



Международная платформа «Инновационное развитие техносферы: образование, исследования, технологии»

Ресурсы развития транспорта арктических регионов на основе инновационных технологий

Президент Международная платформа «Инновационное развитие техносферы: образование, исследования, технологии»

**Главный конструктор НПЦ «Специальное машиностроение» МГТУ им. Н.Э. Баумана
Сергей Дмитриевич Попов**

Москва - 2020 г.

Общие проблемы освоения ресурсов северных регионов России

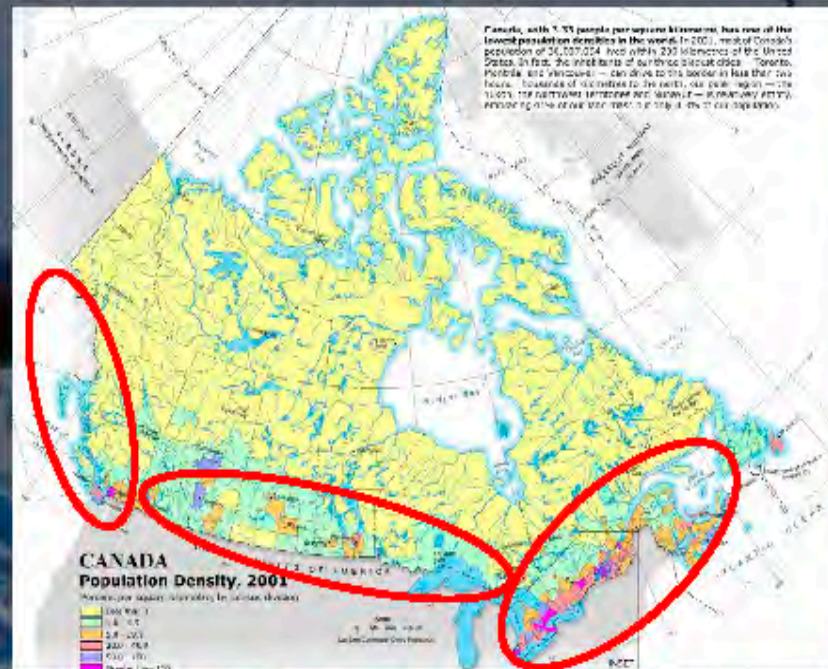
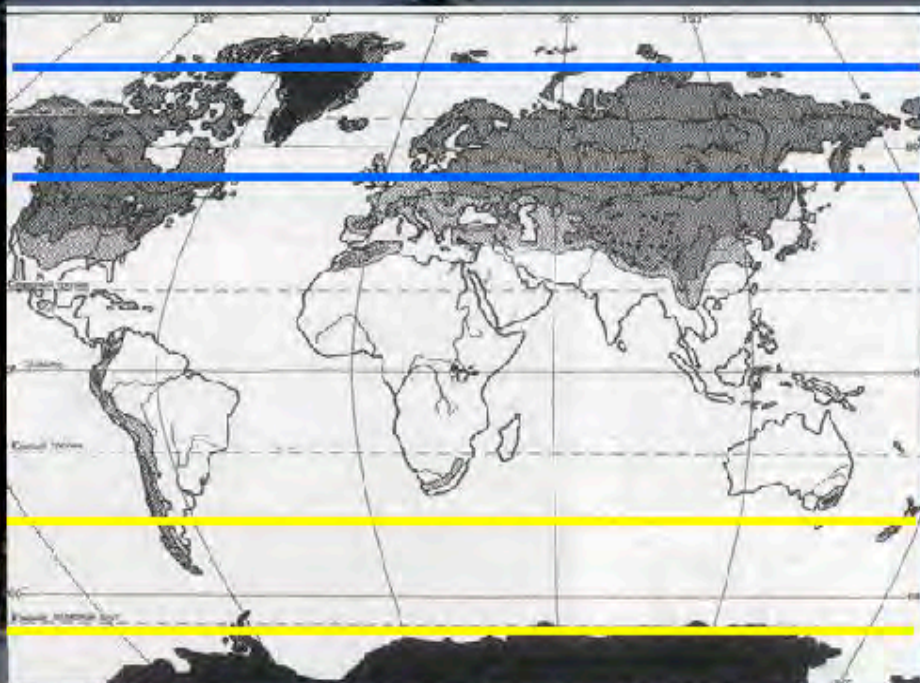
Высокая стоимость освоения северных территорий обуславливается, в том числе, следующими объективными причинами:

- удаленность от развитых экономических районов и промышленных центров, которая **усложняется отсутствием надежного транспортного обслуживания** (прежде всего - ограниченностью прямого доступа к железнодорожной сети);
- ограниченность и сезонность сроков проведения многих работ, в особенности навигации;
- сильная зависимость от материкового (северного) завоза;**
- ускоренная амортизация (в 2...3 раза), повышенные эксплуатационные расходы и снижение производительности оборудования и транспортных средств;**
- низкая плотность населения и повышенные затраты общественного труда на производственную и иную деятельность;
- потребность создания запасов и крупных транзитных складов (из-за отсутствия устойчивой региональной транспортной системы с достаточной плотностью коммуникаций длительность доставки многих грузов составляет 1,5...2,0 года).**

Результат: **низкие темпы и масштабы хозяйственного освоения территории, поэтому промышленные зоны локализованы - крупные очаги разделены сотнями километров бездорожья и практически не связаны между собой. Иногда отдельные промышленные зоны трансформируются в локальные промышленно-транспортные узлы и районы.**

Вывод: значительная часть кризисных явлений непосредственно связана с отсутствием в регионе адекватной транспортной системы.

Потенциальные ресурсы для непосредственного заимствования зарубежного опыта



Единственная страна, заинтересованная в развитии транспортных средств для северных регионов и имеющая такой опыт – Канада, однако канадская промышленность снизила темпы разработок внедорожного транспорта.

Выводы:

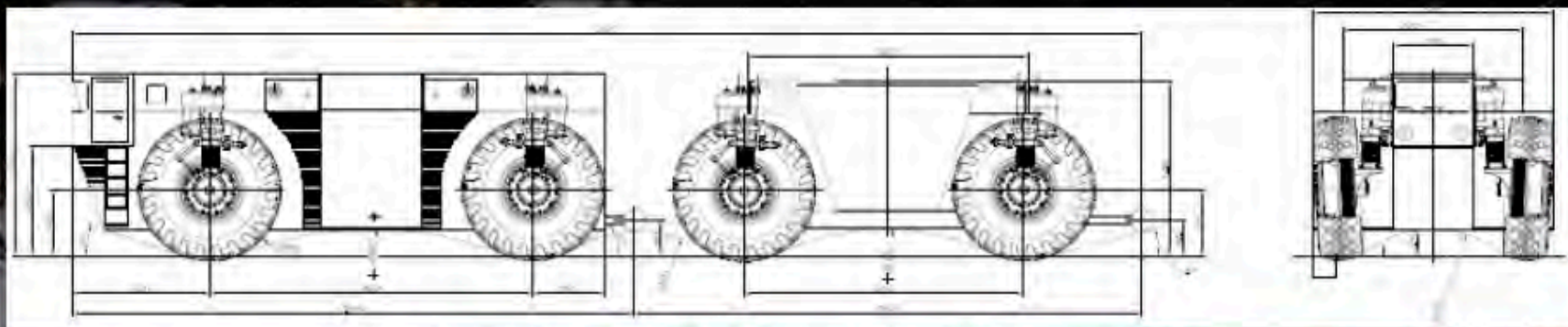
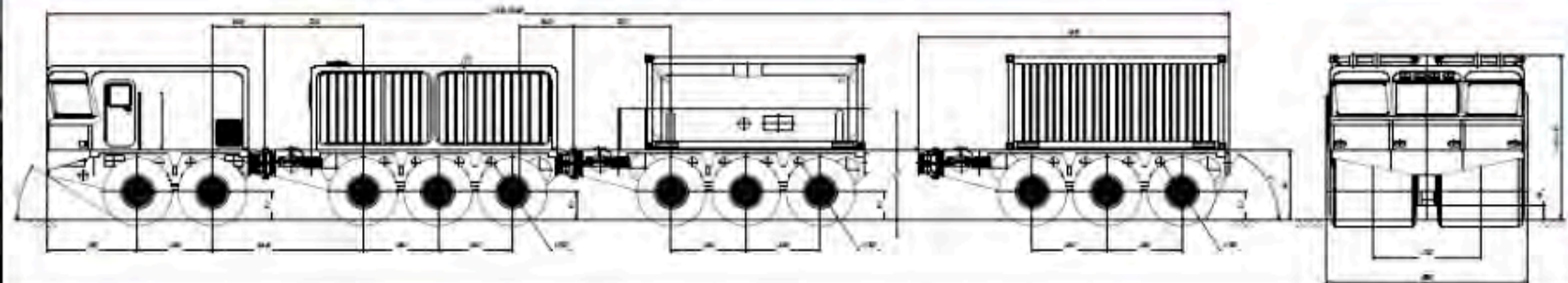
1. ресурсы для непосредственного заимствования зарубежного опыта или решения транспортных проблем путем закупок готовых аппаратов или создания совместных предприятий отсутствуют;
2. необходимо создавать национальную транспортную инфраструктуру на основе **отечественного научно-технического потенциала**.

Структура системы транспортного обеспечения северных регионов



Грузовые и грузопассажирские тяжелые автопоезда

Примеры концептуальных вариантов (МГТУ им. Н.Э Баумана)



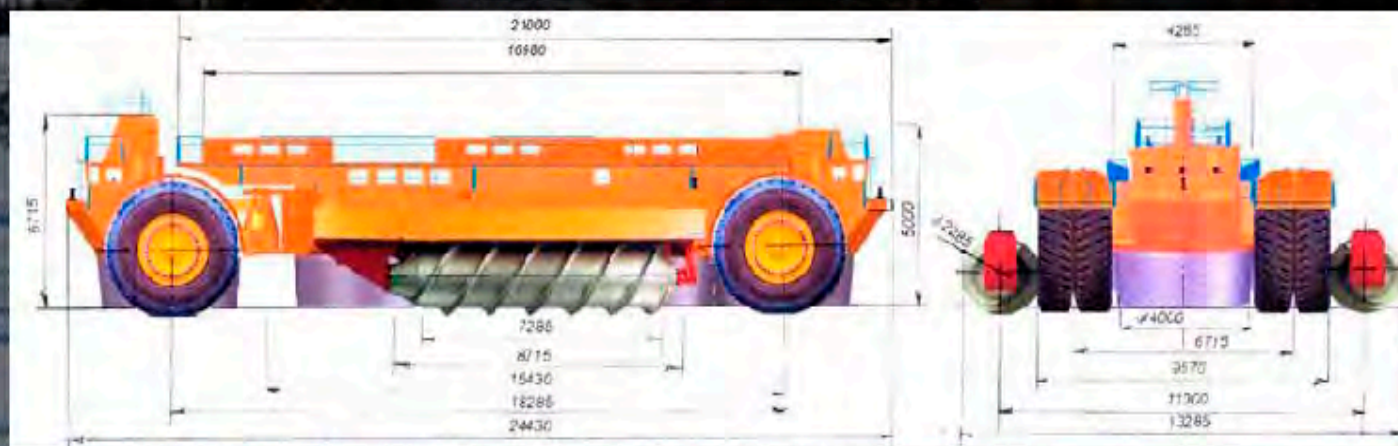
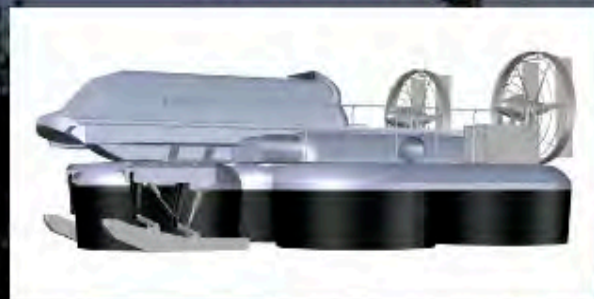
Энерговооруженность обеспечивает поезду скорость движения по бездорожью средней степени сложности не менее 30...35 км/ч.

Технически реализуем поезд с многомоторной ЭУ и ЭТ общей грузоподъемностью 450...500 т. при полной массе 805...810 т. и более.

Предельные возможности определяются условиями эксплуатации поезда и жесткостью экологических требований к системе. Реально создание поезда с низким уровнем воздействия на грунт с грузоподъемностью 450...500 т при 10 секциях и двух локомотивах.

Зимой после первого прохода образуется колея, сопротивление движению уменьшается, скорость движения увеличивается, расход топлива снижается и возрастает безопасность эксплуатации. На этот период можно грузоподъемность поезда на 35...45% не менее (т.е. до уровня 630...720 т.).

Транспортно-технологические комплексы с частичной разгрузкой контактного двигателя



Технические характеристики базового шасси типа «Север»

1. Полная масса машины, кг	32000	4. Преодолеваемый подъем, град	21,0
2. Грузоподъемность, кг	10000	5. Максимальная скорость, км/ч	45
3. L x B x H, м	25.9 x 13.6 x 11,0	6. Максимальное давление на грунт, кПа:	
4. База, м	19.6	со стороны воздушной подушки	
5. Погрузочная высота, м	1.2	при поднятых колесах	3.375
6. Площадь грузовой платформы, м ²	127.0	в режиме частичной разгрузки	2.060
7. Длина платформы, м	16,0	со стороны колес	
8. Высота уступа (волны), м	2,0	с выключенной ВП	33.000

Зонирование территории России по критерию «благоприятные условия для жизни населения»








Условия для жизни людей

I – крайне неблагоприятные; II – неблагоприятные; III - малоблагоприятные
IV – благоприятные; V – наиболее благоприятные



Зоны расселения и хозяйственного освоения территории России



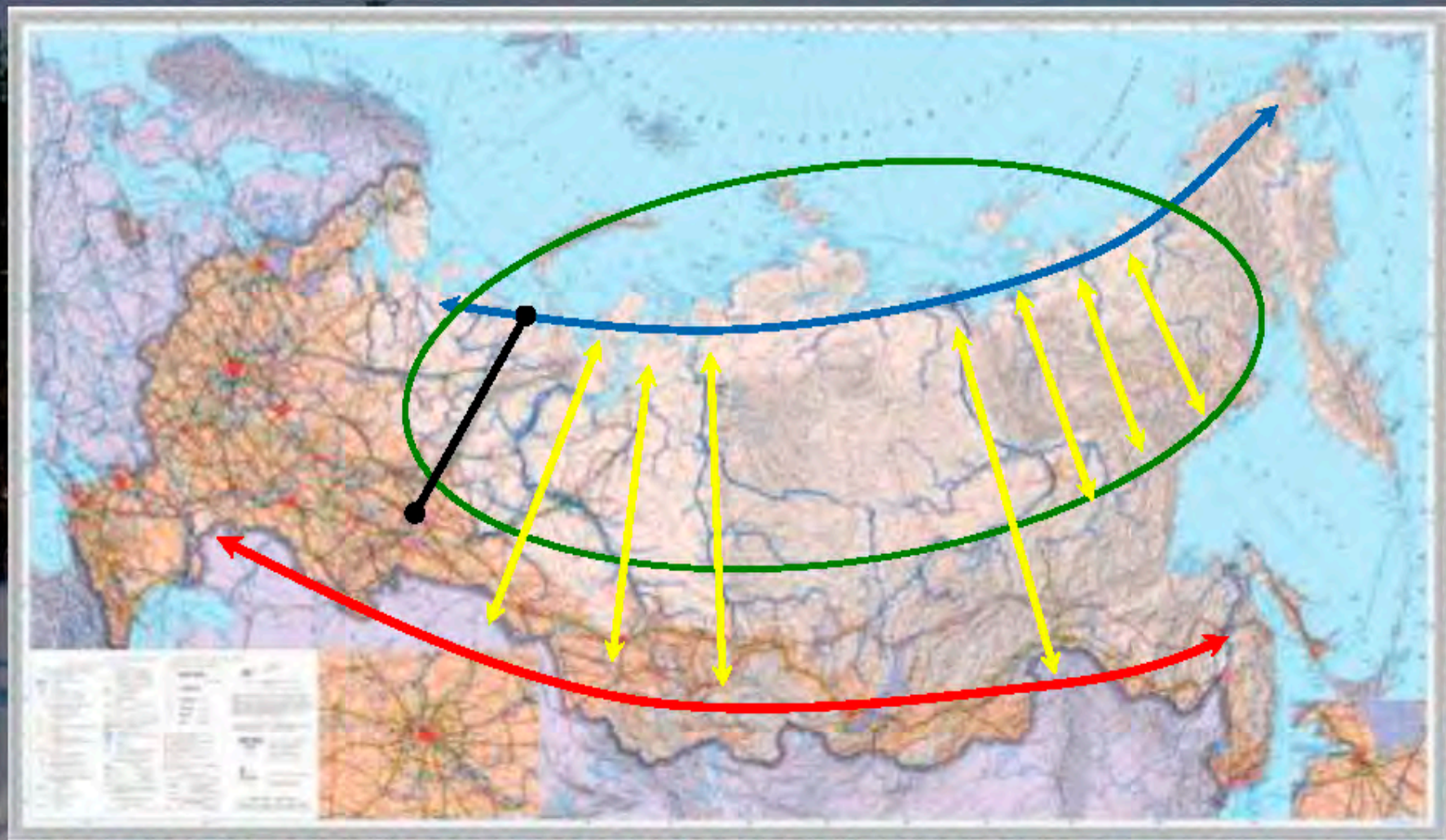
Групповые системы населенных мест:

- | | |
|---|---|
|  крупные |  районы очагового расселения |
|  прочие |  районы сезонного и экспедиционного освоения |
|  Границы зон | |

Города:

- | |
|---|
|  региональные центры |
|  прочие |

Специфика транспортной доступности России



Вывод: транспортная система России построена исключительно на 2-х широтных связках, взаимосвязь между которыми обеспечена только по редким природным меридиональным направлениям, доступным для функционирования транспорта.

Безаэродромная арктическая авиация

Главные проблемы региона: малая плотность населения, отсутствие аэродромной сети (включая посадочные площадки), возможность качественного различия грунтов в точках взлета и посадки, а также в промежуточных точках аварийных (временных) посадок.

Вывод: арктическая, сибирская и дальневосточная авиация должна быть «безаэродромной».

Самолет Ан-10



Самолеты с лыжным шасси

Пример: самолет С-5 «Гелэкси»



Самолеты с шасси на воздушной подушке

Модернизация самолета Бе-12



Гидросамолеты с колесно-лыжным шасси

Безаэродромный самолет типа БЭЛЛА-1



Нетрадиционные летательные аппараты

Технико-экономические достоинства дирижаблей

Дальность полета

- вертолета (при наличии дополнительных топливных баков) - не более 1,0 тыс. км;
- дирижабля – более 4,0 тыс. км.

Время непрерывного полета

- вертолет - 4...6. час;
- дирижабль – 3,0 суток.

Крейсерская скорость, км/ч

- вертолета (без груза на внешней подвеске) - 250,
- дирижабля – около 130 км/ч..

В сопоставимых условиях **расход топлива** дирижабля меньше расхода топлива вертолета в 12...15 раз.

Себестоимость летного часа, \$

- дирижабля (экспертная оценка) – 150... 200,
- вертолета – 400...1000 (в зависимости от учета амортизации).

Заявленная стоимость (цена)

- серийного дирижабля МД-900 – около \$1,5 млн.,
- Ми-8 на заводе за \$ 2...3 млн.

Отказ двигателя вертолета в большинстве случаев приводят к падению машины. Дирижабль (даже перегруженный) даже при отказе всех двигателей гарантированно способен совершить мягкую посадку.

Дирижабль не теряет устойчивость даже в нештатных ситуациях.

Дирижаблем может управлять пилот с минимальными летными навыками. Для вертолета требуются летчики высокой квалификации .

Обобщенные аспекты применения воздухоплавательных летательных аппаратов

Основным критерием целесообразности использования ВЛА служит экономичность, определяемая производительностью (произведение полезной нагрузки на скорость) и прямыми эксплуатационными расходами. Экономичность дирижаблей обычно оценивается величиной стоимости перевозок, отнесенной к одному т-км.

Английская фирма «Airflot Transport» считает, что стоимость перевозок на крупных дирижаблях близка к стоимости перевозок морским транспортом. По немецким данным стоимость эксплуатации дирижаблей в развивающихся странах Африки (обширные территории и практически полное отсутствие дорог) на 50% ниже, чем других видов транспорта.

Обобщенный анализ экспертных оценок показывает, стоимость разработки и изготовления дирижаблей и самолетов будет примерно одинаковой, причем чем крупнее дирижабль, тем он экономичнее.

В целом **зарубежный опыт использования дирижаблей, оснащенных современным оборудованием, показал, что они могут**

- взлетать при скорости ветра до 20 м/с,
- садиться в тумане при высоте нижней кромки облаков 60 м,
- летать в условиях обледенения и т. д.

Предполагается, что при выполнении задачи стратосферный аппарат будет способен зависать на высоте 18...24 тыс. м в течение 150 суток. По сообщениям зарубежных изданий, наблюдение и целеуказание несколькими стратосферными дирижаблями в 10 раз дешевле, чем с помощью геостационарных спутников.

Опыт применения дирижаблей в Арктических условиях

Полет дирижабля «Норвегия» к Северному полюсу



«Норвегия» - полужёсткий дирижабль
заполненный водородом

Объем - 19 тыс. м³

Длина - 106 м

Диаметр - 19,5 м

Грузоподъемность - 23 т

Скорость - 115 км/ч

Энергоустановка - 3 двигателя

«Майбах»

Общая мощность – 780 л.с.



Кругосветный полет дирижабля L-127



Время в полете:

- суммарное - 12 дней 12 часов и 13 минут,
- с учетом остановок – 21 д 5 ч 31 мин.

Дирижабль летал до 1937 г. не имея ни одной серьезной аварии.

За 9 лет эксплуатации он

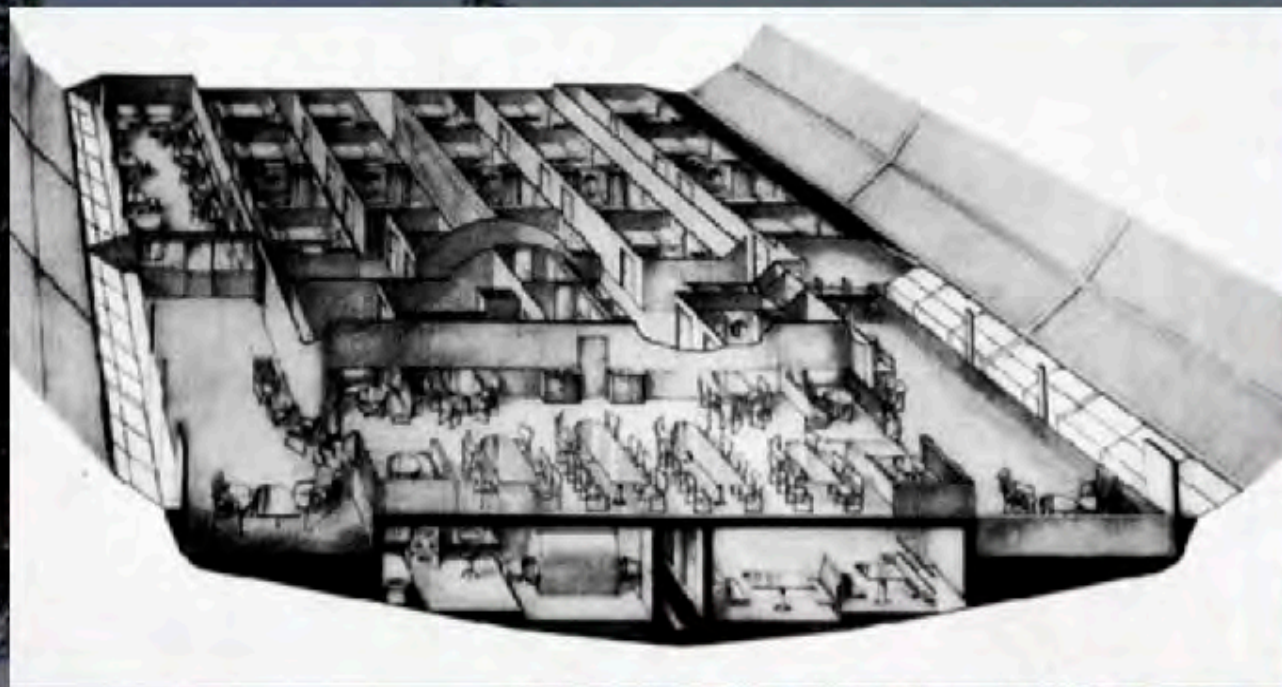
- провел в воздухе около 17 200 час.,
- совершил 590 полетов в разные страны мира,
- преодолел почти 1,7 млн. км,
- перевез 13 110 пассажиров и около 70 т грузов и почты.

Пассажирская кабина находилась в гондоле L x B x H, м – 40,0 x 6,0 x 2,3.

Старт - 08.08.1929 г. на базе в Лейкхерсте недалеко от Нью-Йорка. Перелет через Атлантический океан (55,5 час) с дозаправкой в Фридрихсхафене, далее полет Ульм, Нюрнберг, Лейпциг, Берлин, Штеттин, Данциг (Гданьск), Кенигсберг (Калининград), Тильзит (Советск), Вологда, Пермь, Якутск, Аян, Николаевск-на-Амуре (18.08.1929). После этого дирижабль покинул территорию Советского Союза. Дирижабль достиг Токио, проведя в воздухе 101 час 40 мин (мировой рекорд протяженности беспосадочного полета – 11 230 км). 25.08.1929 г. дирижабль вылетел из Токио и начал полет над Тихим океаном курсом на Лос-Анджелес через Сан-Франциско (первый в истории беспосадочный полет на средствах любого типа через Тихий океан, время полета - 79 ч 54 мин). После дозаправки в Сан-Франциско дирижабль пересек 13 штатов закончил кругосветный полет в исходной точке 29.08.1929 г., через 3 недели после вылета.

Протяженность маршрута - 33 234 км.

Туристический потенциал крупных дирижаблей (интерьер дирижабля L-129)



Справка

Круизный речной теплоход
«Мустай Карим»

Стоимость строительства -
около 3,5 млрд руб.

Размерения: 141,3×16,82×3 м

Вместимость - 329 чел.

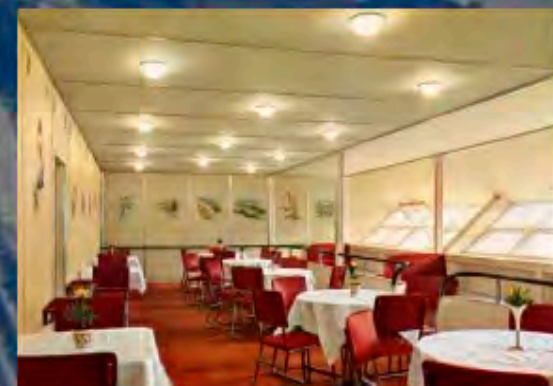
Круизный речной теплоход
проекта А45-90.2

Стоимость строительства -
около 2,3 млрд. руб.

Размерения: 99×14,6×2 м

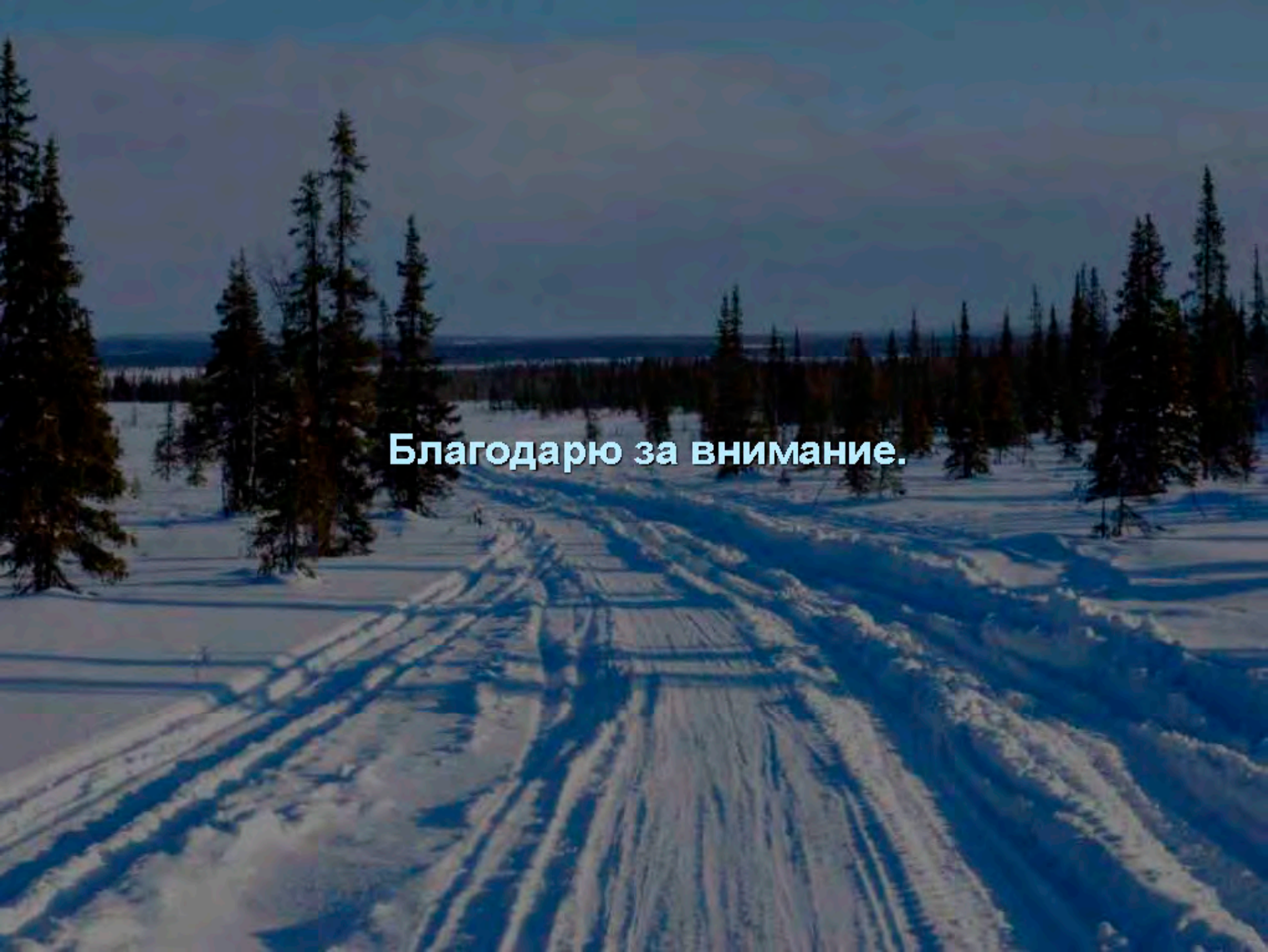
Вместимость — 245 чел.

Самолеты	Boeing	737-800
выпуска	2018-2019	г.
(авиакомпания «Победа») - 2,8		
млрд. руб		



Проблемные вопросы, связанные с развитием в России арктического дирижаблестроения

1. Масштабы, размах и специфические особенности грузопотока и пассажиропотока северных регионов России диктуют целесообразность и необходимость развития отечественного трансрегионального воздушного транспорта на основе крупных пассажирских (в том числе туристических) и грузовых дирижаблей.
2. Опыт разработки, строительства и дальних (в том числе арктических) перелетов крупных дирижаблей в XX-ом веке указывает на осуществимость и экономическую целесообразность реализации таких проектов даже на основе технологий 1925...1930 гг. Тем более эти задачи могут быть решены на основе технологий XXI-ого века.
3. Ни одна из крупных зарубежных стран (за исключением, возможно, Канады) не имеет объективной потребности в развитии подобных проектов, поэтому в России необходимо развивать собственные прорывные проекты в области дирижаблестроения не ожидая появления их аналогов за рубежом.
4. Отечественная промышленность в целом вполне подготовлена к решению таких задач, так как она имеет уникальный опыт, располагает необходимыми научными и инженерными кадрами, а также научно-учебной базой для их подготовки на перспективу, развитыми метеорологическими и гидрографическими службами и современными технологиями обеспечивающие безопасные условия эксплуатации дирижаблей на протяжении всего жизненного цикла.
5. Развитие этого транспортного направления сегодня блокировано отсутствием (разрушением) нормативно-правовой базы внедрения дирижаблей в транспортную инфраструктуру России – из последней редакции ФАП вообще изъято понятие «дирижабль» как разновидность воздушных судов, что поставило их развитие в стране фактически вне закона.
6. Необходимо формирование отечественного Центра дирижаблестроения, поддержанного соответствующим государственным финансированием, и работающим на основе Целевой государственной программы.

A wide-angle photograph of a snowy winter landscape. The foreground is dominated by a snow-covered field with numerous tracks, likely from a snow machine or a similar vehicle, leading towards the background. The tracks are deep and well-defined, showing a clear path. In the middle ground, there are several tall, dark evergreen trees scattered across the scene. The background shows a dense forest of similar trees stretching to the horizon under a clear, bright sky. The overall scene is peaceful and serene, capturing a typical winter day in a forested area.

Благодарю за внимание.