

РЕГИОНОЛОГИЯ АРКТИКИ И СЕВЕРА: СОЦИУМ, КУЛЬТУРА, ПОЛИТИКА, ЭКОНОМИКА

УДК 332.142.4 + 656.61 + 519.71

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЫНКА МОРСКОГО АРКТИЧЕСКОГО СЕРВИСА

IDENTIFICATION OF THE OPTIMAL CONDITIONS FOR FUNCTIONING OF THE ARCTIC MARINE SERVICES MARKET



© **Балова** Мария Борисовна, к.и.н., доцент, директор гуманитарного института филиала САФУ в г. Северодвинске. E-mail: m.balova@narfu.ru

© **Balova** Maria Borisovna, Cand. Sci. (Hist.), Associate Professor, Director of the Institute for Human Sciences, NArFU, Severodvinsk branch. E-mail: m.balova@narfu.ru

© **Шилова** Наталья Александровна, к.ф.-м.н., заведующая кафедрой прикладной математики Института математики, информационных и космических технологий САФУ. E-mail: n.shilova@narfu.ru



© **Shilova** Natalia Alexandrovna, Cand. Sci. (Phys.-Math.), Head of the Department of Applied Mathematics, IMIKT, NArFU. E-mail: n.shilova@narfu.ru

Аннотация. В статье анализируются предпосылки развития рынка морского Арктического сервиса, основные этапы становления и модернизации инфраструктуры арктической транспортной системы, а также барьеры для эксплуатации Северного морского пути.

Ключевые слова: Арктика, стратегия развития, Северный морской путь, модель управления, оптимальные условия.

Abstract. The article analyzes the prerequisites for the development of the Arctic sea-market service, the main stages in the modernization of infrastructure of the Arctic transport system, as well as barriers to the exploitation of the Northern Sea Route.

Keywords: the Arctic, Strategy of development, the Northern Sea Route, management model, optimum conditions.

Введение

Арктика сегодня находится в центре внимания политиков, экономистов и учёных, привлекая внимание, прежде всего, неосвоенными ресурсами и безграничными просторами для воплощения самых смелых проектов. Однако специалисты признают, что Арктика является и зоной повышенного риска в силу специфики природно-климатических условий, характера промышленно-хозяйственного освоения территорий, удаленности от основных промышленных центров [1]. В статье рассмотрены предпосылки развития рынка морского Арктического сервиса.

тического сервиса в условиях глобализации мирового пространства. Определены основные этапы становления и модернизации инфраструктуры арктической транспортной системы, а также барьеры для эксплуатации Северного морского пути. Для построения сценарного прогноза развития рынка сервисных услуг и оценки риска его эксплуатации бизнесом предложена методика, в основе которой лежат элементы теории математического моделирования и оптимального управления.

Перспективы использования Северного морского пути

В «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» отмечено, что одним из основных рисков социально-экономического развития Арктической зоны является неразвитость транспортной инфраструктуры, её морской и континентальной составляющих, старение ледокольного флота, отсутствие средств малой авиации, при этом основные надежды на решение данной проблемы связаны с оживлением Северного морского пути¹.

В целях модернизации и развития инфраструктуры арктической транспортной системы, обеспечивающей сохранение Северного морского пути как единой национальной транспортной магистрали РФ, в «Стратегии...» предусматриваются:

- a) развитие единой Арктической транспортной системы РФ в качестве национальной морской магистрали, ориентированной на круглогодичное функционирование, включающей в себя Северный морской путь и тяготеющие к нему меридиальные речные и железнодорожные коммуникации, а также аэропортовую сеть;
- b) реструктуризация и рост объёмов грузоперевозок по Северному морскому пути, в том числе за счёт государственной поддержки строительства судов ледокольного флота, аварийно-спасательного и вспомогательного флотов, а также развития береговой инфраструктуры;
- c) совершенствование нормативно-правовой базы РФ в части государственного регулирования судоходства по акватории Северного морского пути, обеспечения его безопасности, тарифного регулирования услуг в области ледокольного и иных видов обеспечения, а также развитие механизмов страхования, в том числе обязательного;

¹ Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения безопасности на период до 2020 года. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=142561> (дата обращения: 06.10.2013).

- d) совершенствование организационной структуры управления и обеспечения безопасности судоходства в Арктической зоне РФ;
- e) модернизация арктических портов и создание новых портово-производственных комплексов, осуществление дноуглубительных работ на основных арктических речных магистралях;
- f) развитие эффективной системы авиационного обслуживания арктических районов.

Перспектива интенсивного использования Северного морского пути по-разному оценивается экспертами с точки зрения экономической эффективности. Необходимо отметить, что водный транспорт в целом до сих пор сохраняет важную роль и охватывает 60–67% всего мирового грузооборота. Альтернативой водному транспорту являются авиаперевозки, однако конкурентоспособность водного транспорта по сравнению с ними очень высока, что обусловлено более высокой стоимостью авиаперевозок и низкой суммарной долей грузоперевозки [2].

Таблица 1

Факторы, влияющие на выбор вида транспорта

Вид транспорта	Факторы					
	Время доставки	Частота отправки груза	Надёжность соблюдения графика доставки	Способность перевозить разные грузы	Способность доставки груза в любую точку территории	Стоимость перевозки
Железнодорожный	3	4	3	2	2	3
Водный	4	5	4	1	4	1
Автомобильный	2	2	2	3	1	4
Трубопроводный	5	1	1	5	5	2
Воздушный	1	3	5	4	3	5

Как правило, выделяют шесть основных факторов, которые используются для первоначальной оценки пригодности тех или иных видов транспорта условиям конкретной перевозки (принятие окончательного решения должно обосновываться технико-экономическими расчетами). Если оценить их по пятибалльной шкале (наилучшее значение соответствует единице), то по таким факторам, как стоимость перевозки и габаритность груза, водный транспорт является оптимальным (таблица 1). Однако в современных условиях важнейшую роль играют также такие факторы, как надёжность соблюдения графика и время доставки.

Эффективность использования водного транспорта подтверждает анализ динамики мировых объёмов перевозок во второй половине XX в. (таблица 2), что позволяет сделать вывод об устойчивой возрастающей тенденции (рисунок 1).

Таблица 2

Грузооборот и объем грузоперевозок морским транспортом во второй половине XX в.

Год	Грузооборот, млрд. т./км	Объём грузоперевозок, млн. т.
1950	3570	550
1960	7500	1110
1970	18145	2840
1975	23300	3050
1980	32160	3650
1985	27500	3190
1990	28100	4000
1995	29015	4650
2000	31000	5100

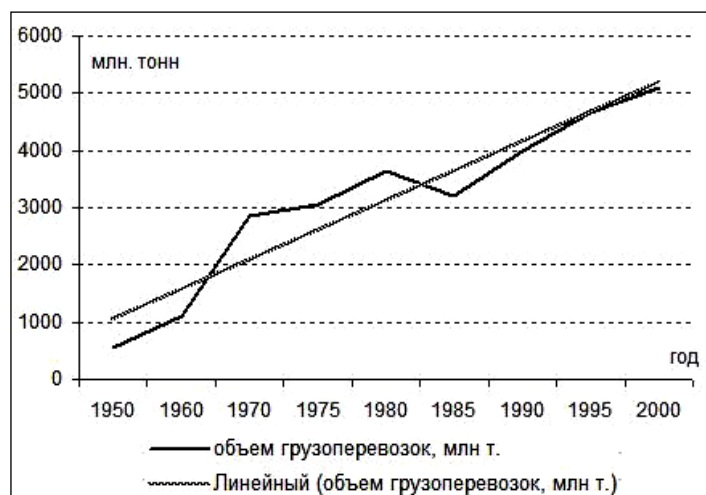


Рис. 1. Динамика объёма морских грузоперевозок во второй половине XX в.

Северный морской путь (далее — СМП), безусловно, является самой короткой водной транспортной магистралью между Европейской частью России и дальним Востоком. По оценкам специалистов, он позволяет сократить путь судов по сравнению с южным маршрутом через Суэцкий канал на 3860 морских миль, или на 34% [3]. Анализируя объём ежегодных перевозок по СМП в период 1933-2010 гг., можно отметить периоды интенсивного роста и спада (рисунок 2). Данная периодичность объясняется тем, что СМП, составляющий костяк Арктической транспортной системы (далее АТС), до 1991 года был самокупаем, и объёмы перевозок (в т.ч. и пассажирских) достигали 4 млн. тонн груза в год. Переход к рыночной экономике отразился на всех составляющих СМП, разгосударствление собственности привело к несогласованности действий основных субъектов, задействованных в организации его

эксплуатации. В первую очередь это касается морских пароходств, ледокольного флота, портовых сооружений. В результате кризисных явлений объём перевозок по СМП сократился по сравнению с 1991 г. более чем в два раза. В настоящее время АТС используется менее чем на 50 % пропускной способности, количество линейных ледоколов сократилось с 16 в 1995 г. до 12 в 2000 г., транспортных судов ледового класса — почти в два раза.

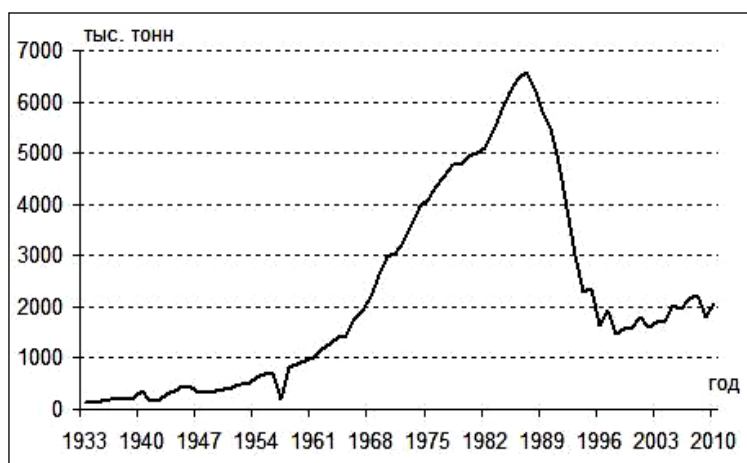


Рис. 2. Объём ежегодных перевозок по СМП в период 1933-2010 гг.

Тем не менее, если проанализировать динамику перевозок через СМП с 2000 г., то можно говорить о наличии некоторой положительной тенденции (рисунок 3).

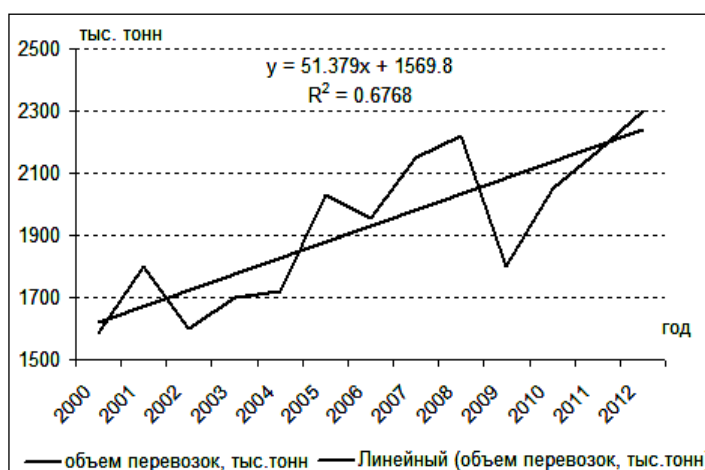


Рис. 3. Динамика перевозок через СМП с 2000 г.

Многие страны, заинтересованные в дешёвом фрахте, поддерживают идею об использовании СМП как транзитной магистрали. По словам директора Департамента государственной политики в области морского и речного транспорта министерства транспорта России К. Пальникова, в администрацию Северного морского пути с 1 января по 20 сентября 2013 г. была подана 631 заявка на прохождение арктическими трассами. По его данным, разрешения выданы 532 судам. Большая часть заявок подана на прохождение

небольших судов каботажного плавания². Ранее заместитель директора Атомфлота С. Головинский отметил, что в 2013 г. предприятие получило больше заявок на проводку через арктические воды от иностранных компаний, чем от российских [4]. Заметную роль в жизни Арктического региона начинает играть Китай — китайское грузовое судно стало первым кораблём, достигнувшем Роттердама, используя Арктический морской маршрут России, причем это был первый коммерческий рейс Китая по Северному морскому пути. Прохождение маршрута в пятнадцать тысяч километров заняло тридцать пять дней, а традиционный морской путь через Суэцкий канал и Средиземное море занял бы сорок восемь дней³.

Таким образом, складываются объективные предпосылки для дальнейшего роста транзитных перевозок по СМП. Создание сквозных транспортных коридоров для обеспечения транзитных грузопотоков с выходом на СМП позволило бы загрузить работой атомный магистральный ледокольный флот России и дополнительно получить значительные валютные поступления, а для фирм других стран означало бы существенное сокращение времени и затрат на транспортировку грузов между странами Европы и Азиатского региона.



Рис. 4. URL: <http://www.transportrussia.ru/transportnaya-politika/sevmorput-vektor-razvitiya.html>

Прогнозируя дальнейшее развитие СМП, следует исходить из необходимости создания ориентированного на круглогодичное функционирование Северного транспортного коридора (СТК) — российской национальной трансарктической морской магистрали от

² В администрацию Севморпути с начала 2013 года подана 631 заявка на прохождение арктическими трассами. URL: <http://sdelanounas.ru/blogs/41301/> (дата обращения: 10.06.2014).

³ Китай начинает использовать Севморпуть в коммерческих целях. URL: <http://severnash.ru/economics/sevmorput/8074-kitay-nachinaet-ispolzovat-sevmorput-v-kommercheskih-celyah.html> (дата обращения: 25.06.2014).

Мурманска до Петропавловска-Камчатского. Сезонный арктический транспортный коридор практически не имеет перспектив.

Однако общая стратегия дальнейшего развития Арктической транспортной системы будет определяться прогнозируемым объёмом ежегодных перевозок по СМП. Прогноз объёма перевозок приведён в таблице 3 [1].

Таблица 3

Прогноз объёма перевозок через СМП до 2020 г.

Год	Аналитический прогноз (тыс. тонн)	Экспертный прогноз (тыс. тонн)
2012	2237,73	2300
2013	2289,11	2600
2014	2340,49	2800
2015	2391,86	3000
2016	2443,23	3500
2017	2494,62	4000
2018	2546,00	4500
2019	2597,38	5000

Прогнозы экспертов, характеризующие интенсивность прироста перевозок по Северному морскому пути к 2020 г., неоднозначны. По одним источникам, перевозки собственных и транзитных грузов по СМП могут вырасти в 10 раз [5]. Согласно прогнозам специалистов Центрального научно-исследовательского института морского флота (ЦНИИМФ), годовые объёмы перевозок грузов по Севморпути могут вырасти к 2020 г. в 100 раз до 65 миллионов тонн [6, В.И. Пересыпкин].

Рынок сервисных услуг СМП

Несмотря на очевидную выгоду транзитных перевозок через СМП, остается множество нерешённых проблем и одна из основных — отсутствие рынка качественных и доступных услуг морского сервиса. Это объясняется наличием следующих существенных барьеров для выхода бизнеса на рынок сервисных услуг СМП [7]:

- а. Высокие эксплуатационные расходы, которые включают в себя ледокольное обеспечение (сборы за которое зарубежные судовладельцы считают завышенными), высокие тарифы на пограничное и таможенное оформление документов, повышенные ставки страховой премии, а также дополнительные риски.
- б. Большие капитальные вложения, которые будут направлены на покупку или аренду специализированных судов ледового класса (зимой — усиленного ледового класса) и танкеров (только с двойным корпусом).
- с. Незрелость портовой инфраструктуры.

- d. Возможность введения демпинговых цен администрацией Суэцкого и Панамского каналов.
- e. Бюрократические барьеры, недостаток информации.

Формирование конкурентоспособного рынка морского Арктического сервиса возможно при устранении вышеперечисленных барьеров. Для этого необходимо в первую очередь развивать портовую инфраструктуру, которая позволит судам производить необходимый ремонт, дозаправку, организовать смену экипажа. Организация традиционных грузопотоков через СМП должна также сопровождаться непрерывным мониторингом спасательных служб.

Для анализа динамики объёмов грузоперевозок через Севморпуть и составления сценарного прогноза возможного развития рынка сервисных услуг, можно использовать элементы теории математического моделирования и оптимального управления. Процесс изменения объёма морских перевозок с течением времени ($\frac{dv}{dt}$) представим в виде дифференциального уравнения:

$$\frac{dv}{dt} = f(p, x, y) - v(t) \cdot \xi(t), \quad (1)$$

где $v(t)$ — объём перевозок через СМП, $f(p, x, y)$ — функция, отражающая зависимость перевозок через Северный морской путь от стоимости перевозок, количества груза и организаций, желающих этот груз перевезти, $\xi(t)$ — функция, характеризующая вероятность аварийного случая.

Если рассматривать формирование рынка Арктического сервиса через формирование соответствующего предприятия, то, как любое предприятие, он будет обладать производственными факторами (ресурсами, человеческим трудом), которые должны взаимодействовать друг с другом [8]. Для оказания услуги (в данном случае ремонтный сервис и техническое сопровождение) при ограниченных производственных факторах необходимо максимизировать функцию полезности, при заданном объёме ресурсов, выраженном в виде количественной характеристики грузоперевозок через Севморпуть ($v(t)$).

Тогда функция, выражающая объём оказанных услуг $F(\dots)$, зависит от объёма грузоперевозок через СМП ($v(t)$) и вероятности аварийного случая ($\xi(t)$), т.е. $F(v(t), \xi(t))$. Также стоит отметить, что не все корабли, проходящие через СМП, подвергаются аварийным

ситуациям⁴. Данный факт можно учесть, включив терминальное слагаемое $\alpha \cdot \Phi(T)$, где α — некоторый коэффициент, характеризующий стоимость ремонта в конечный момент времени, т.е. когда суда достигают пункта назначения. В качестве временного интервала (T) рассмотрим интервал, в рамках которого осуществляются перевозки (каботажные или международные). В настоящий момент времени перевозки груза осуществляются только по «открытой воде», что составляет примерно 4-5 месяцев. Однако, мнение многих экспертов сводится к тому, что для увеличения объёмов грузоперевозок в мировом масштабе, необходимо рассматривать круглогодичное функционирование СПМ (то есть $T = 365$ дней, или $T = 2\pi n, n \in Z$).

Таким образом, целевой функционал или функционал полезности примет вид:

$$\int_0^T F(v(t), \xi(t)) dt + \alpha \cdot \Phi(T) \rightarrow \sup \quad (2)$$

Выбрав в качестве параметра управления один из рассматриваемых факторов, влияющих на динамику объёма грузоперевозок, например, стоимость перевозок, получим задачу оптимального управления процессом формирования рынка Арктического сервиса. Очевидно, что стоимость перевозок должна регулироваться на государственном уровне и не должна превышать некоторого установленного лимита (P_{\max}), то есть $0 \leq p(t) \leq P_{\max}$, при $t \in [0, T]$.

Анализируя статистические данные и применяя методы вероятностно-статистической обработки данных, а также теорию обратных задач можно получить параметры модели (1) и вид функциональных взаимосвязей для целевого функционала (2), функций $f(p, x, y)$, $p(t)$, $x(t)$ и $y(t)$.

Применяя теорию оптимального управления и методы численного интегрирования, можно получить приближённое решение задачи оптимального управления:

$$\int_0^T F(v(t), \xi(t)) dt + \alpha \cdot \Phi(T) \rightarrow \sup$$

$$\frac{dv}{dt} = f(p, x, y) - v(t) \cdot \xi(t)$$

$$v(0) = v_0 > 0$$

$$0 \leq p(t) \leq P_{\max}$$

⁴ Справка о состоянии аварийности на морском флоте и мерах по повышению уровня безопасности мореплавания. URL: <http://www.pac.mintrans.ru/Moryaki.doc> (дата обращения: 11.06.2014).

Варьирование основных параметров модели позволит получить множество решений, которые можно представить в виде сценарного прогноза.

Заключение

Сложно прогнозировать величину объёма перевозок по Севморпути, но с уверенностью можно констатировать возросший интерес к этой составляющей Арктической транспортной системы со стороны компаний, которые рассматривают возможность использования СМП для транзитных перевозок, ориентируясь на следующие преимущества: 1) экономия на топливе; 2) сокращение продолжительности рейса, соответственно — снижение расходов на оплату труда персонала и оплату стоимости фрахта судна; 3) отсутствие платежей за проход судна (как по Суэцкому каналу), но при наличии ледокольного сбора; 4) отсутствие очередей (как в случае с Суэцким каналом); 5) отсутствие риска нападения пиратов.

Литература

1. Половинкин В.Н., Фомичев А.Б. Перспективные направления и проблемы развития Арктической транспортной системы Российской Федерации в XXI веке // Арктика: экология и экономика. №3 (7). 2012. С. 74-83.
2. Ханин М.С. Международное морское судоходство. Экономика. Политика: Учебное пособие. - М.: РосКонсульт, 2001.
3. Полякова И. Севморпуть: вектор развития // Транспорт России. URL: <http://www.transportrussia.ru/transportnaya-politika/sevmorput-vektor-razvitiya.html> (дата обращения: 11.06.2014).
4. Шурпяк В.К. Анализ аварийности на судах и технология технического наблюдения. URL: <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=2395> (дата обращения: 25.06.2014).
5. Фурсова И. Лед тронулся // Российская бизнес-газета. URL: <http://www.rg.ru/2013/08/06/sevmorput.html> (дата обращения: 06.10.2013).
6. Пересыпкин В.И. Стократное увеличение объемов перевозок по СМП. URL: <http://www.tielog.ru/novosti/stokratnoe-velichenie-obemov-perevozok-po-smp.html>; <http://nw.ria.ru/economy/20110922/82052387.html> (дата обращения: 10.06.2014).
7. Ивлев С. Особенности страхования судов при эксплуатации флота в условиях Арктики. URL: <http://www.marine-insur.ru/journal/favorites/1054-2012-11-18-19-21-07> (дата обращения: 06.10.2013).
8. Винников В.В. Экономика предприятий морского транспорта (экономика морских перевозок): Учебник для вузов водного транспорта. - Одесса: Латстар, 2001.

*Рецензент: Лукин Юрий Фёдорович,
доктор исторических наук, профессор*