6	6	6	7	8	10

Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ.

Табл. 4. Основные показатели инновационных сценариев развития судостроения

	2012	Пессимистический			Оптимистический		
		2015	2020	2030	2015	2020	2030
Объем производства продукции (млрд руб.)	90	350	500	650	350	500	700
Доля мирового рынка военной техники (%)	12	12	14	15	12	15	> 15
Доля мирового рынка гражданской техники (%)	0.3	0.5	1	1.5	0.6	1.5	2.5
Строительство внутреннего водного транспорта (доля от необходимого уровня, %)	4	10–20	30–40	70–80	10–20	40–50	100
Строительство сложных гражданских судов (доля от необходимого уровня, %)	≈ 0.5	10–15	30–35	70–75	10–20	40–50	100
Строительство крупных морских платформ (доля от необходимого уровня, %)	≈ 0.5	5–10	20–30	40–50	5–10	20–30	50–60
Строительство крупнотоннажных морских судов (доля от необходимого уровня, %)	≈ 0.5	1–2	5–10	10–20	5–10	20–30	40–50
Доля обеспечения перевозки национальной внешнеторговой грузовой базы национальным транспортом (по морскому транспорту, %)	6	15	20–30	50	15	30	50

Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ.

ИиР. Экспорт гражданских судов может достичь 600–800 млн долл. США в год, военных кораблей — 2.3–3.0 млрд долл. США.

Вместо поддержки строительства всей номенклатуры судов рассматриваемый сценарий предполагает точечные инициативы по мелкосерийному или даже штучному нишевому производству. Драйверами роста отрасли здесь призваны выступить действующие горизонтально интегрированные структуры, преобразованные в кластеры для нишевого производства.

Переход к инновационному сценарию потребует активной поддержки конкуренции в смежных отраслях за позиции в кластере. Порождаемые производством высокотехнологичных судов специального назначения мультипликативные эффекты укрепляют конкурентные позиции компаний во всех звеньях производственной цепочки. Производители могут ориентироваться на разные сегменты спроса — пассажирские (речные) и грузовые перевозки, добычу и переработку морских биоресурсов, освоение и эксплуатацию арктических месторождений, научно-исследовательские, технические и вспомогательные работы. Потребности внутреннего водного транспорта, в частности спрос на технически сложные морские суда, будут удовлетворены в полном объеме, на морские платформы с новейшими технологиями переработки и бурения — на 50–60%, на транспортные суда для морских перевозок — на 40–50%. Это позволит завоевать 2–2.5% мирового рынка гражданской судостроительной продукции.

Вероятные показатели развития судостроения при переходе на инновационный путь развития отражены в табл. 4.

Реализация инновационных сценариев приведет к усилению не только внутренней конкуренции за счет вовлечения в судостроительные кластеры высококонкурентных видов деятельности, но и внешней — благодаря переводу российского судостроения в сферу монополистической (а не ценовой) конкуренции, где у него имеются либо могут возникнуть заметные преимущества. При этом в отличие от инерционно-

го сценария государственные инвестиции здесь носят точечный характер и направляются лишь туда, где, как показывает международный опыт, без бюджетной поддержки не обойтись (прежде всего, речь идет о точках роста будущего ядра кластера).

Заключение

В результате проведенного исследования с применением методов Форсайта были определены приоритетные задачи, стоящие перед судостроительной отраслью, решение которых снизит негативное влияние глобальных факторов, позволит использовать конкурентные преимущества отечественного судостроения для реализации как существующих, так и лишь открывающихся на мировом рынке возможностей. Анализ глобальных трендов и выделение отраслевых приоритетов для российского судостроения послужили базой для формирования перспективной продуктовой линейки, учитывающей внешние вызовы, которые влияют на структуру потребления и предпочтения потребителей.

Оценка факторов, определяющих научно-технологический, производственный и рыночный потенциалы конкретных инновационных продуктов, может быть полезной при выработке обоснованных рекомендаций, связанных с детальной системой приоритетов на каждом из этапов технологической цепочки. Проведенный нами анализ показал, что в странах — лидерах судостроения основная доля ИиР направлена на развитие технологий производства, совершенствование конструкций судов, двигателей, машин и механизмов.

Сравнение возможных сценариев развития судостроительной отрасли на период до 2030 г. с учетом их параметров и результатов реализации свидетельствует, что производство высокотехнологичных судов при активной государственной политике в сфере гражданского судостроения (инновационный сценарий) порождает комплекс мультипликативных эффектов и укрепляет конкурентные позиции российской экономики.

- Минпромторг (2013) Государственная программа Российской Федерации «Развитие судостроения на 2013-2030 годы». М.: Министерство промышленности и торговли Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.minpromtorg.gov.ru/ministry/fcr/6>, дата обращения: 06.03.2014.
- Albright R.E., Kappel T.A. (2003) Technology roadmapping: Roadmapping the corporation // *Research-Technology Management*. Vol. 46. № 2. P. 31–41.
- Boelens R., Minchin D., O'Sullivan G. (2005) Climate Change: Implications for Ireland's Marine Environment and Resources. Marine Foresight Series. Marine Institute. Режим доступа: <http://oar.marine.ie/handle/10793/560>, дата обращения 05.03.2014.
- Caetano M., Amaral D.C. (2011) Roadmapping for technology push and partnership: A contribution for open innovation environments // *Technovation*. Vol. 31. № 7. P. 320–335.
- Daim T., Oliver T. (2008) Implementing technology roadmap process in the energy services sector: A case study of a government agency // *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 75. № 5. P. 687–720.
- Dodgson M. (2000) *The Management of technological innovation: An international and strategic approach*. New York: Oxford University Press.
- European Commission (2009) Study on Competitiveness of the European Shipbuilding Industry within the Framework Contract of Sectoral Competitiveness Studies (ENTR/06/054). Режим доступа: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/maritime/files/fn97616_ecorys_final_report_on_shipbuilding_competitiveness_en.pdf, дата обращения 05.03.2014.
- European Commission (2010a) Facing the future: Time for the EU to meet global challenges. Seville: IPTS, European Commission.
- European Commission (2010b) Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A Digital Agenda for Europe (Report 26.8.2010 COM 245 final/2). Brussels: European Commission.
- European Commission (2012) Green growth opportunities in the EU shipbuilding sector. Режим доступа: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/maritime/files/green_growth_shipbuildingfinal_report_en.pdf, дата обращения 05.03.2014.
- Georghiou L., Cassingena Harper J., Keenan M., Miles I., Popper R. (eds.) (2008) *The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Gioacchini E., Sersic J. (2012) Industry Transformation Report: Shipbuilding Industry. Режим доступа: <http://www.clusterobservatory.eu/eo/uploaded/pdf/1346836021947.pdf>, дата обращения 06.03.2014.
- Godet M. (2001) *Creating Futures: Scenario Planning as a Strategic Management Tool*. London: Economica.
- Gokhberg L., Sokolov A. (2013) Summary — Targeting STI Policy Interventions — Future challenges for Foresight // *Science, Technology and Innovation Policy for the Future — Potentials and Limits of Foresight Studies* / Eds. D. Meissner, L. Gokhberg, A. Sokolov. New York, Dordrecht, London, Heidelberg: Springer. P. 289–292.
- Haegeman K., Scapolo F., Ricci A., Marinelli E., Sokolov A. (2013) Quantitative and qualitative approaches in FTA: From combination to integration? // *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 80. № 3. P. 386–397.
- Holmes C., Ferrill M. (2005) The Application of operation and technology road-mapping to aid singaporean SMEs identify and select emerging technologies // *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 72. № 3. P. 349–357.
- Karasev O., Vishnevskiy K. (2013) A Toolkit for Integrated Roadmaps: Employing Nanotechnologies in Water and Wastewater Treatment // *Science, Technology and Innovation Policy for the Future — Potentials and Limits of Foresight Studies* / Eds. D. Meissner, L. Gokhberg, A. Sokolov. New York, Dordrecht, London, Heidelberg: Springer. P. 137–161.
- Kennedy P., Perrotet P., Thomas C. (2003) Scenario planning after 9/11: Managing the impact of a catastrophic event // *Strategy & Leadership*. Vol. 31. № 1. P. 4–13.
- Kim C., Kim H., Han S.H., Kim C., Kim M.K., Park S.H. (2009) Developing a technology roadmap for construction R&D through interdisciplinary research efforts // *Automation in Construction*. Vol. 18. № 3. P. 330–337.
- Lee J., Lee C., Kim T. (2009). A Practical approach for beginning the process of technology roadmapping // *International Journal of Technology Management*. Vol. 47. № 4. P. 306–321.
- Lee S., Kang S., Park Ye., Park Yo. (2007) Technology roadmapping for R&D planning: The case of the Korean parts and materials industry // *Technovation*. Vol. 27. № 8. P. 433–445.
- Lichtenthaler U. (2008) Integrated roadmaps for open innovation // *Research Technology Management*. Vol. 51. № 3. P. 45–49.
- Marine Institute (2006) Sea Change (2007–2013). A Marine Knowledge, Research & Innovation Strategy for Ireland. Режим доступа: <http://oar.marine.ie/bitstream/10793/69/1/Sea%20change%20part%20I.pdf>, дата обращения 05.03.2014.
- Norwegian Agency for Development Cooperation (2010) Study of the Vietnamese Shipbuilding/Maritime Sector. Режим доступа: <http://www.norad.no/en/tools-and-publications/publications/publication?key=196524>, дата обращения 05.03.2014.
- Ogilvy J. (2002) *Creating Better Futures: Scenario Planning as a Tool for a Better Tomorrow*. New York: Oxford University Press.
- Pinnegar J.K., Viner D., Hadley D., Dye S., Harris M., Berkout F., Simpson M. (2006) Alternative future scenarios for marine ecosystems: Technical report. Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science of the UK. Режим доступа: <http://www.cefas.defra.gov.uk/media/209256/afmec%20technical%20report.pdf>, дата обращения 05.03.2014.
- Saritas O., Cagnin C., Havas A. (2013) Future-oriented technology analysis: Its potential to address disruptive transformations // *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 80. № 3. P. 379–385.
- Wartsila (2010) Global Scenarios of Shipping in 2030. Режим доступа: http://www.shippingsscenarios.wartsila.com/Wartsila_Shipping_Scenarios_2030.pdf, дата обращения 05.03.2014.
- Wells R., Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2004) Technology roadmapping for a service organization // *Research-Technology Management*. Vol. 47. № 2. P. 46–51.

Foresight in Civil Shipbuilding — 2030

Yuri Dekhtyaruk

Head of Division. E-mail: krylov@krylov.spb.ru

Igor Karyshev

Head of Division. E-mail: krylov@krylov.spb.ru

Maria Korableva

Research Fellow. E-mail: krylov@krylov.spb.ru

Krylov State Research Centre

Address: 44 Moscow highway, 196158, St. Petersburg, Russian Federation

Natalia Velikanova

Senior Research Fellow. E-mail: nvelikanova@hse.ru

Anastasia Edelkina

Research Fellow. E-mail: aedelkina@hse.ru

Oleg Karasev

Deputy Director, International Research and Educational Foresight Center. E-mail: okarasev@hse.ru

Marina Klubova

Expert. E-mail: mklubova@hse.ru

National Research University — Higher School of Economics, Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge

Address: National Research University — Higher School of Economics, 20 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation

Anna Bogomolova

Head of Laboratory, Faculty of Economics. E-mail: macro@econ.msu.ru

Natalia Dyshkant

Senior Research Fellow, Research Computing Center. E-mail: natalia.dyshkant@gmail.com

Moscow State University

Address: 1, Building 46, Lenskiye Gory, GSP-1, Moscow, 119991, Russian Federation

Abstract

The shipbuilding sector's multiple contributions to the social and economic development, as well as to science and technology, of major maritime countries mean that the sector attracts strong interest of entrepreneurs, researchers, and government agencies. Meanwhile the diverse forms of inter-industrial interaction, and specific aspects associated with building high-technology vessels require significant investments. Hence that is a significant challenge in a context of increasingly uncertain future demand for innovative products.

What will the global shipbuilding industry look like in the next 10-15 years? What market niches will open 'windows of opportunity' for the Russian shipbuilding industry? Experts from industrial companies and research organisations answered these and other questions as part of a foresight study conducted by the HSE ISSEK jointly with the Krylov State Research Centre.

The industry is highly dependent on various global environmental, energy, demographic, food, transport and technological factors. Accordingly, the prospects for technological development of the Russian shipbuilding and ship repair industry were analysed in the context of global, national, and industry-specific challenges, trends, drivers and limitations. The study compiled a vision of the global shipbuilding's future based on the analysis of

the expert community's opinions, strategic documents, programmes, and forecasts. The vision comprises multiple images covering more than 400 technologies and products grouped into 11 subject areas: ecology and environment protection; engines and mechanisms; ship designs; new materials and processing technologies; information technologies and automated systems; navigation; telecommunications; energy supply and energy saving; safety and security; management and control; vessels' life cycle technologies; production technologies. Analysis of inter-industrial interaction revealed synergies by applying technological innovations created in other industries in the shipbuilding sector.

The four possible shipbuilding development scenarios until 2030 are proposed taking into account key uncertainty factors and strategic 'forks.' These scenarios enabled us to identify high-priority areas with a potential to implement the full innovation cycle – from research and development to commercialisation of end products.

The study's plausible conclusion is that the Russian shipbuilding industry's competitive advantages in the global market can be achieved by implementing active government policies to support the production of high-technology vessels and marine equipment to develop mineral deposits on the continental shelf.

Keywords

shipbuilding; emerging markets; innovative technologies; Foresight; technological forecasting; global challenges; scenarios

Citation

Dekhtyaruk Y., Karyshev I., Korableva M., Velikanova N., Edelkina A., Karasev O., Klubova M., Bogomolova A., Dyshkant N. (2014) Foresight in Civil Shipbuilding — 2030. *Foresight-Russia*, vol. 8, no 2, pp. 30–45

References

- Albright R.E., Kappel T.A. (2003) Technology roadmapping: Roadmapping the corporation. *Research-Technology Management*, vol. 46, no 2, pp. 31–41.
- Boelens R., Minchin D., O’Sullivan G. (2005) *Climate Change: Implications for Ireland’s Marine Environment and Resources. Marine Foresight Series*, Marine Institute. Available at: <http://oar.marine.ie/handle/10793/560>, accessed 05.03.2014.
- Caetano M., Amaral D.C. (2011) Roadmapping for technology push and partnership: A contribution for open innovation environments. *Technovation*, vol. 31, no 7, pp. 320–335.
- Daim T., Oliver T. (2008) Implementing technology roadmap process in the energy services sector: A case study of a government agency. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 75, no 5, pp. 687–720.
- Dodgson M. (2000) *The Management of technological innovation: An international and strategic approach*, New York: Oxford University Press.
- European Commission (2009) *Study on Competitiveness of the European Shipbuilding Industry within the Framework Contract of Sectoral Competitiveness Studies* (ENTR/06/054). Available at: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/maritime/files/fn97616_ecorys_final_report_on_shipbuilding_competitiveness_en.pdf, accessed 05.03.2014.
- European Commission (2010a) *Facing the future: Time for the EU to meet global challenges*. Seville: IPTS, European Commission.
- European Commission (2010b) *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A Digital Agenda for Europe* (Report 26.8.2010 COM 245 final/2), Brussels: European Commission.
- European Commission (2012) *Green growth opportunities in the EU shipbuilding sector*. Available at: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/maritime/files/green_growth_shipbuildingfinal_report_en.pdf, accessed 05.03.2014.
- Georgiou L., Cassingena Harper J., Keenan M., Miles I., Popper R. (eds.) (2008) *The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Gioacchini E., Sersic J. (2012) *Industry Transformation Report: Shipbuilding Industry*. Available at: <http://www.clusterobservatory.eu/eco/uploaded/pdf/1346836021947.pdf>, accessed 06.03.2014.
- Godet M. (2001) *Creating Futures: Scenario Planning as a Strategic Management Tool*, London: Economica.
- Gokhberg L., Sokolov A. (2013) Summary — Targeting STI Policy Interventions — Future challenges for Foresight. *Science, Technology and Innovation Policy for the Future — Potentials and Limits of Foresight Studies* (eds. D. Meissner, L. Gokhberg, A. Sokolov), New York, Dordrecht, London, Heidelberg: Springer, pp. 289–292.
- Haegeman K., Scapolo F., Ricci A., Marinelli E., Sokolov A. (2013) Quantitative and qualitative approaches in FTA: From combination to integration? *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 80, no 3, pp. 386–397.
- Holmes C., Ferrill M. (2005) The Application of operation and technology road-mapping to aid singaporean SMEs identify and select emerging technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 72, no 3, pp. 349–357.
- Karasev O., Vishnevskiy K. (2013) A Toolkit for Integrated Roadmaps: Employing Nanotechnologies in Water and Wastewater Treatment. *Science, Technology and Innovation Policy for the Future — Potentials and Limits of Foresight Studies* (eds. D. Meissner, L. Gokhberg, A. Sokolov), New York, Dordrecht, London, Heidelberg: Springer, pp. 137–161.
- Kennedy P., Perrottet P., Thomas C. (2003) Scenario planning after 9/11: Managing the impact of a catastrophic event. *Strategy & Leadership*, vol. 31, no 1, pp. 4–13.
- Kim C., Kim H., Han S.H., Kim C., Kim M.K., Park S.H. (2009) Developing a technology roadmap for construction R&D through interdisciplinary research efforts. *Automation in Construction*, vol. 18, no 3, pp. 330–337.
- Lee J., Lee C., Kim T. (2009). A Practical approach for beginning the process of technology roadmapping. *International Journal of Technology Management*, vol. 47, no 4, pp. 306–321.
- Lee S., Kang S., Park Ye., Park Yo. (2007) Technology roadmapping for R&D planning: The case of the Korean parts and materials industry. *Technovation*, vol. 27, no 8, pp. 433–445.
- Lichtenthaler U. (2008) Integrated roadmaps for open innovation. *Research Technology Management*, vol. 51, no 3, pp. 45–49.
- Marine Institute (2006) *Sea Change (2007–2013). A Marine Knowledge, Research & Innovation Strategy for Ireland*. Available at: <http://oar.marine.ie/bitstream/10793/69/1/Sea%20change%20part%20I.pdf>, accessed 05.03.2014.
- Minpromtorg (2013) *Gosudarstvennaya programma Rossiiskoi Federatsii “Razvitie sudo-stroeniya na 2013–2030 gody”* [State Programme of Russian Federation “Development of Shipbuilding for 2013–2030], Moscow: Ministry of Industry and Trade of Russian Federation. Available at: <http://www.minpromtorg.gov.ru/ministry/fcp/6>, accessed 06.03.2014.
- Norwegian Agency for Development Cooperation (2010) *Study of the Vietnamese Shipbuilding/Maritime Sector*. Available at: <http://www.norad.no/en/tools-and-publications/publications/publication?key=196524>, accessed 05.03.2014.
- Ogilvy J. (2002) *Creating Better Futures: Scenario Planning as a Tool for a Better Tomorrow*, New York: Oxford University Press.
- Pinnegar J.K., Viner D., Hadley D., Dye S., Harris M., Berkout F., Simpson M. (2006) *Alternative future scenarios for marine ecosystems: Technical report*, Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science of the UK. Available at: <http://www.cefas.defra.gov.uk/media/209256/afmec%20technical%20report.pdf>, accessed 05.03.2014.
- Saritas O., Cagnin C., Havas A. (2013) Future-oriented technology analysis: Its potential to address disruptive transformations. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 80, no 3, pp. 379–385.
- Wartsila (2010) *Global Scenarios of Shipping in 2030*. Available at: http://www.shipping-scenarios.wartsila.com/Wartsila_Shipping_Scenarios_2030.pdf, accessed 05.03.2014.
- Wells R., Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2004) Technology roadmapping for a service organization. *Research-Technology Management*, vol. 47, no 2, pp. 46–51.