

# Экологичные инновационные технологии для дорог Баренц региона



***Елена Мокеева,  
инженер***

# 1. Объективные тенденции



# **Объективные экономические тенденции**

- 1. Ресурсосбережение**
- 2. Безопасность**
- 3. Рост потребности растущих экономик в ресурсах**
- 4. Усиление роли транспортных связей между макрорегионами добычи сырья, производства и сбыта (транспортные коридоры)**
- 5. Нарастающее техногенное воздействие на окружающую среду**

# Объективные транспортные тенденции



**1. Развитие технологий**  
(«зеленая идея»)

**1. Клиенториентированность**

**2. Рост ценности тонны груза**

**3. Рост числа игроков на рынке**

**4. Ужесточение конкуренции**

**5. Стремление к снижению  
отраслевых издержек**

# Тенденции - следствия:

1. Оптимизация маршрутов, формирование коридоров
2. Интеграция сетей, интермодальные связи
3. Перераспределение грузопотоков между видами по сравнительным преимуществам
4. Унификация транспортных стандартов, контейнерные потоки, гармонизация условий
5. Расширение зон действия конвенций
6. **Ужесточение требований пользователей**
7. **Ужесточение требований сообщества**
8. Перевод внешних транспортных издержек сообщества во внутренние затраты пользователей
9. Развитие глобальных систем позиционирования и навигации

# Автодорожный транспорт



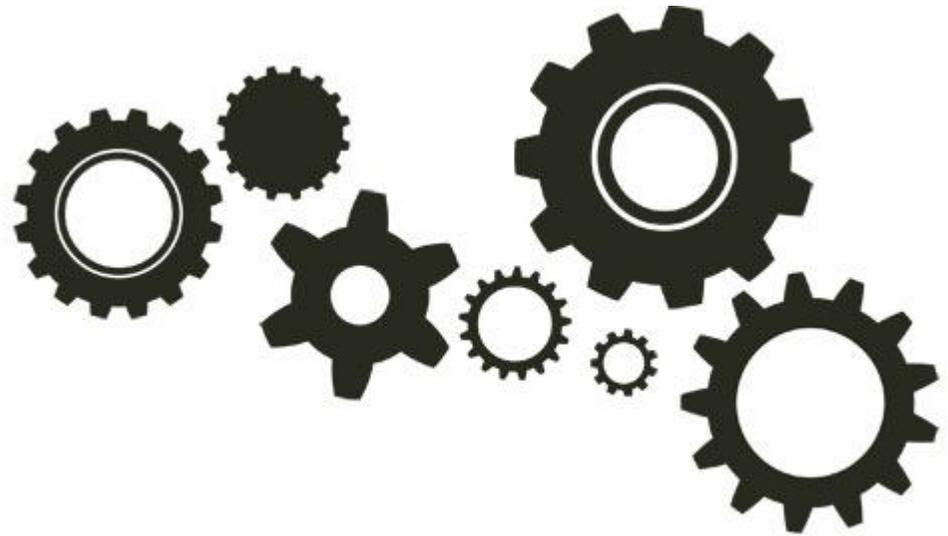
1. Зависимость доставки от дорожных условий
2. Высокая себестоимость перевозок на протяженные расстояния
3. Низкая экономичность (экологичность)
4. Риск хищения грузов и угона
5. Высокий риск задержек в пути
6. Закрытие дорог для грузового транспорта в периоды распутиц
7. Высокий риск аварийности

# Автодорожная инфраструктура

- 
1. Повышение уровня автомобилизации
  2. Рост интенсивности потоков
  3. Рост тяжести грузового транспорта в составе потоков
  4. Сокращение срока службы дорог
  5. Рост потребности в дорожном содержании
  6. Повышение потребности в ресурсах
  7. Дефицит ресурсов
  8. Рост издержек сообщества от экстерналий (перегруженность, аварийность, ухудшение состояния окружающей среды)

# Отраслевые ресурсы

- 1. Информация**
- 2. Профессионалы**
- 3. Технологии**
- 4. Материалы**
- 5. Финансы**



## **2. Необходимость в новых экологичных отраслевых подходах для**

**снижения техногенного  
воздействия дорожной  
отрасли на окружающую  
среду**



### 3. Один из главных подходов



**ИННОВАЦИИ**

**Инновация** – новшество,  
практически применимое с точки  
зрения потребительской полезности и  
безопасности, которое обеспечивает  
экономическую эффективность  
вводимой технологии

- **Снижение себестоимости**
- **Повышение качества**
- **Снижение воздействия на окружающую среду**



# Почему экологичные?

**= Экономичные!**

**Выгоды:**

- **повышение качества жизни населения**
- **более чистый воздух и приятное окружение**
- **защита прилегающих территорий**
- **рост стоимости земельных участков и зданий**
- **возможность для развития экономики (туризм)**



# **Оценка негативного воздействия на окружающую среду**

**законодательное требование, начиная с  
этапов планирования нового дорожного  
строительства**

# Объект внимания - **ЭКОСИСТЕМЫ**

Понятие экосистемы

Примеры: океан, тундра, лес, степь, пустыня.

Пограничные формы экосистем - эктоны:  
лесотундра, лесостепь, полупустыня.



# Экотонные территории

- стратегический запас
- обмен ноу-хау между приграничными территориями, передача в близлежащие области



# Под-программы по передаче ноу-хау и технологий в рамках программы ENPI



# **Понятие экологической устойчивости**

**экологическое равновесие, устойчивость окружающей среды**

**поддержание экологической целостности и запасов природных ресурсов**



# Объекты контроля для сохранения экологической устойчивости

**Биоразнообразие**

**Воздух**

**Вода**  
**(количество и качество)**

**Почвы,**  
**использование**  
**территорий**

# **Результаты контроля для поддержания экологической устойчивости**

- **Здоровье населения,  
продолжительность жизни, качество  
жизни**
- **Снижение влияния на изменение  
климата**
- **Эстетически приятное окружение  
➡ развитие экономики (туризм)**
- **Сохранение окружающей среды,  
возможности отдыха на природе**

# Направления для поиска инновационных технологий

**Новые технологии, экономичные и безопасные для:**

- **строительства, содержания, ремонта дорог и искусственных сооружений с более продолжительным сроком службы**
- **ресурсосбережения, в т.ч. переработки и повторного использования ДСМ**
- **улучшения материалов**
- **использование переработанных отходов**



**Экологическая устойчивость не требует только новых материалов!**

**Строительные материалы могут использоваться многократно >99%**

# ПРИМЕРЫ

## 1. Переработка и вторичное использование материалов

Отходы → гидравлически связанные смеси

Потенциальный результат применения:

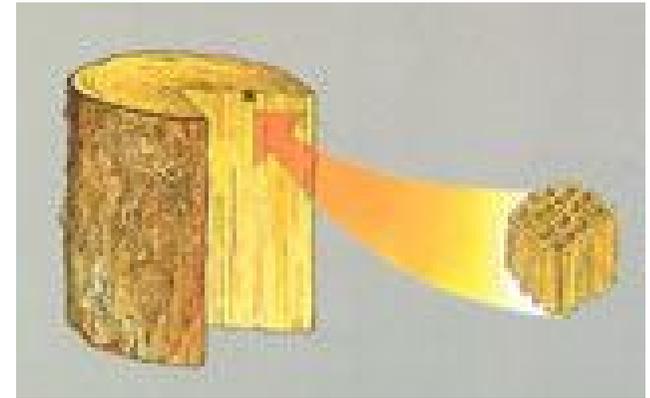
- повышение ресурсоэффективности материалов
- снижение потребности в традиционных дсм
- экономия бюджетных средств
- эффективное восстановление системы водоотвода

## **2. Утилизация отходов местной промышленности в дорожном строительстве**

**Шесть основных направлений для развития технологий**



## 2.1 Древесный лигнин



**Один из наиболее распространенных органических полимеров в мире**

- **содержит 30% неископаемого органического углерода**
- **около 50 млн тонн получается ежегодно в качестве отходов бумажного производства**

**Более 100 лет применения для обеспыливания и стабилизации гравия на грунтовых дорогах США и Швеции**

## **2.2 Сосновая смола или талловый пек**



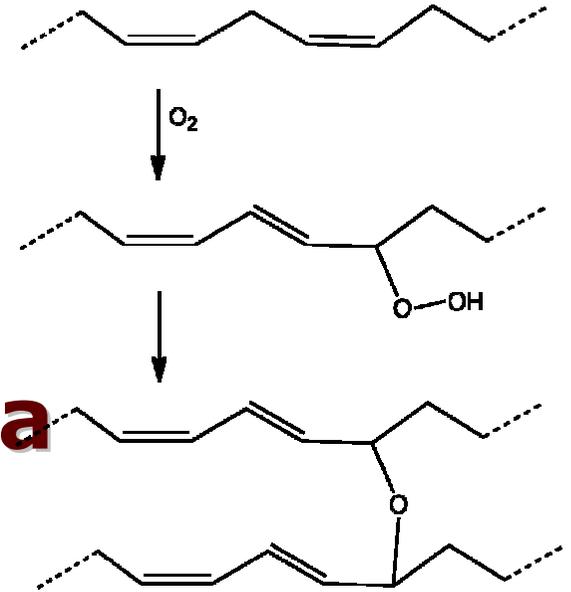
**Талловое масло**

**Получение: в результате сульфатной варки целлюлозы в целлюлозно-бумажной промышленности**

**Применение:**

**в качестве заменителя битума**

## 2.3. Олифы и полувывсыхающие масла



При затвердевании на воздухе превращается в жесткую твердую пленку

Применение:

водостойкие системы уплотнения с достаточной упругостью для покрытий на дорогах с низкой интенсивностью движения

## **2.4. Масла, смолы и смеси из биоматериалов**

**Экологически допустимые  
альтернативы битумных  
продуктов**

**Многообещающий подход  
для замены  
битума/ битумного  
вяжущего**



## **2.5. Пуццолан как заменитель цемента и другие отработанные пары**

**Источники: золы уноса от электростанций, обжиговых печей и котлов отопления**



**Преимущества:**

- низкие затраты на использование**
- отсутствие экологических последствий**
- возможности для поддержки местных отраслей промышленности с устаревшими технологиями**

## 2.6. Геотекстиль и биоволокна

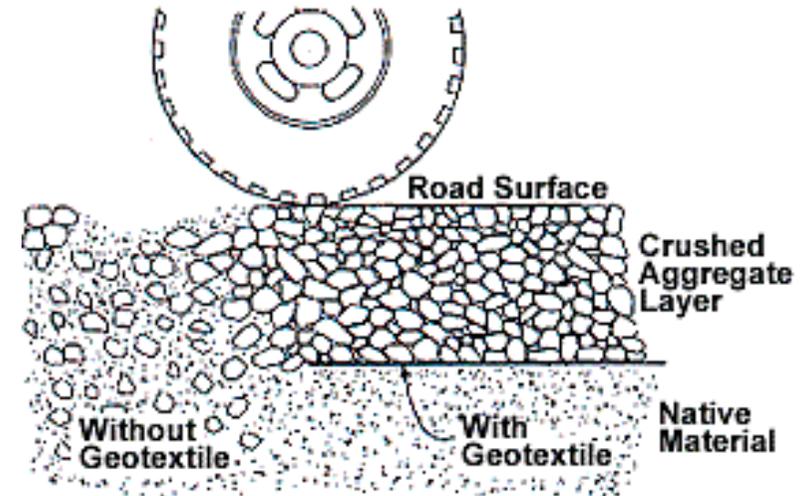
### Лигноцеллюлоза

#### Применение:

- стабилизация грунтов
- усиление волокнами конструкций дорожной одежды

#### Огромный потенциал для:

- перехода
  - от высокого энергопотребления
  - вредных последствий для окружающей среды
  - зависимости от нефтехимической и цементной промышленности
- разработки устойчивых экологических решений



# 3. Новые способы смешивания ДСМ и технологии уплотнения

Снижение температуры асфальтобетонной смеси -  
новые технологии смешивания

Быстрые технологии уплотнения

## Преимущества:

- Снижение расхода топлива
- Более безопасный рабочий процесс и снижение воздействия на окружающую среду



Снижение температуры а/б смеси

+



Быстрое уплотнение

=

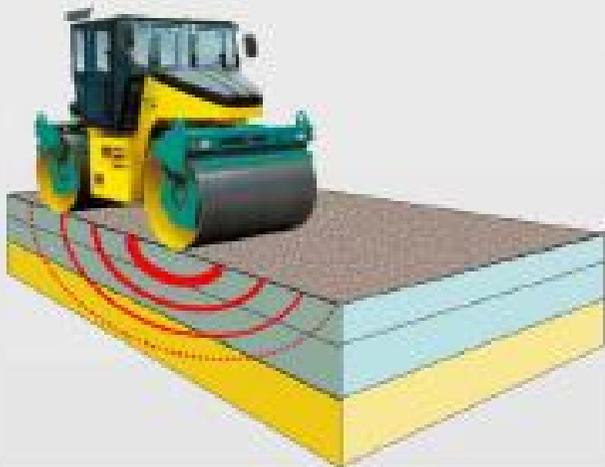


Устойчивые и безопасные дороги

**Выбор оптимального  
режима уплотнения а/б  
слоя при укладке**



**быстрое уплотнение с  
постоянным измерением  
текущего уровня  
уплотнения**



**Контроль уплотнения  
Модификация вибраций**

## **4. Нанотехнологии**

### **Потенциал для:**

- **увеличения межремонтных сроков в 1,5-2 раза**
- **сокращения сметной стоимости ремонтных работ на 40-50%**



**Гидроизоляционный нано-шов десятилетней давности на ж/б сборном мосту**

## **5. Синтетика**

**40 лет применения в дорожном строительстве**

**Тканые/нетканые рулонные материалы, геосети, трубы, конструктивные элементы**

**Свойства:**

- **сверхпрочность**
- **долговечность**
- **малая усадка в широком температурном диапазоне**
- **отличные армирующие, гидравлические и разделительные свойства**
- **стойкость к воздействию химических веществ, микроорганизмов, насекомых**



## **Результаты применения:**

- **стабильность дороги**
- **способности выдерживать нагрузки: от «тяжелеющего» транспортного потока, разрушительных температурных напряжений**
- **сохранения функциональности дорог при их переувлажнении**

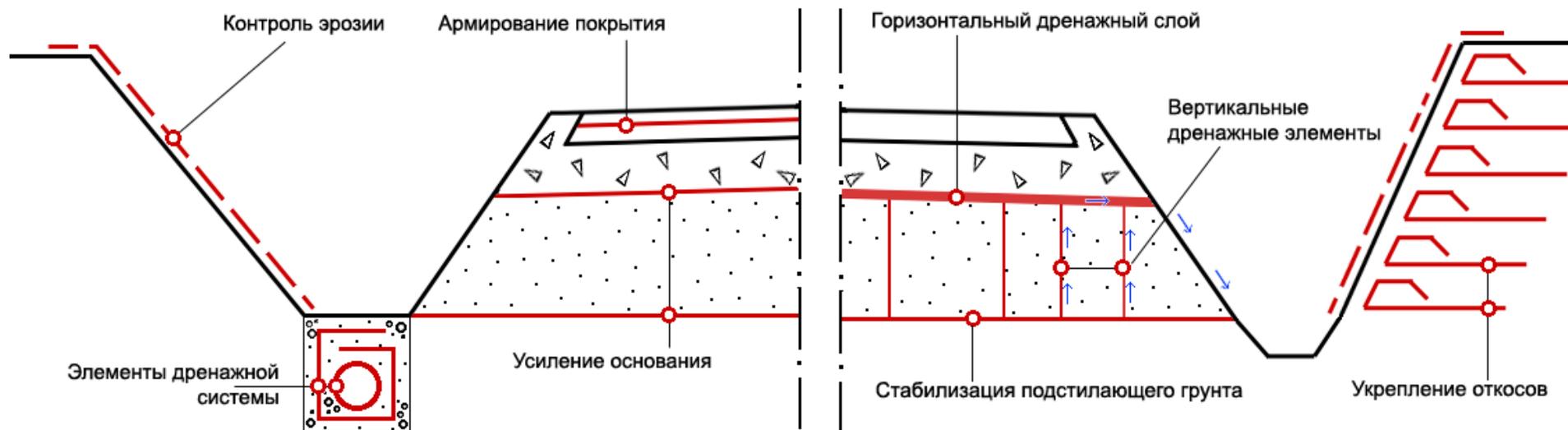
**Основной ресурс улучшения свойств строительной синтетики - нанотехнологии**



# **Синтетическая армирующая сетка в строительстве дорог на слабых грунтах**



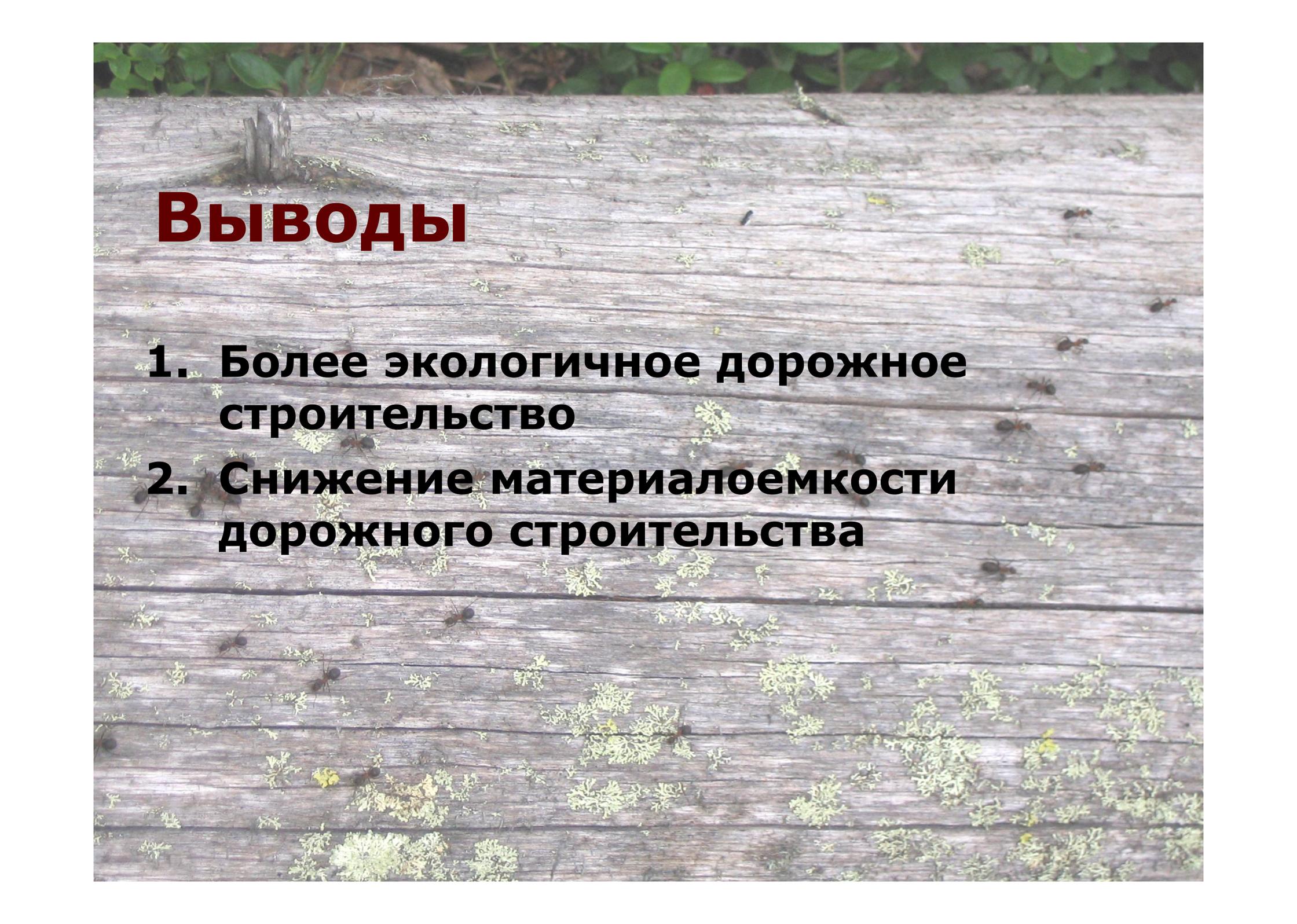
# Дренажные элементы PVD (pre-fabricated vertical drain) для стабилизации дорог в местностях с высоким риском переувлажнения



## **Потенциал синтетички для российской дорожной отрасли позволит сокращать:**

- потребности в минеральном материале (до 40%) без снижения технических свойств дороги**
- объема земляных работ**
- объема транспортировки минерального материала**



A photograph of a weathered wooden plank, likely made of pine, showing signs of decay. The wood is covered with patches of light green moss and several small black ants are visible crawling across its surface. The background is slightly blurred, showing green foliage.

# **Выводы**

**1. Более экологичное дорожное строительство**

**2. Снижение материалоемкости дорожного строительства**



**Сохраним нашу северную природу!**

**Спасибо за  
внимание!**



01/2010/034/KO243 Barents Low Volume Road Management -project