



ООО "Морское строительство и технологии"

морстройтехнология



# ЛОГИСТИКА ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ТРУДНОДОСТУПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Практические примеры по освоению

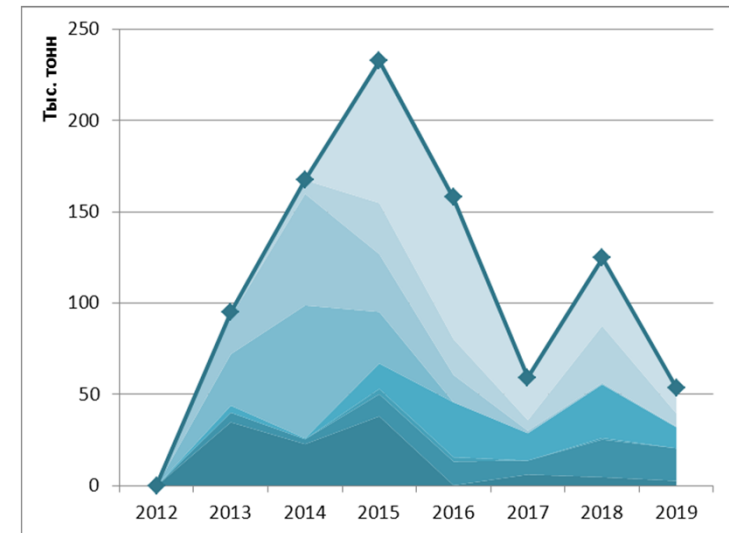
*Каткова Софья Викторовна  
Руководитель проектов*



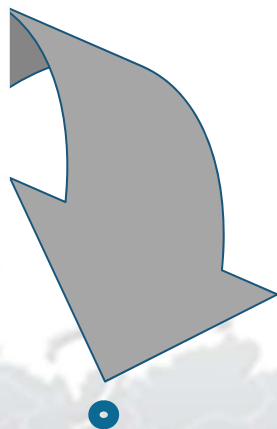
*г. Москва, 15 апреля 2013 г.*

## Предпосылки разработки, существующая проблематика

- Пиковый характер поставок материалов и оборудования в период освоения (3-6 лет).
- Неясность с достаточностью инфраструктуры в регионе.
- Сезонность отгрузок. Сложный ветро-волновой режим в Обской Губе
- Вариативность логистических цепочек. Отсутствие четких критериев для поставщиков
- Отсутствие единой системы расчета доставки и невозможность сравнения всех вариантов («кусочная» логистика)
- Отсутствие четких логистических ориентиров для компании
- Высокая стоимость строительства в условиях Крайнего Севера – неясность с использованием существующей «чужой» инфраструктуры
- Неуправляемый и непрогнозируемый поток грузов в точке выгрузке.



## Рынок поставщиков определяет географию поставок...



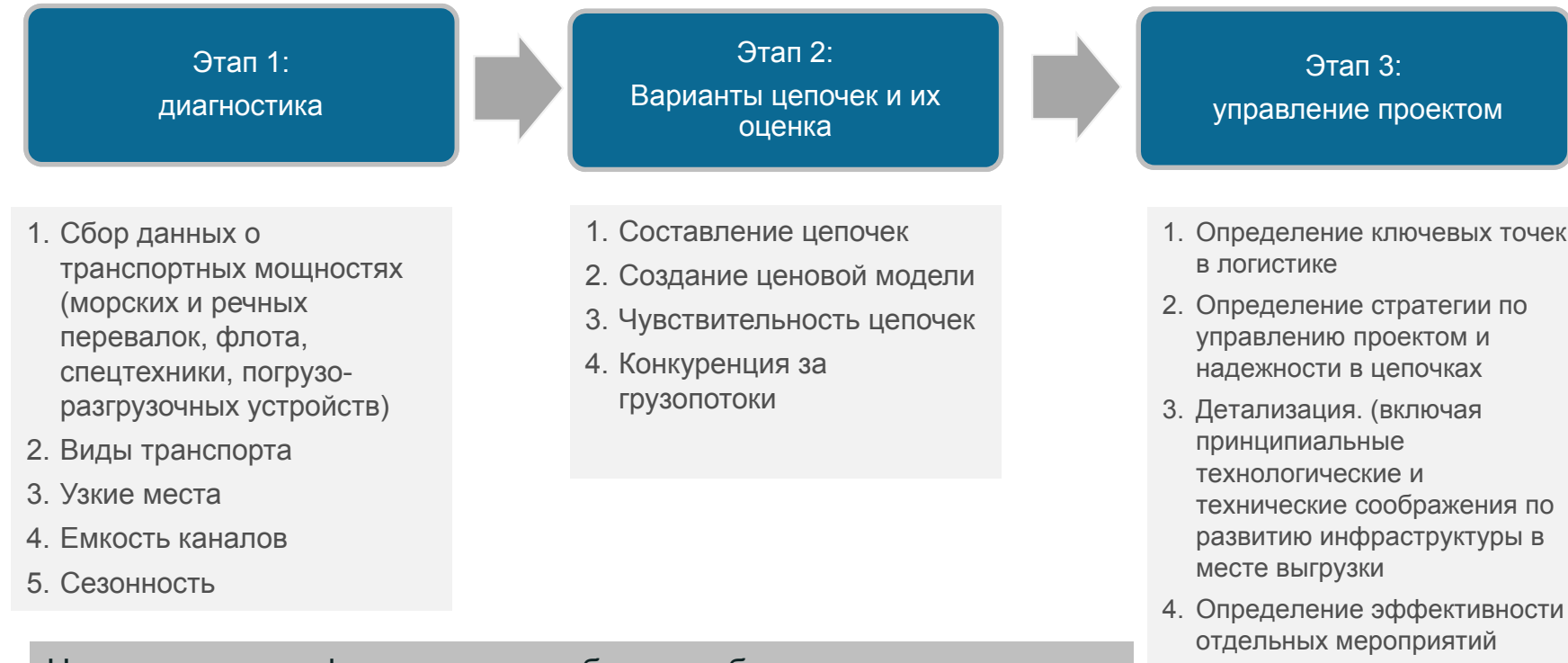
- Большое количество точек отгрузок в случае задействования многих поставщиков (более 30)- Канада, Украина, Германия, Чехия, различные регионы России...
- Вариативность грузопотоков при тендерных поставках
- Большой разброс значений в силу удаленности доставки (средняя удаленность 3500 км).
- Неясность с хранением в промежуточных и конечных точках



Структура проведения торгов и поставок отражает техническую сложность реализации проектов добычи на труднодоступных точках. Поэтому особенно важен комплексный подход к решениям логистики и в ценовом и в организационном смысле.

**Решения этого проекта должны быть в основе тендерной работы с поставщиками материалов и оборудования**

## Был использован традиционный подход к проекту...

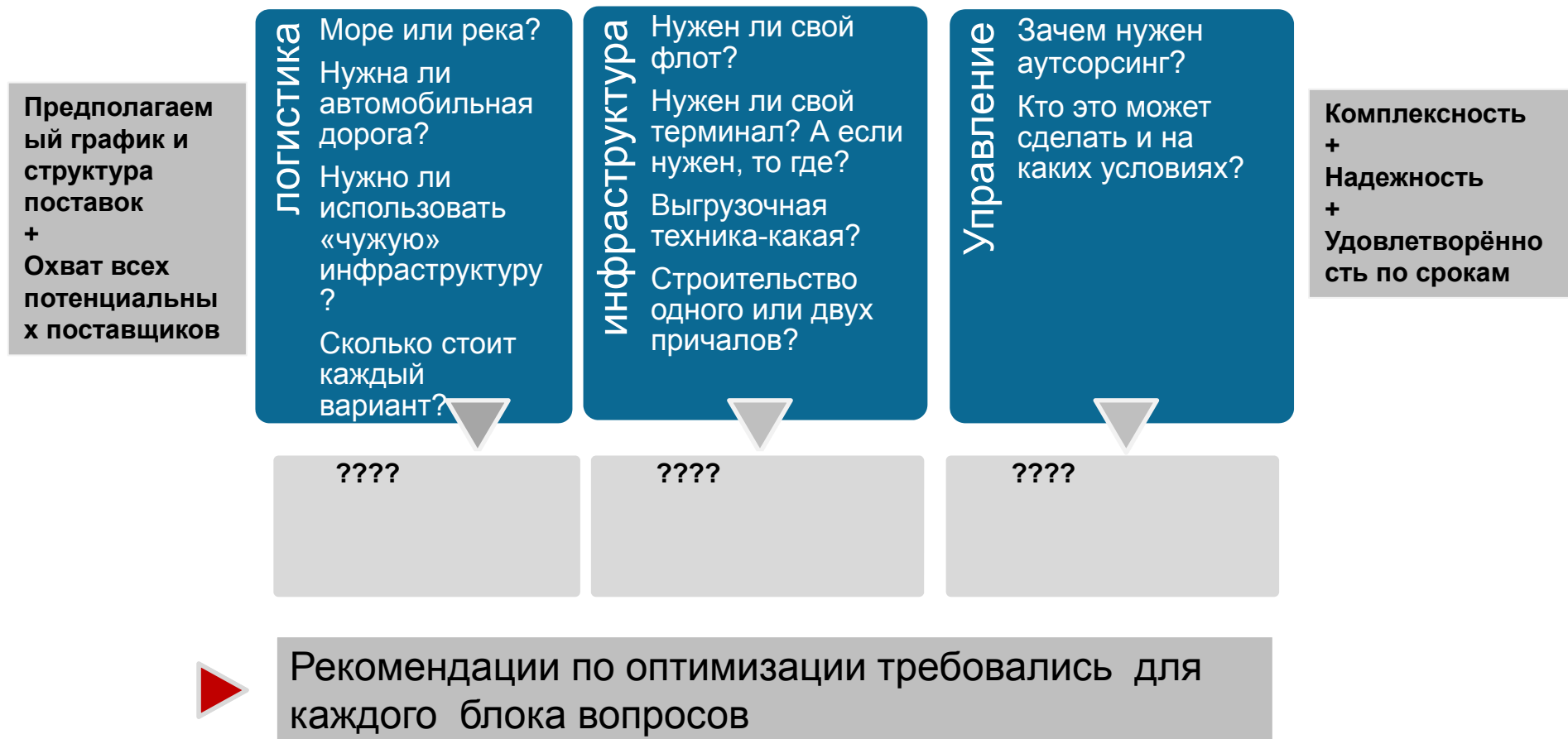


Но уже на этапе формирования объема работ имелись вопросы, которые требовали решения в процессе работы над проектом :

1. Необходимо ли обеспечить круглогодичный завоз?
2. Возможно ли уложиться в график при сезонном завозе?
3. Что важнее: минимизация рисков доставки или минимизация стоимости доставки?
4. Выгрузочная и перевалочная инфраструктура: объединение или разделение активов? (определение одного или двух причальных пунктов)

## Для ответов на эти вопросы потребовалась СИСТЕМАТИЗАЦИЯ задач логистики и выбор правильных критериев оценки эффективности логистики

Таким образом, проект был разделен на три основных блока:



# Специалисты МСТ побывали на всех ключевых объектах в регионе...

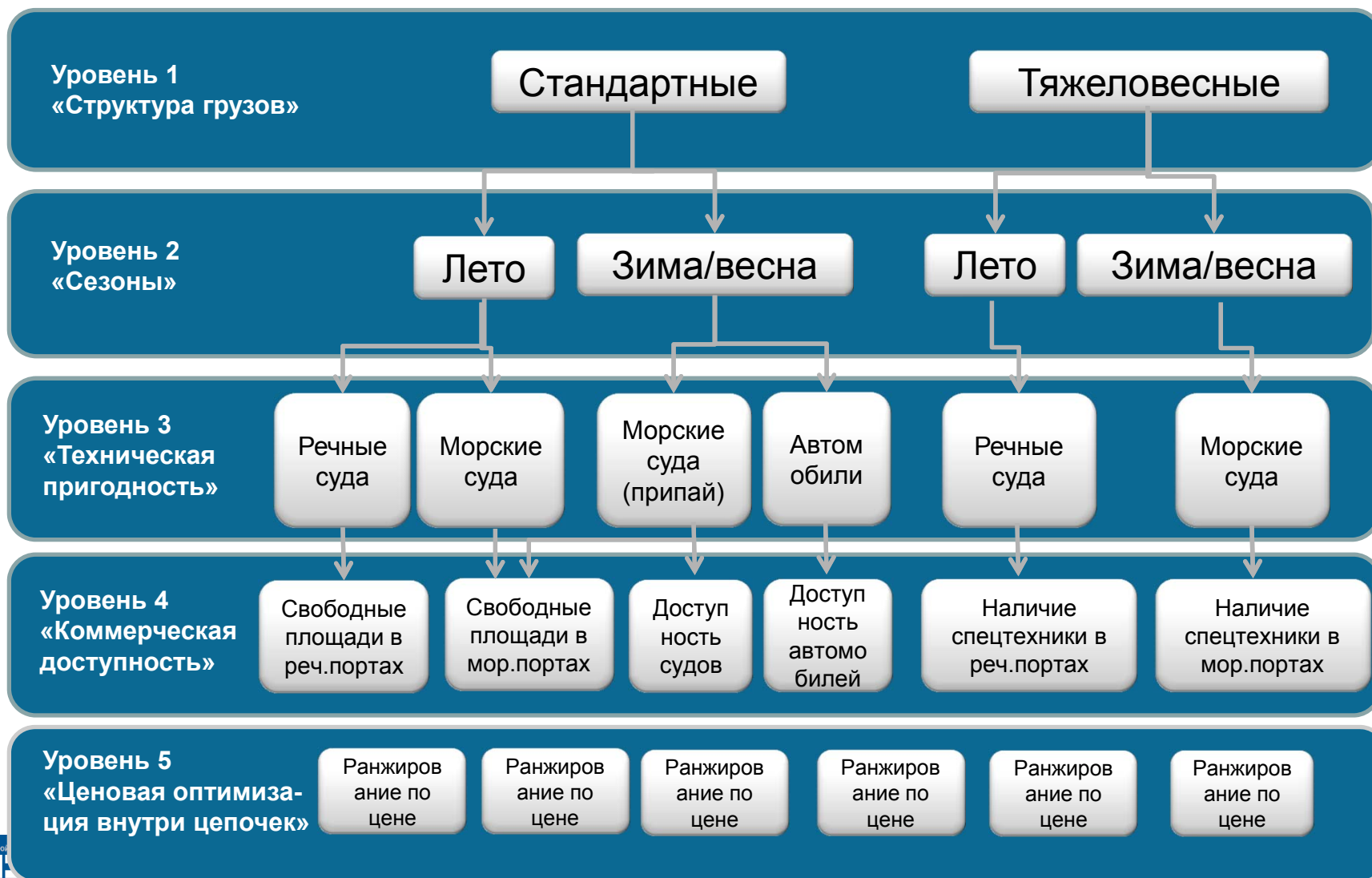


- Осмотр площадок
- погрузочной техники
- подъездных путей,
- причалов,
- складов,
- офисов
- переговоры со всеми потенциальными партнерами по логистике



# Систематизация задач проекта-

внутри каждого вида груза и сезона выбраны лучшие схемы сточки зрения пригодности, доступности и цены



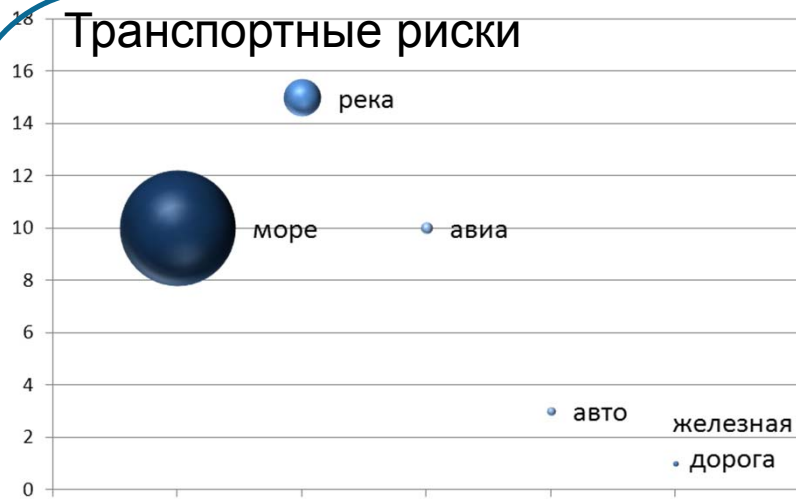
# Оценка видов транспорта и их комбинаций возможна различными методами...

## Сезонность

| Транспортные схемы        | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | итого     |
|---------------------------|--------|---------|------|--------|-----|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|-----------|
| морским транспортом       |        |         | ■    | ■      | ■   |      | ■    | ■      | ■        |         |        |         | 18 недель |
| речным транспортом        |        |         |      |        |     |      | ■    | ■      | ■        |         |        |         | 9 недель  |
| автомобильным транспортом | ■      | ■       | ■    | ■      |     |      |      |        |          |         |        | ■       | 14 недель |
| вертолетным транспортом   | ■      | ■       | ■    | ■      | ■   | ■    | ■    | ■      | ■        | ■       | ■      | ■       | 47 недель |
| автомобилями/баржами      | ■      | ■       | ■    | ■      | ■   | ■    | ■    | ■      | ■        | ■       | ■      | ■       | 23 недели |

Существующие схемы ограничены сезонами. Общее время – 41 неделя (без авиатранспорта). Это 85% времени в году.

## Транспортные риски



Возможно оценить величину риска при использовании каждого вида транспорта. В условиях крайнего Севера эти риски нельзя не учитывать, так как срыв одной поставки снижает всю эффективность проекта

## Емкость коридоров

| Транспортная схема | Ежегодный объем завоза |     | Перспективные возможности | Ограничения емкости транспортного коридора |
|--------------------|------------------------|-----|---------------------------|--|
|                    | макс                   | мин |                           |  |
| море зимой         | X                      | 0   | Z                         | флот судов ARC7,                           |
|                    |                        |     | Z                         | склады в портах                            |
| море летом         | X                      | Y   | Z                         | флот судов ARC4,                           |
|                    |                        |     | Z                         | склады в портах                            |
| река               | X                      | Y   | Z                         | условия выгрузки                           |
| авто               | X                      | 0   | Z                         | расстояние доставки                        |

На опыте предыдущих проектов освоения в этом регионе и оценке доступности инфраструктурных активов возможно оценить текущую и перспективную величину логистических коридоров и достаточность для данного проекта



# МСТ применяет собственный метод оценки ключевых точек инфраструктуры

## Речных портов

| Показатель   | Речные порты Южной Оби |        | Речные порты Северной Оби |         |            |        |
|--|------------------------|--------|---------------------------|---------|------------|--------|
|  | Тюмень                 | Сургут | Лабытнанги                | Сергино | Коротчаево | Ямбург |
| Расстояние до точки выгрузки                               |                        |        |                           |         |            |        |
| Достаточность глубин                                       |                        |        |                           |         |            |        |
| Обеспеченность техникой большой грузоподъемности           |                        |        |                           |         |            |        |
| <b>Технические ПРИОРИТЕТЫ</b>                              | равноценны             |        |                           |         |            |        |
| Ограничения по площадям хранения (загруженность перевалок) |                        |        |                           |         |            |        |
| <b>Коммерческая доступность</b>                            | равноценны             |        |                           |         |            |        |

## Морских портов

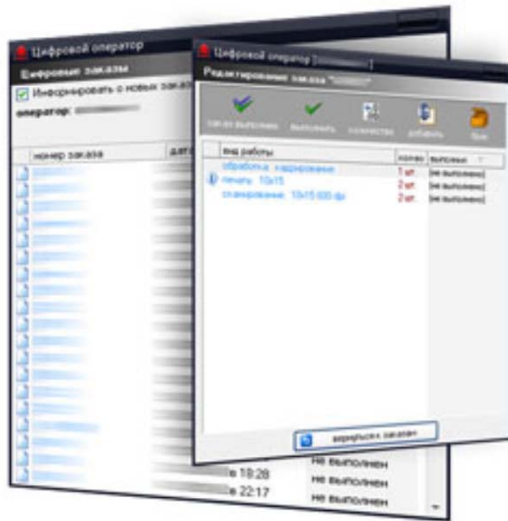
| Показатель   | Морские порты Балтийского моря |           | Морские порты Баренцева моря |                  |                |            |
|--|--------------------------------|-----------|------------------------------|------------------|----------------|------------|
|  | БП СПб                         | Усть-Луга | Мурманск                     | Архангельск Бак. | Архангельск Эк | Кандалакша |
| Морское расстояние до точки выгрузки                         |                                |           |                              |                  |                |            |
| Достаточность глубин у причалов для судов типа "К. Данилкин" |                                |           |                              |                  |                |            |
| Достаточность глубин у причалов для судов типа "Пионер"      |                                |           |                              |                  |                |            |
| Обеспеченность техникой большой грузоподъемности             |                                |           |                              |                  |                |            |
| <b>Технические ПРИОРИТЕТЫ</b>                                |                                |           |                              |                  |                |            |
| Портовые сборы   |                                |           |                              |                  |                |            |
| Ограничения по площадям хранения (загруженность перевалок)   |                                |           |                              |                  |                |            |
| <b>Коммерческая доступность</b>                              |                                |           |                              |                  |                |            |

Аналогичным методом были оценены и иные активы:

- Флот речных суда,
- Флот морских судов с ледовым усилением
- И т.д.

**Результат: ранжирование ключевых инфраструктурных активов, выбор лучших и возможных до этапа стоимостной оценки**

## Создание модели. Варианты цепочек



На втором этапе проекта происходит **создание модели**, включающей в себя комбинацию видов транспорта по различным географическим направлениям (зарождение грузопотоков от точек потенциальной поставки).

## Унификация грузов

Номенклатура грузов к перевозке очень широка, поэтому расчет проводился по укрупненным видам грузов. Укрупнение основано на сходстве транспортных характеристик грузов, разделения на дедвейтные и недедвейтные грузы, а также тарифные классы.

| Вид груза                        | Разновидности                                       | Типичный представитель                           | Класс груза (ж/д) | Принимаемая весовая норма для ж/д вагона         | УПО, м <sup>3</sup> /т | Вес единицы, т | Габариты                                     |
|----------------------------------|---|--|-------------------|--|------------------------|----------------|--|
| Контейнеры                       | Контейнеры<br>Оборудование в вагончиках/контейнерах | Контейнер 40"                                    | 3                 | Контейнер 40"                                    | -                      | 10             | -  |
|                                  |   | Контейнер 20"                                    | 3                 | Контейнер 20"                                    | -                      | 20             | -  |
| Генеральные грузы - дедвейтные   | Труба малого диаметра<br>Кабель<br>Листовая сталь   | Трубы малого диаметра                            | 3                 | 55 т   | 0,98                   | 34 кг          | Ø50 мм, толщина стенки 2,5 мм, длина 12 м    |
|                                  | Плиты железобетонные                                | Плиты железобетонные ПДН                         | 2                 | 70 т   | 0,95                   | 4,2            | 6 x 2 x 14 см                                |
| Генеральные грузы - недедвейтные | Труба большого диаметра                             | Трубы большого диаметра                          | 3                 | 35 т   | 2,56                   | 8,7            | Ø1420 мм, толщина стенки 18,7 мм, длина 12 м |
| Навалочные грузы                 | Щебень<br>Песок                                     | Щебень   | 1                 | 70 т   | 0,95                   | -              | -  |
| Наливные грузы                   | Дизельное топливо<br>Бензин                         | Дизельное топливо                                | 3                 | 55 т   | 1,29                   | -              | -  |
| Негабаритные грузы               | Негабаритное оборудование                           | Индивидуальная схема, в модели не рассчитывается |                   | Индивидуальная схема, в модели не рассчитывается |                        |                |  |

## Унификация направлений

Для создания унифицированной системы в общем массиве информации, были отделены негабаритные, тяжеловесные и наливные грузы. Остальные точки отгрузки были укрупнены в группы по регионам. В каждом регионе были приняты ключевые пункты отгрузки.

| Регионы отгрузки            | Точки отгрузки       | Виды грузов |                       |                         |                  |                |                     |
|-----------------------------|----------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|------------------|----------------|---------------------|
|                             |                      | Контейнеры  | Генгрузы - дедвейтные | Генгрузы - недедвейтные | Навалочные грузы | Наливные грузы | Негабарит-ные грузы |
| Украина                     | Сумы                 |             |                       |                         |                  |                | Р, М                |
|                             | Запорожье            |             |                       |                         |                  |                | Р, М                |
| Россия, Северо-Запад        | Ижоры                |             | М, Р, А, В            | М, Р, А, В              |                  |                |                     |
|                             | Санкт-Петербург      |             | М, Р, А               |                         |                  |                | Р, М                |
|                             | Калининград          | Р, М, А, В  |                       |                         |                  |                |                     |
| Россия, центральные регионы | Воронеж              | Р, М, А, В  |                       |                         |                  |                | Р, М                |
|                             | Выкса                |             | М, Р, А, В            | М, Р, А, В              |                  |                |                     |
|                             | Борисоглебск         | Р, М, А, В  |                       |                         |                  |                |                     |
|                             | Пенза                | Р, М, А, В  | М, Р, А, В            |                         |                  |                | Р, М                |
|                             | Москва               | Р, М, А, В  | М, Р, А, В            |                         |                  |                |                     |
|                             | Самара               |             | М, Р, А, В            |                         |                  |                | Р, М                |
| Россия, Поволжье            | Ульяновск            |             |                       |                         |                  |                | Р, М                |
|                             | Саратов              | Р, М, А, В  | М, Р, А, В            |                         |                  |                | Р, М                |
|                             | Чебоксары            | Р, М, А, В  |                       |                         |                  |                |                     |
| Россия, Урал                | Курган               | Р, А, В     | Р, А, В               |                         |                  |                | Р, М                |
|                             | Пермь                |             |                       |                         |                  | Р              |                     |
|                             | Челябинск            |             | Р, А, В               | Р, А, В                 |                  |                |                     |
|                             | Екатеринбург         | Р, А, В     | Р, А, В               | Р, А, В                 | Р                |                | Р, М                |
| Россия, Сибирь              | Новосибирск          |             | Р, А, В               |                         |                  |                |                     |
|                             | Нижневартовск        |             |                       |                         |                  | Р              |                     |
|                             | Омск                 |             |                       |                         |                  | Р              |                     |
|                             | Тюмень               | Р, А, В     | Р, А, В               | Р, А, В                 | Р                |                | Р, М                |
|                             | Сургут               |             | Р, А, В               |                         | Р                | Р              |                     |
| Европа                      | Венгрия              |             |                       |                         |                  |                | Р, М                |
|                             | Чехия                |             |                       |                         |                  |                | Р, М                |
|                             | Германия (Роттердам) |             |                       |                         |                  |                | М                   |
|                             | Италия               |             |                       |                         |                  |                | М                   |
| Северная Америка            | Калгари (Канада)     |             |                       |                         |                  |                | М                   |
|                             | Хьюстон (США)        |             |                       |                         |                  |                | М                   |

# Таким образом «дерево» модели выглядело следующим образом...



## Автоматизация расчетов по цепочкам

Для стоимостного анализа транспортных схем «Морстройтехнологией» разработана **программа для автоматизации расчетов**.

**Функциональный состав программы:**

Определить лучшие (min) варианты доставки для каждого груза и каждой точки отгрузки



Моделировать относительную привлекательность транспортных схем при изменении уровня цен



Определить чувствительность вариантов к колебанию уровня цен и друг к другу.



Результатом является расчет стоимости альтернативных транспортных схем для выбранного набора грузов и точек отгрузки и чувствительность по отношению друг к другу.\*

# Примеры результатов моделирования

Для упрощения анализа применено цветовое условное форматирование, т.е. окраска ячеек таблицы соответствует значению.

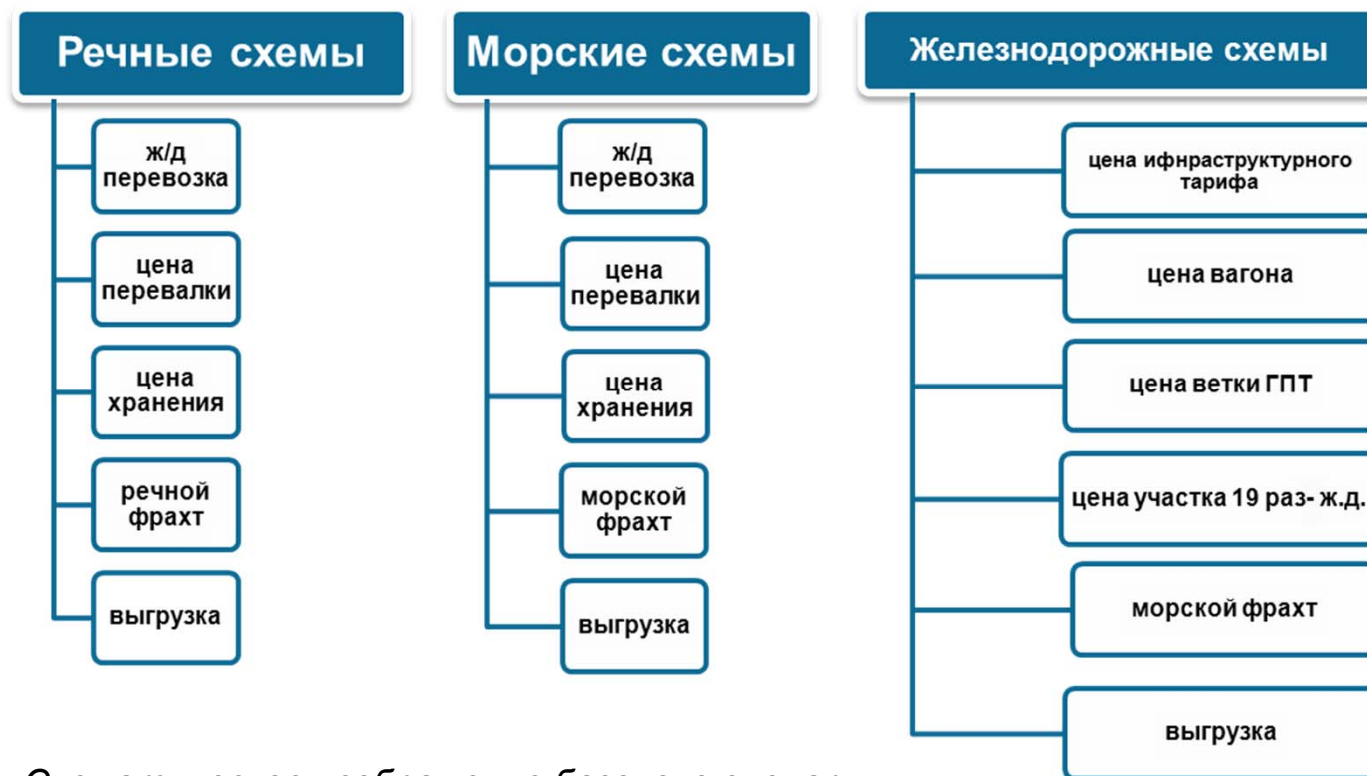
**Ключевые точки отгрузки**

**Ключевые точки маршрута**

|    | A               | B   | C       | D       | E       | F       | G       | H       | I      | J        | K               | L   | M         | N   |  |
|----|-----------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|----------|-----------------|---|-----------|-----|--|
| 1  |                 | МОРЕ-ЛЕТО   |         |         |         |         |         |         |        |          |                 |   | МОРЕ-ЗИМА |     |  |
| 2  | Контейнер 40"   | 0   | 0       | 0       | 0       | 0       | МИН     | МАКС    | Δ      | Δ макс-1 | Контейнер 40"   | 0   | 0         |     |  |
| 3  |                 | 0 Мурманск Архангельск Кандалакш БП Санкт-Петербург Усть-Луга |         |         |         |         |         |         |        |          |                 | 0 Мурманск Архангельск Кандалакш БП Санкт-Петербург Усть-Луга |           |     |  |
| 4  | Санкт-Петербург | 154 238   | 146 217 | 150 090 | 88 200  | 115 500 | 88 200  | 154 238 | 66 037 |          | Санкт-Петербург | 145 919   | 137 898   | 142 |  |
| 5  | Калининград     | 206 532   | 195 908 | 199 332 | 157 160 | 157 200 | 157 160 | 206 532 | 49 372 |          | Калининград     | 198 213   | 187 589   | 191 |  |
| 6  | Пенза           | 185 799   | 160 243 | 185 448 | 166 929 | 166 632 | 160 243 | 185 799 | 25 556 |          | Пенза           | 177 480   | 151 924   | 177 |  |
| 7  | Москва          | 173 683   | 143 270 | 168 834 | 152 404 | 144 023 | 143 270 | 173 683 | 30 413 |          | Москва          | 165 364   | 134 951   | 160 |  |
| 8  | Самара          | 194 211   | 169 622 | 192 308 | 176 463 | 175 272 | 169 622 | 194 211 | 24 590 |          | Самара          | 185 892   | 161 303   | 184 |  |
| 9  | Саратов         | 194 211   | 167 329 | 190 328 | 176 463 | 168 775 | 167 329 | 194 211 | 26 883 |          | Саратов         | 185 892   | 159 010   | 182 |  |
| 10 | Челябинск       | 201 462   | 174 722 | 198 741 | 187 762 | 183 570 | 174 722 | 201 462 | 26 741 |          | Челябинск       | 193 143   | 166 403   | 190 |  |
| 11 | Екатеринбург    | 196 037   | 169 622 | 192 308 | 178 756 | 177 274 | 169 622 | 196 037 | 26 415 |          | Екатеринбург    | 187 718   | 161 303   | 184 |  |
| 12 | Новосибирск     | 234 853   | 211 794 | 233 787 | 223 641 | 216 436 | 211 794 | 234 853 | 23 059 |          | Новосибирск     | 226 534   | 203 475   | 225 |  |
| 13 | Тюмень          | 204 175   | 178 627 | 200 566 | 190 598 | 185 431 | 178 627 | 204 175 | 25 548 |          | Тюмень          | 195 856   | 170 308   | 192 |  |
| 14 | Сургут          | 226 707   | 196 457 | 221 327 | 208 306 | 202 317 | 196 457 | 226 707 | 30 250 |          | Сургут          | 218 388   | 188 138   | 213 |  |
| 15 |                 | 0   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0      |          |                 | 0   | 0         | 0   |  |
| 16 |                 | 0   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0      |          |                 | 0   | 0         | 0   |  |
| 17 |                 | 0   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0      |          |                 | 0   | 0         | 0   |  |
| 18 | Контейнер 20"   | 0   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0      |          | Контейнер 20"   | 0   | 0         | 0   |  |
| 19 |                 | 0 Мурманск Архангельск Кандалакш БП Санкт-Петербург Усть-Луга |         |         |         |         |         |         |        |          |                 | 0 Мурманск Архангельск Кандалакш БП Санкт-Петербург Усть-Луга |           |     |  |
| 20 | Санкт-Петербург | 104 752   | 99 804  | 107 425 | 63 494  | 84 501  | 63 494  | 104 752 | 41 258 |          | Санкт-Петербург | 101 153   | 96 205    | 99  |  |
| 21 | Калининград     | 144 737   | 137 431 | 140 710 | 115 310 | 114 353 | 114 353 | 144 737 | 30 385 |          | Калининград     | 141 138   | 133 832   | 137 |  |

Цветом выделено ранжирование вариантов по стоимости...красный-дорогой, зеленый- дешевый.

## Примеры анализа чувствительности - сценарии



*Схематическое изображение базового сценария*

После получения результатов моделирования и «проигрывания» нескольких сценариев, приведенных далее, были получены ответы на многие вопросы, стоявшие в начале проекта...



## Примеры анализа чувствительности - сценарии

### Речные схемы



#### Сценарий 1.

Насколько должна быть снижена цена морского фрахта, чтобы выровнять по цене речные и морские перевозки?

### Морские схемы



#### Сценарий 2.

Насколько нужно увеличить речной фрахт, чтобы они были сравнимы с морскими схемами?

### Железнодорожные схемы



#### Сценарий 3.

Насколько нужно увеличить стоимость хранения в речных портах, чтобы они были сравнимы с морскими схемами?

#### Сценарий 4.

Насколько может быть увеличена цена перевалки и хранения речн. Терминале 1, чтобы эта схема стала сравнима с Терминалом 2?

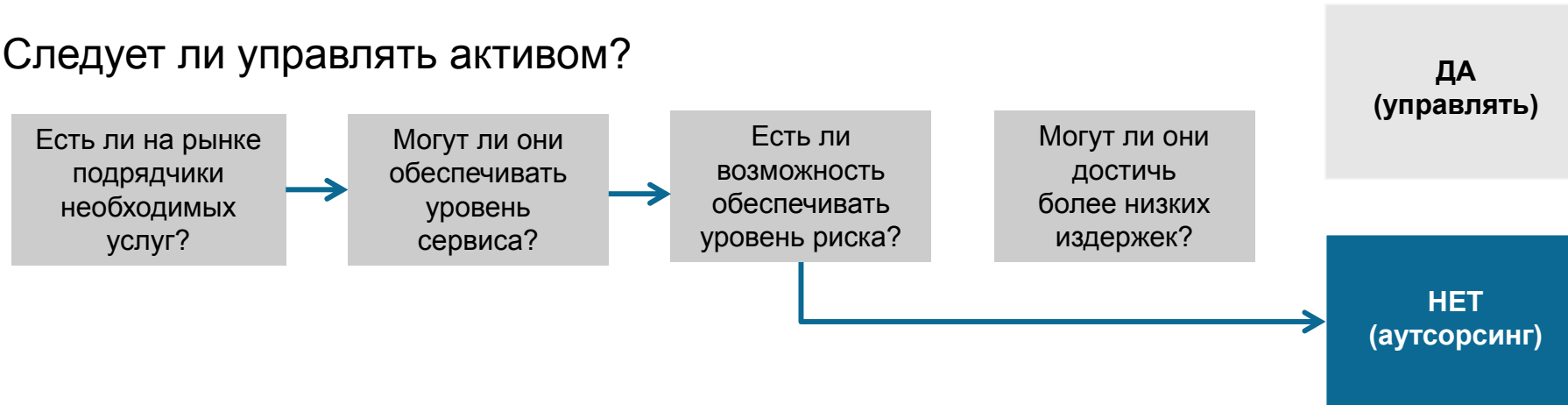
Т.е. могут ли колебания цены в лучшей схеме сделать ее второстепенной?

#### Сценарий 5.

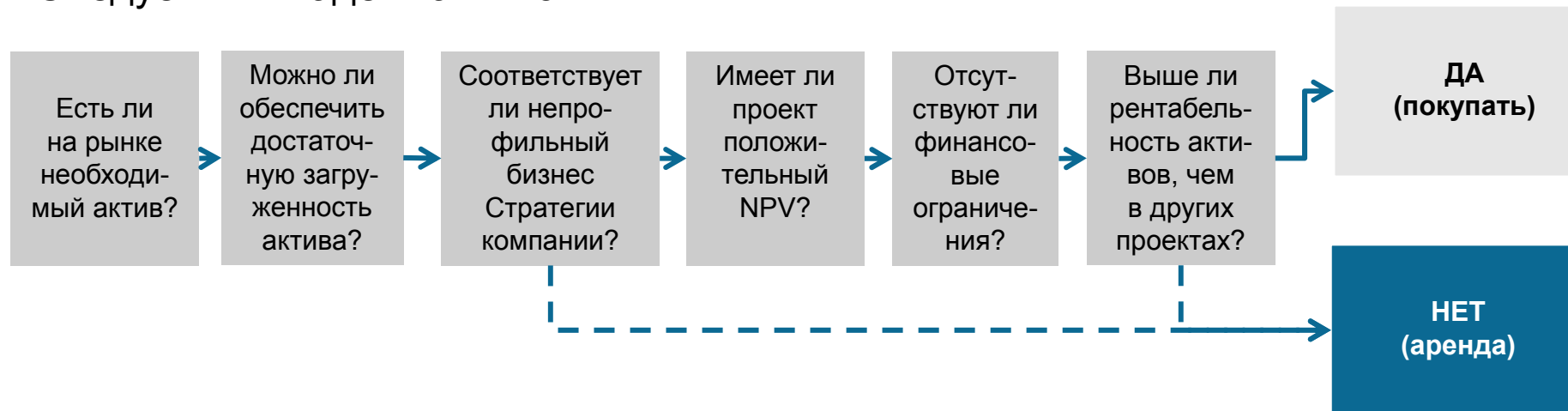
Насколько чувствительны схемы к изменению тарифа РЖД?

# Целесообразность приобретения активов (флот, терминалы)

## Следует ли управлять активом?



## Следует ли владеть активом?



## «Ненадежность» цепочек в регионе

В данном проекте участвует большое количество подрядных и субподрядных организаций, реализующих собственные коммерческие программы и только частично ориентированные на выполнение работ по данному проекту.

Большинство компаний-участников процесса не являются достаточно крупными, чтобы реализовывать новые технологии, заниматься оптимизацией или участвовать в IT координации

Заказчик не может оказать давление на участников, например для изменения графика работы для лучшей оптимизации

*В таком случае можно говорить о **НЕНАДЕЖНОСТИ** цепочек и ненадежности в главных узлах, в которых и возникают риски нарушения графика и, как следствие, коммерческие потери.*

**Возникает риск...**  
Подрядчиков много, часть из них не ориентирована на клиента, Компания может не справиться с управлением **СЛОЖНЫМИ СЕТЯМИ**, которые возникают в таком случае.

- Нет гарантий перевалок
- Нет управляемости в точке выгрузки \*
- Нет гарантий по альтернативным маршрутам

**Стратегия Заказчика состоит в получении лучшей цены на рынке услуг. Но достаточно ли этого условия...?**

\* Даже при владении точкой выгрузки в Обской губе, но при наличии нескольких логистических поставщиков, координация будет затруднена

## Предпосылки для принятия решений



### Дополнительно...

- не менее 25 пунктов погрузки
- не менее 5 пунктов перевалки, в каждом может быть от 1 до 2 операторов перевалки
- не менее 2 речных и 2 морских перевозчиков
- 2 пункта выгрузки

**46,5 тыс.** первичных документов в год пиковых нагрузок

Возникает один важный вопрос: готов ли Заказчик расценивать критерий времени как добавленную ценность проекта?  
Если ответ «ДА», то комплекс организационных решений, рассмотренный далее, добавляет ценности проекту на оперативном уровне.

## Логистические активы- сопряжение разнонаправленных интересов



Разнонаправленные интересы и различная маржинальность процессов не позволяют в большинстве случаев связать цепочки в стройную систему, и в результате :

- планирование «в последнюю минуту»
- Дополнительная нагрузка на инфраструктуру и операционный персонал
- Излишние резервы инфраструктурных активов (вагонов, судов)
- Большие резервы складов и подъездных путей
- Высокие неравномерности в отгрузках

**Возможно ли избежать этого, применив неинвестиционные методы?**

- **Ответственность, цели , распределение ресурсов**
- **Вовлечение тех лиц, которым необходимо скорректировать свою модель поведения**

**В различных проектах нивелирование этих интересов приносило самые значительные эффекты для управления логистикой. В некоторых проектах это не было достигнуто.**

## Необходимо проанализировать различные типы отношений с подрядчиками...



Схема отношений построена во всех случаях на принципах аутсорсинга. Однако глубина отношений различна.

## Варианты снижения рисков

**Вариант 1. Привлечение координатора с готовым набором инструментов и обученным персоналом**

Такое решение дополнительно дает эффективность в:

распределении рисков по проекту;

снижении финансовой нагрузки на Компанию;

снижении времени на подготовку к реализации проекта в несколько раз.

**Вариант 2. Привлечение внешнего координатора на неполных схемах**

Координатор может взяться за расчистку территории в точке выгрузки, строительство временного причала для выброски и прочего обустройства и, главное, самые тяжелые в логистике варианты завоза негабаритов и тяжеловесов, которые проектируются и реализуются индивидуально.

**Вариант 3. Гарантированный доступ к ключевым точкам**

Вариантами таких гарантий может быть вариант **покупки/долгосрочной аренды (инсорсинг) или специальной контрактной политики (аутсорсинг)** с организациями, владеющими причальными площадками, или через привлеченного координатора.

**Вариант 4. Применение инструментов координации**

Разработка специального логистического продукта возможна и будет действенна только при условии «привязки» к контрольным точкам получения информации – движение вагона, судна, объем хранения на складе, в порту и т.д.),

**Вариант 5.  
Как есть**

Недопустимо

**Реализация хотя бы одного из вариантов или одной из комбинаций добавляет ценности проекту по критерию времени.**


## Результаты по каждому блоку вопросов...







# МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ



г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29  
Телефон: (812) 333-13-10, Факс: (812) 333-13-11  
e-mail: [mct@morproekt.ru](mailto:mct@morproekt.ru) [www.morproekt.ru](http://www.morproekt.ru)