

## ОЦЕНКА УРОВНЯ ДОПУСТИМОСТИ РИСКА ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

© 2018 Ли Яньцзе

Кафедра логистики и управления цепями поставок  
Санкт-Петербургский государственный экономический университет  
191023, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, д. 21  
E-mail: cake@yandex.ru

В рамках данной статьи предлагается новый подход к выбору способа транспортировки нефтепродуктов на экспорт. Актуальность данного исследования обусловлена повышением уровня конкуренции на рынках нефтепродуктов. Для сохранения своих позиций, Россия должна оптимизировать процесс производства и доставки нефтепродуктов в рамках торгового сотрудничества с Китаем. Данный процесс оптимизации может привести к повышению логистических рисков. Предлагается способ управления логистическими рисками, а также закладывается основа нечетко-множественной модели оценки уровня допустимости риска транспортировки нефтепродуктов железнодорожным транспортом.

*Ключевые слова:* Логистические риски, железнодорожный транспорт, нефтепродукты, нечетко-множественный подход.

Углеводороды по-прежнему играют ключевую роль в мировой экономике, обеспечивая около 90% первичного потребления энергии. Рост мировой экономики и низкие цены на углеводороды способствовали сохранению высокого спроса на нефть. В 2016 г. мировое потребление нефти продолжило быстро расти, увеличившись, по данным Международного энергетического агентства (МЭА), до 96,6 млн. барр./сут. Основную роль в росте спроса сыграли развивающиеся страны<sup>1</sup>. Около половины прироста мирового спроса на нефтепродукты в 2016 г. было обеспечено потреблением в нефтехимическом секторе. Источником спроса стали страны Азии, наращивающие мощности в нефтехимии. Ожидается, что в среднесрочной перспективе нефтехимическая отрасль, наравне с транспортным сектором, станет ключевым источником роста спроса на продукцию нефтепереработки.

Совокупность вышеизложенных фактов позволяет заключить, что одним из наиболее перспективных направлений торгового взаимодействия России и Китая в ближайшие несколько лет будет торговля нефтепродуктами. При этом, инвестиционный климат стран АТР (основным членом которого является Китай), открывает перспективны данного взаимодействия для многих стран помимо России. Следовательно, состояние рынка нефти и нефтепродуктов Китая можно охарактеризовать не иначе как состоянием гиперконкуренции.

В условиях гиперконкуренции особенно актуальным является вопрос оптимизации процесса создания добавленной ценности. Данный процесс выражен в снижении производственных и непроизводственных издержек на каждом из этапов цепи поставок. Одними из наиболее значительных элементов в структуре стоимости нефтепродуктов являются логистические издержки. Согласно различным источникам, размер данных издержек колеблется от 16,5% до 25%<sup>2</sup>. Следовательно, оптимизации данных издержек, сделает российские нефтепродукты более конкурентоспособными на мировом рынке, на рынке Китая, в частности.

Существует три основных вида транспортировки нефтепродуктов: посредством автомобильного транспорта, посредством железнодорожного транспорта и посредством водного транспорта. Выбор того или иного вида определяется путем сопоставления основных экономических показателей возможных сценариев. Стоимость того или иного решения может зависеть от множества факторов, связанных с расположением нефтеперерабатывающих заводов, совокупной длины пути и т.д. К примеру, несмотря на то, что все регионы России охватывает сеть автомобильных дорог, ограничение грузоподъемности автомобильного транспорта делает данный вид транспортировки значительно более дорогостоящим на длинных расстояниях, по сравнению с остальными видами. Се-

бестоимость транспортировки нефтепродуктов водным транспортом значительно ниже. Однако такие ограничения, как транспортная доступность (отсутствие портов) и сезонность делает данный способ менее рентабельным.

Железнодорожный вид транспорта лишен выше обозначенных недостатков. В железнодорожных перевозках применяются специальные цистерны. Состав из таких вагонов формирует наливной маршрут. Себестоимость перевозки вагонов обратно пропорциональна их количеству. Однако железнодорожный транспорт также имеет существенные недостатки, ключевым из которых являются значительные капитальные вложения при строительстве и реконструкции путей, а также относительно высокие эксплуатационные расходы<sup>3</sup>.

Достаточно частым явлением в случае поставки нефтепродуктов на экспорт является невозможность организации прямых поставок, что обусловлено общей длиной пути и ограниченностью транспортных каналов. В таком случае, приходится последовательно применять несколько видов транспортировки, перемещая груз между ними (смешанные или мульти модальные перевозки).

Таким образом, каждый из выделенных видов транспортировки уникален и имеет свою специфику. При этом, вне зависимости от себестоимости транспортировки, каждый из них подразумевает определенные риски. Существует множество классификаций логистических рисков<sup>4</sup>, которые можно обобщить следующим образом:

1. Транспортные риски. Данная группа

включает риски, причиной которых является неопределенность внутренней среды, а именно: Риски хищения и порчи грузов; Технические и/или эксплуатационные риски; Кадровые риски.

2. Экологические риски. Данная группа рисков включает в себя всю совокупность рисков нанесения ущерба окружающей среде, в том числе загрязнение земельных, водных, воздушных и лесных ресурсов, нанесение вреда сельскому хозяйству и биосфере, нанесение ущерба жизни и здоровью третьих лиц, загрязнение атмосферного воздуха отработавшими газами, нарушение уровня шума, травмированные и гибель людей и животных в транспортных происшествиях.

3. Предпринимательские риски. Данная группа включает риски, причиной которых является неопределенность внешней среды экономического характера (риск срыва поставок).

Совокупность влияния данных рисков можно представить в виде диаграммы (рис. 1). Построенная диаграмма получила название «Треугольник логистических рисков». В рамках данной диаграммы предполагается оценивать допустимость каждого из 3 видов риска по 10-бальной шкале, где 1 — полностью допустимый, а 10 — максимально недопустимый. Уровень тяжести складывается из потенциальной вероятности наступления события и ущерба, нанесенного внешней и внутренней среде в случае наступления события. При этом, в качестве критического значения предлагается 5. Данный факт обусловлен тем, что нефтепродукты относятся к группе «Опасных грузов».

Существующие модели оценки стоимости



Рис. 1 Треугольник логистических рисков

транспортировки нефтепродуктов подразумевают включение стоимости риска. Однако, по мнению автора, данный подход себя изжил. Потенциальный ущерб, нанесенный окружающей среде, в случае реализации эксплуатационных или кадровых рисков может во много раз превосходить сравнительную прибыль. Автор предлагает комплексный подход, состоящий из оценки двух независимых составляющих. Алгоритм выбора варианта транспортировки (далее — сценария) будет выглядеть следующим образом:

1. Оценка стоимости перевозки. В рамках данного этапа производится калькуляция затрат каждого из возможных сценариев. При этом она составляется в трех вариациях (пессимистичном, реалистичном и оптимистичном). Структура затрат может варьироваться в зависимости от вида транспортировки, вида нефтепродукта, объема нефтепродукта и т.д. Данная калькуляция может включать в себя стоимость рисков, однако в ограниченном масштабе.

2. Оценка допустимости риска. В рамках данного этапа строятся треугольники логистических рисков для каждого из возможных сценариев. Как уже выделялось ранее, критическим значением риска является 5. В том случае, если оценка одной из выделенных групп риска (или более одной) превышает 5, исследуемый сценарий является недопустимо рискованным, и автоматически исключается.

3. Исключение недопустимых сценариев;

4. Выбор оптимального сценария из оставшихся вариантов на основе исключительно экономического критерия.

Предлагаемый алгоритм позволит отказаться от потенциально наиболее рискованных сценариев, тем самым повысив устойчивость торгового взаимодействия между Россией и Китаем в рамках торговли нефтепродуктами.

Оценка допустимости всех выделенных групп рисков не может осуществляться на основе классических методов оценки. В первую очередь, это обусловлено необходимостью использования как статистических, так и экспертных показателей, характеризующих уровень того или иного риска. Более того, сложность объекта исследования определяет необходимость выделения нечетких интервалов оценки, также характеризующихся уровнем уверенности эксперта в сделанных выводах. Следовательно, одним из наиболее подходящих для построения модели оценки уровня допустимости транспортных,

экологических и предпринимательских рисков является нечетко-множественный подход.

Поскольку для каждого из видов транспортировки нефтепродуктов можно выделить уникальные риски, необходимо построить 3 нечетко-множественные модели оценки уровня допустимости рисков: для водного транспорта, для железнодорожного транспорта и для автомобильного транспорта. В рамках данной статьи будут предложены группы факторов, оказывающие влияние на риск транспортировки нефтепродуктов посредством железнодорожного транспорта.

Ежегодно по железным дорогам перевозится более 1,5 млрд. тонн грузов. В товарной структуре железнодорожных грузовых перевозок на нефть и нефтепродукты приходится 16%. По объему перевозок нефтепродуктов железнодорожный транспорт значительно превосходит другие виды транспорта (около 60% общего объема перевозок нефтепродуктов). Этот способ транспортировки является экологически опасными и весьма дорогим. По данным Межведомственной комиссии по экологической безопасности России, около 30% аварийных ситуаций на железнодорожном транспорте связано с разливами нефтепродуктов. Результатом аварийных ситуаций могут быть разливы различного масштаба, а при неблагоприятном стечении обстоятельств — пожары и взрывы. Основные фонды российских железных дорог физически и морально устарели. В настоящее время использование технического ресурса отрасли достигло максимального уровня за все время существования железных дорог в России. Средний уровень износа основных фондов составляет 58,6% и значительная их часть находится за пределами нормативных сроков службы. С превышением нормативного срока эксплуатируется более 95 тыс. стрелок электрической централизации (74%), более 29 тыс. км автоблокировки (47%). Требуют замены более 50% линейных пунктов систем диспетчерской централизации и диспетчерского контроля. Значительная часть (более 45%) всех линий связи нуждаются в реконструкции и замене<sup>5</sup>.

Большая часть рисков, оказывающих влияние на допустимость транспортировки нефтепродуктов посредством железнодорожного транспорта, имеют техническую специфику. Можно выделить следующие факторы, оказывающие влияние на данные риски (см. табл. 1).

**Таблица 1. Факторы, влияющие на риск перевозки нефтепродуктов  
железнодорожным транспортом**

№	Группа рисков	Риски	Факторы	Ед. изм.
1	Транспортные риски	Риски хищения	Количество контролирующего персонала	Шт.
2			Совокупная длина пути	Км.
3			Совокупная длительность технических остановок	Час.
4			Погодные условия	Балл.
5			Статистика хищения по типу цистерны	%
6		Технические риски	Уровень износа подвижного состава	%
7			Уровень износа путей	%
8			Уровень износа цистерн	%
9			Уровень нагрузки на ось	кН
10			Уровень нагрузки на 1 м пути	кН
11		Кадровые риски	Средний уровень квалификации персонала	Балл.
12			Средний опыт работы персонала	Год.
13			Количество стронного персонала	Шт.
14	Экологические риски	Риск загрязнения земли	Совокупная длина пути вдоль земельных ресурсов	Км.
15			Статистика по загрязнению земельных ресурсов	%
16			Перевозимый объем нефтепродукта	%
17		Риск загрязнения воды	Совокупная длина пути вдоль водных ресурсов	Км.
18			Статистка по загрязнению земельных ресурсов	%
19			Растворимость нефтепродукта	Мг/л.
20			Перевозимый объем нефтепродукта	Т.
21		Риск загрязнения воздуха	Отношение объема перевозимого нефтепродукта и предельной концентрации его паров в воздухе	МЗ
22			Статистка по возгоранию транспортируемого нефтепродукта	%
23			Перевозимый объем нефтепродукта	Т.
24		Риск загрязнения лесов	Совокупная длина пути вдоль лесных ресурсов	Км.
25			Степень токсичности нефтепродукта по отношению к растительным организмам	%
26			Перевозимый объем нефтепродукта	Т.
27		Риск нанесения вреда с/х	Совокупная длина пути вдоль с/х объектов	Км.
28			Характер вредоносного влияния на плодородность	Балл.
29			Перевозимый объем нефтепродукта	Т.
30		Риск нанесения вреда биосфере	Совокупная длина пути вдоль населенных пунктов и лесных угодий	Км.
31			Степень токсичности нефтепродукта по отношению к живым организмам	%
32			Перевозимый объем нефтепродукта	Т.
33		Предпринимательские риски	Риски со стороны поставщиков	Статистика недопоставок сырья
34	Уровень надежности поставщиков			Балл.
35	Риски со стороны перевозчика		Уровень надежности перевозчика	Балл.
36			Кoeffициент износа основных средств	%
37	Риски со стороны государства		Вероятность повышения экспортных пошлин	%
38			Среднее время прохождения таможенного досмотра	Мин.
39			Возможность непредвиденных проверок со стороны контролирующих органов в процессе перевозки.	Балл.

Дальнейшее направление научных исследований автора связано с завершением построения нечетно-множественной модели оценки уровня допустимости риска транспортировки нефтепродуктов железнодорожным транспортом, а также построение идентичных моделей для водного и автомобильного транспорта.

1. Юлдашева О.У., Погребова О.А. Перспективы российского СПГ в условиях эволюции цепочек создания ценности и бизнес-моделей мирового энергетического рынка // Научный журнал Российского газового общества. 2017. № 4. С. 23-30.
2. Способы транспортировки нефти // Транснефть. URL: <http://discoverrussia.interfax.ru/wiki/22/> (дата обращения: 11.03.2018).
3. Акимов В.А., Соколов Ю.И. Риски транспортировки опасных грузов // МЧС России, ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), Москва, 2011. 276 с.
4. Афанасьева Н.В., Семенов В.П., Шамина Л.К. Управление рисками деятельности транспортных предприятий // Экономика и предпринимательство. 2017. № 8-1 (85-1). С. 451-456.; Конников Е.А., Мокейчев Е.В. Три характеристики успешной организации // Казань, 2016. 96 с.; Ценина Т.Т., Ценина Е.В. Стратегия смягчения рисков в глобальных цепях поставок // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2014. №5. С.69-74.
5. Способы транспортировки нефти // Транснефть. URL: <http://discoverrussia.interfax.ru/wiki/22/> (дата обращения: 11.03.2018).

*Поступила в редакцию 12.01.2018 г.*