



01/2010/034/KO243

**Barents Low Volume Road Management -project**

*Проект «Управление дорогами с низкой интенсивностью движения в Баренц регионе»*

**Сводные данные по ПРОБЛЕМАМ ДОРОГ С НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ в Шотландии, Норвегии Швеции и Финляндии, выявленных в рамках проектов ROADEX и прочих, обозначенных на российской части Баренц региона**

Основным источником дохода вышеупомянутых территорий является использование природных ресурсов и создание лесной, с/х, рыбной продукции, продукции горнообогатительных комбинатов, а в последнее время еще и разработка нефтяных и газовых месторождений. Перевозки, генерируемые всеми перечисленными отраслями, обычно осуществляются на дальние расстояния, при этом значительную долю составляет тяжелый грузовой транспорт, доставляющий продукцию в местные распределительные центры и далее в центральные части Европы. Такая продукция, как рыбная или с/х, имеет ограниченный срок годности и потому весьма чувствительна к срокам доставки, а значит и каждой задержке на маршруте к рынку сбыта. Потребность в надежных, бесперебойных дорогах велика во всех странах Северной Периферии. Дорожные артерии играют также жизненноважную роль в обеспечении высокого качества жизни местного населения и поддержания сильной и стаильной экономики. Дороги вносят значительный вклад в устойчивость окружающей среды и сплоченность всего сообщества.

В настоящей пояснительной записке приведены проблемы дорог с низкой интенсивностью движения стран-партнеров ROADEX (Глава 1), российской части Баренц региона (Глава 2), а также сравнение этих проблем с выявлением различий и общих черт (Глава 3).

# 1. Проблемы дорог с низкой интенсивностью движения, выявленные в рамках проектов ROADEX

## 1.1 Наиболее серьезные проблемы дорог с низкой интенсивностью движения в странах партнерах ROADEX по состоянию на 2000 год

Регион	Проблемы	Типичные повреждения и разрушения
Лапландия, Финляндия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низкокачественный материал нижнего слоя основания</li> <li>2. Морозное пучение к грунтам земляного полотна</li> <li>3. Строительство дорог на слабых грунтах</li> <li>4. Недостаточный водоотвод, особенно в местах строительства дорог на косогорах</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Продольные трещины</li> <li>• Неровности в результате морозного пучения</li> <li>• Деформация обочин</li> <li>• Колейность</li> </ul>
Северный Регион, Швеция	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неудовлетворительный водоотвод</li> <li>2. Слишком тонкислойные дорожные одежды</li> <li>3. Низкокачественный материал нижнего слоя основания (избыточная доля мелких частиц)</li> <li>4. Морозочувствительные грунты земляного полотна</li> <li>5. Наличие слабых грунтов под дорожной одеждой (торф)</li> <li>6. Основные проблемы, связанные с покрытием, - старение, однако также имеются поперечные трещины, пластические деформации на некоторых покрытиях, уложенных по методу рисайклинга, а также расслоение покрытия</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Деформация обочин</li> <li>• Продольные трещины</li> </ul>
Губерния Тромс, Норвегия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточный водоотвод</li> <li>2. Игнорирование содержания боковых канав</li> <li>3. Слишком жидкий битум в холодных рисайклинговых смесях, что приводит к деформациям</li> <li>4. Низкая адгезия битума и каменных материалов, что вызывает расслоение покрытия на кривых в плане</li> <li>5. Весеннее снижение несущей способности</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Строительство дорог на косогорах (полунасыпь-полувыемка):</li> <li>• Неровности в результате морозного пучения</li> <li>• Деформации обочин</li> <li>• Снижение несущей способности в весенний период</li> </ul>

Хайленд, Шотландия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение тощих бетонных смесей в основании при новом строительстве на протяжении последних 20 лет</li> <li>2. Цементобетон распадается на плиты, которые смещаются под воздействием транспорта, в результате чего появляются трещины, и вода проникает в дорожную конструкцию, приводя к дальнейшим разрушениям</li> <li>3. Торфи другие слабые грунты в земляном полотне</li> <li>4. Недостаточный водоотвод из-за ограниченных возможностей для отвода воды</li> <li>5. Тип земляного полотна</li> <li>6. Рельеф местности, а также наличие владельцев придорожных земель, не позволяющих их использовать</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Колейность</li> <li>• Трещины</li> <li>• Низкий коэффициент сцепления</li> <li>• Проникание воды в дорожную одежду</li> </ul>
-----------------------	--	--

## 1.2 Проблемы дорог с низкой интенсивностью движения, выявленные в странах-партнерах ROADEX, по типам проблем

<p><b>Проблемы зимнего содержания дорог</b></p>	<p>Европейская Северная Периферия характеризуется суровым холодным климатом, осложняющим дорожные условия в зимний период. Сложные дорожные условия могут являться результатом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зимней скользкости</li> <li>• Наличия снега на покрытии</li> <li>• Плохой видимости в период снегопадов</li> <li>• В некоторых случаях возможно даже закрытие дорог в период экстремально неблагоприятных погодных условий.</li> </ul> <p>Сложные дорожные условия влияют на безопасность дорожного движения, скорость движения, а в периоды непрогнозируемого снегопада риск ДТП возрастает многократно. Высокие риски также характерны для осеннего и весеннего периодов в зонах со стабильно холодными и морозными зимами. В середине зимы риск ДТП в два раза выше по сравнению с риском для дорог с чистым покрытием.</p> <p>Максимальный риск характерен для дорог со снежным накатом и льдом на покрытии в зонах с неустойчивыми зимами (Нилссон, 1976). Скорость движения транспорта должна быть значительно снижена в дни гололеда или при наличии неуплотненного снега на покрытии. Главная задача зимнего содержания – обеспечение уборки снега и льда и внедрение эффективного контроля за зимней скользкостью. В некоторых областях эти мероприятия составляют порядка 40% всех затрат на содержание дорог.</p> <p>Наиболее неблагоприятные дорожные условия зафиксированы в районах с сильными ветрами, где отсутствуют деревья, которые могли бы обеспечить защиту. В таких районах дороги могут быть закрыты по причине плохой видимости и снежных заносов, а также в случае непрогнозируемых и сильных снегопадов. Прочие виды экстремальных дорожных условий – сходы лавин и сильные ветра,</p>
---	--

	<p>способные снести автомобиль с дороги. Северная Периферия характеризуется редкой населенностью, удаленностью населенных пунктов, сложным рельефом и суровым климатом.</p>
<p><b>Проблемы водоотвода в целом</b></p>	<p>Обеспечение водоотвода в дорожном строительстве – отдельная сложная тема. Неудовлетворительный водоотвод создает, главным образом, проблемы снижения несущей способности, разрушения покрытий, а также эрозию выемок и водоотводных канав.</p> <p>Отвод воды с поверхности покрытия – важная задача. Прежде всего, застаивающиеся на проезжей части поверхностные воды снижают безопасность движения (низкий коэффициент сцепления на мокром покрытии), кроме того при движении транспорта вода разбрызгивается колесами на встречный транспорт и пешеходов. Вода проникает через покрытие в дорожную одежду через трещины, выбоины и неукрепленные обочины, увлажняя несвязные материалы основания и грунты земляного полотна.</p> <p>В первом проекте ROADEx проблемы обеспечения водоотвода были признаны одними из самых серьезных проблем всех стран-партнеров Roadex. В проекте Roadex II проблемы водоотвода были изучены более детально в рамках опросов. Такая задача была практически вызовом для исследователей, поскольку проблема является комплексной для районов с холодным климатом, где циклы замерзания/оттаивания в значительной мере влияют на содержание влаги.</p> <p>Общеизвестно, что повышенное содержание влаги снижает несущую способность грунтов, в результате чего увеличивается скорость разрушения дорог и уменьшается срок их службы. В таких случаях восстановительные/ремонтные работы требуется проводить чаще, чем для дорог с обеспеченным водоотводом. Увеличение этих затрат на содержание дорог необходимо сравнить с затратами на поддержание/улучшение хорошего водоотвода.</p> <p>Финансирование управления дорожным состоянием сокращается во всех странах-партнерах Roadex на протяжении нескольких последних лет, в результате чего базовые вопросы содержания канав и водоотводной системы в целом игнорируются, поскольку теперь находятся в конце перечня приоритетов. Вместо вопросов поддержания водоотвода на первое место среди приоритетных задач вышли те, которые более всего видны пользователю – устройство новых слоев покрытия и снегоуборка.</p> <p>Даже несмотря на то, что неудовлетворительный водоотвод является проблемой всех дорожных сетей Северной Периферии, только в Финляндии имеется система мониторинга состояния водоотвода на гравийных дорогах. В Норвегии еще только начался процесс фотграфирования канав через каждые 20 м. Поскольку неудовлетворительный водоотвод представляет собой проблему, необходим системный подход к сбору информации о</p>

	<p>характеристиках водоотвода и решению этой проблемы.</p> <p>Один из ключевых результатов уникального изучения ROADDEX I – то, что все страны-партнеры сталкиваются с проблемой необеспеченного водоотвода, которая наиболее остро стоит для дорог, проходящих в полунасыпи-полувыемке. Остаточные деформации по причине влияния циклов замерзания-оттаивания и некачественных дорожно-строительных материалов, а также неудовлетворительного водоотвода – также вызов для всех стран-партнеров Roadex.</p> <p>Проблемы, связанные с водоотводом, представлены ниже по каждому партнерскому региону:</p>
<p><b>Проблемы обеспечения водоотвода В Финляндии</b></p>	<p>Недостаточный водоотвод, особенно в полунасыпях-полувыемках, - одна из наиболее серьезных проблем управления состоянием дорог в Лапландии согласно интервью, проведенным в период изучения в районном офисе. Действие морозного пучения в земляном полотне и низкокачественный материал дорожного основания также связаны с содержанием влаги в материалах, а следовательно и с водоотводом. Типичными разрушениями являются продольные трещины, морозное пучение, деформация обочин.</p>
<p><b>Проблемы обеспечения водоотвода В Швеции</b></p>	<p>Типичные проблемы состояния дорог на второстепенных дорогах – неудовлетворительный водоотвод, слишком «тонкослойные» дородные одежды, низкокачественные материалы основания (избыточное содержание мелких частиц), морозочувствительные грунты земляного полотна, а также залегание торфа под дорожной конструкцией.</p>
<p><b>Проблемы обеспечения водоотвода В Норвегии</b></p>	<p>Неравномерное морозное пучение, деформации обочин и снижение несущей способности в весенний период особенно часто встречаются на дорогах, проходящих в полунасыпи-полувыемке. Восстановление водоотвода на таких участках ранее представляло собой постоянную задачу дорожного содержания, однако с сокращением дорожного финансирования содержание канав было вычеркнуто из перечня работ по текущему содержанию. В настоящее время работы по восстановлению функции водоотвода выполняются только в рамках проектов по усилению. Весенняя распутица также создает множество проблем, особенно на гравийных дорогах.</p> <p>Основные проблемы деформации обочин можно обнаружить на участках полувыемок, там, где водоотвод обеспечивается недостаточно.</p>
<p><b>Проблемы обеспечения водоотвода</b></p>	<p>Наиболее серьезной проблемой сети дорог графства Хайленд является неудовлетворительный водоотвод – основная причина все увеличивающегося количества деформированных обочин на</p>

<p><b>В Шотландии</b></p>	<p>дорогах. Из-за высоких травяных обочин вода скапливается на проезжей части и проникает в дорожную одежду, увлажняя ее и повышая чувствительность к замерзанию/оттаиванию. Однако совершенствование водоотвода в Шотландии – более сложная задача, чем в Скандинавских странах, поскольку в большинстве случаев дорожное окружение ограничено проезжей частью и узкой обочиной. Решение этой проблемы может сэкономить миллионы фунтов стерлингов на затратах по содержанию и ремонту дорог для Совета Хайленда.</p>
<p><b>Экологические вопросы</b></p>	<p>Все возрастающий интерес современного общества к вопросам защиты окружающей среды привел к большому сосредоточению на решении этих вопросов. Это касается и дорожной отрасли. По всей природе дорожная отрасль оказывает большую нагрузку на окружающую среду, поэтому важно предпринимать все возможные меры для достижения большей экологичности всех дорожных работ. Ощутимые результаты могут быть достигнуты как с позиции экологичности, так и экономичности. Основная экологическая нагрузка дорожно-транспортного сектора, конечно же, связана с выбросом газов и эмиссий от автотранспорта, а также строительством, ремонтом и содержанием дорожной сети, которые в некоторых случаях могут наносить значительный ущерб окружающей среде.</p> <p>В качестве проблем обозначены отходы, шум и вибрации, пыль и выбросы, засорение почв, ущерб естественному окружению, водным объектам и заболоченным территориям.</p>
<p><b>Снижение несущей способности в весенний период</b></p>	<p>Сезонные изменения и циклы замерзания-оттаивания и ущерб ими наносимый – ключевой фактор, влияющий на состояние дорог в условиях холодного северного климата стран Европы, Азии и Северной Америки. В США в рамках исследовательской программы AASHO изучалось возникновение разрушений покрытий в течение разных сезонов года (Уайт и Гори 1990), согласно которым 60% разрушений формировались в весенний период, в то время как относительный объем дорожного движения в этот период составлял 24%. Летом количество разрушений не превышало 2% при объемах движения 30%. Циклы замерзания-оттаивания оказывают значительное влияние на участки, проходящие по возвышенностям, даже в странах с теплым климатом: например в Румынии доля сети дорог, подверженной снижению несущей способности в период весеннего оттаивания составляет 50%, в Венгрии - 40%, во Франции - 20% (Исотало 1993). Деформации в результате морозного пучения – пучины и продольные и поперечные трещины, но чаще всего имеет место ослабление дорожной конструкции и остаточные деформации в период весенней распутицы. При наихудшем сценарии проезд по этим дорогам будет невозможным. Разрушения в результате снижения несущей способности дорог в весенний период являются самой основной проблемой недостроенных гравийных дорог. Например, в Финляндии практически половина сети</p>

	<p>гравийных дорог (28.000км) подвержена разрушениям в период оттаивания грунтов. Согласно результатам ежегодной инвентаризации структурных разрушений, проводимой в Финляндии, с 1998-2002 в среднем выявляется 1020км дорог с видимыми разрушениями в результате весенней распутицы, что составляет 3.5% всей сети гравийных дорог (Сааренкето и Перяля 2003). Существуют большие различия по регионам в отношении проблем гравийных дорог в весенний период. Различия могут быть связаны со сменой грунтовых условий, а также с историей формирования сетей дорог с низкой интенсивностью движения и тяжестью автоперевозок.</p> <p>Снижение несущей способности в весенний период – основная проблема дорог с твердым покрытием, особенно на слабых участках с поверхностной обработкой. Различия между воздействием весенней распутицы на состояние дорог с твердым покрытием и гравийным заключаются в том, что гравийные дороге проще и дешевле отремонтировать: большинство проблем можно исправить проходом грейдера.</p>
<p><b>Проблема снижения несущей способности с позиции владельца дорог</b></p>	<p>Традиционно дорожные администрации борются с проблемами снижения несущей способности в весенний период посредством введения весовых ограничений или даже закрытием дорог. Исследования, проведенные Мировым Банком (Исотало 1993) четко определяют экономические выгоды дорожных администраций от введения весовых ограничений в суровых зимних условиях. Их введение повышает срок службы покрытий. Согласно результатам исследований Федеральной дорожной администрации США (FHWA) research results (1990) снижение транспортной нагрузки в весенний период повышает срок службы на 62%, а 50% снижение нагрузки увеличивает срок службы покрытия на 95%.</p>
<p><b>Проблема снижения несущей способности с позиции пользователя дорог</b></p>	<p>Снижение несущей способности в весенний период и меры по введению весовых ограничений создают для промышленных, предприятий, использующих тяжелый грузовой транспорт в своей логистике, значительные дополнительные затраты. В Финляндии дополнительные затраты лесной промышленности в результате снижения несущей способности в весенний период составляют 100 млн.€, из которых 65 млн.€ связаны с дорогами общего пользования (Пеннанен и Мякеля 2003). Аналогичные затраты Шведской лесной отрасли составляют около 100 млн.€/год (дорожная администрация Публикация VV Publ 2003:99). Шведские данные включают также дополнительные затраты, вызванные наличием дорог с постоянными ограничениями (BK2 и BK3) и с высокими показателями ровности (SkogForsk 1999). Основная причина возникновения дополнительных затрат бумажной промышленности – тот факт, что лесозаготовка не может быть организована также быстро, как и деревообработка, поэтому отрасль вынуждена хранить запасы древесины. В Норвегии оцениваемые дополнительные затраты пользователей дорог ниже, частично по причине того, что лесная отрасль не играет такой роли как в Финляндии и Швеции. По результатам проекта BUAB</p>

	<p>дополнительные затраты пользователей дорог в связи с введением весовых ограничений в начале 1990-х оценивались в 40 млн.€ (Roadex 2001, Рефсдаль и др. 2004).</p> <p>Пеннанен и Мякеля (2003) определили дополнительные затраты, создаваемые снижением несущей способности для груженых автомобилей, в самые неблагоприятные периоды составляют 150 €/автомобиле-км, в самые благоприятные - 75 €/автомобиле-км. В Миннесоте дополнительные затраты пользователей оцениваются в виде увеличения пробега: для округа Лион они составляют 13% (Левинсон и др. 2004).</p>
<p><b>Остаточные деформации</b></p>	<p>В регионах Северной Периферии широко распространены покрытия без поверхностных обработок, с тонкими битумосодержащими слоями. В большинстве случаев дорожная конструкция представлена одним или несколькими слоями щебня или другого дробленого материала, уложенных поверх грунтов земляного полотна. Покрытие такой дорожной одежды обычно представляет собой хорошо уплотненный материал или тонкослойный битумосодержащий материал, в который вклинцованы более мелкие фракции. Такие слои обеспечивают основную конструкционную способность дорожной одежды. Уплотненный материал подвижен, поэтому если он слишком слабый, то подвержен пластическим деформациям, возникающим после прохода грузового автомобиля. Кумулятивно такая деформация видна как колея. В случае небитумосодержащих или тонкослойных покрытий деформация касается всех слоев и потому больше.</p>
<p><b>Колейность как явление остаточных деформаций</b></p>	<p>Колееобразование крайне нежелательно по многим причинам: колейность создает проблемы для пользователей за счет увеличения расхода топлива, риска опрокидывания (вода, лед), для владельцев дорог – колеи задерживают воду, и она проникает в дорожную одежду. Вода, просачивающаяся в дорожную одежду заполняет пустоты в земполотне, переувлажняет его и снижает несущую способность. Колейность в нижних слоях может привести к деформированию верхних слоев, покрытия. Колейность обычно неравномерна по протяженности трассы, поэтому возникают неровности, создающие дискомфорт для пользователей. Застаивание воды в колее также ухудшает транспортно-эксплуатационные характеристики дороги. Коэффициент сцепления снижается из-за возникающего эффекта аквапланирования и скользкости. Проникающая сквозб колеи вода может приводить в скрытым разрушениям в теле земляного полотна. Более высокое трение приводит к большему расходу топлива и ускоренному износу шин. Колейность может возникать по ряду причин. Всего различают четыре механизма колееобразования именуемые степенью колейности 0, 1, 2 и 3.</p>
<p><b>Социально-</b></p>	<p>Неудовлетворительные дорожные условия создают проблемы и</p>



## Экономические аспекты

дополнительные затраты для сообщества, однако оценить величину этих затрат в сравнении с другими потребностями сообщества очень сложно. Выделение средств на дорожные нужды (бюджеты на содержание и ремонт дорог) конкурируют с выделением средств на другие нужды сообщества – здравоохранение, образование и соцобеспечение, а также с другими транспортными альтернативами: железнодорожным и воздушным транспортом. В случае дорог с низкой интенсивностью движения очень трудно найти экономические мотивы, чтобы обосновать поддержание хороших дорожных условий. В условиях конкуренции за бюджеты они вынуждены бороться за ресурсы, которые также необходимы для городских и дорог общего пользования со средней и высокой интенсивностью движения.

Традиционные социально-экономические модели затрат пользователей дорог не включают затраты и выгоды с позиции обеспечения комфорта поездки, влияния на общественную жизнь, промышленность и инвестиции. Определить эти виды затрат и выгод сложно, а иногда и невозможно. Модели расчета затрат пользователей дорог (RUC) обычно требуют данные ущерба в результате ДТП, эксплуатационные затраты ТС, затраты, связанные с временем в пути. Интенсивность движения – ключевой фактор с позиции затрат пользователей дорог. Значительное улучшение состояния дорог с низкой интенсивностью движения обеспечивает лишь небольшое снижение затрат пользователей с позиции сообщества в целом. Небольшие улучшения на интенсивных, загруженных трассах дают гораздо больший эффект. Оптимизация социально-экономических затрат на уровне сети минимизирует суммарные годовые затраты, включая затраты дорожного менеджера и затраты пользователей дорог. Модель уровня сети отдаст приоритет обеспечению хороших дорожных условий на загруженных дорогах, чтобы поддерживать суммарные затраты на минимальном уровне. В различных отчетах Мирового Банка указано, что обычно анализа выгод/затрат для инвестирования в транспортно-инфраструктурные проекты недостаточно для определения точной нормы прибыли. Причина в том, что выгоды от роста социального благосостояния в виде возможности посещать школу, большей доступности медицинских и прочих услуг не учитываются. Прочие неучитываемые выгоды – расширенное распространение знаний и технологий, большая рыночная конкурентоспособность, возможности начать бизнес (например, туристический) и создать новые рабочие места. Кеннингом и Беннатаном приводится следующий пример для описания других способов обоснования инвестиций: можно оценить социальную норму прибыли для дорог с твердым покрытием, взглянув на их влияние на укрупненный результат и сравнить с затратами на строительство. Затем при помощи статистического подхода сравнить норму прибыли от дорожных инвестиций с нормой прибыли от других видов капитальных вложений. Обнаружилось, что в большинстве стран норма прибыли для дорожных инвестиций равна или чуть ниже, чем для прочих капитальных вложений. В некоторых странах со средним доходом было доказано, что инвестиции в дороги обеспечивают очень высокие нормы доходности. Это характерно для периодов

	<p>экономического роста, когда инвестиции в дороги запаздывали по сравнению с остальными капитальными инвестициями в другие отрасли. Как бы то ни было, важно указать сообществу на все последствия разрушения дорог с низкой интенсивностью движения. Если наша задача состоит в поддержке численности населения Северных Периферийных районов, главное – обеспечить жизненно важные дорожные сети – круглогодичные, бесперебойные и в хорошем состоянии на протяжении всего года. Для улучшения условий жизни населения за чертой города необходимо улучшить возможности для свободных перемещений.</p>
<p><b>Вопросы здоровья, связанные с неудовлетворительным содержанием дорожных сетей</b></p>	<p>Проект ЕС ROADEX в 2008 году провел изучение по вопросам охраны здоровья. Главная цель исследования – повышение осознания пользователями рисков для здоровья, создаваемых движением по дороге, находящейся в неудовлетворительном состоянии. Лучшее понимание этих аспектов пользователями будет способствовать снижению рисков посредством усовершенствованного управления покрытиями, более осознанных грузовых, автобусных и спасательных транспортных операций, и приведет к улучшениям систем подвесок автомобилей. В отчете представлено описание того, каким образом влияют на здоровье и безопасность транспортные вибрации, как система подвески изолирует и усиливает вибрации при различных частотах, а также как свойства покрытия (например, поперечный уклон) могут контролировать эти процессы.</p> <p>Невероятным выводом изучения оказался тот факт, что большинство вновь построенных дорог Европейской Северной Периферии характеризуются высоким риском заноса и опрокидывания по причине недостаточного уклона для отвода воды на входе и выходе с кривой. Эти риски необходимо устранять путем внесения изменений в существующие руководства по проектированию, программное обеспечение по проектированию автомобильных дорог, практики строительства, а также улучшения контроля качества конечного продукта – дороги.</p>
<p><b>Особые проблемы лесных дорог</b></p>	<p>Лесные дороги отличаются от асфальтобетонных и гравийных дорог с низкой интенсивностью движения тем, что они спроектированы и построены с учетом особых требований бизнеса. Их основная задача – обеспечить доступ к лесным участкам в целях содействия общему управлению, вывозу леса и лесовосстановлению. Однако лесные дороги обслуживают также и других пользователей, кроме владельцев лесов и лесозаготовительных предприятий. Они используются частными лицами, проживающими в летний период в коттеджах, расположенных вблизи лесных дорог, сборщиками ягод, охотниками, рыбаками, а также тпускниками.</p> <p>Оказалось, что многие дорожные менеджеры и пользователи дорог испытывают сложности с получением информации о дорожных условиях и проезде по лесным дорогам.. В отчете по</p>

Лесной Политике в рамках Roadex III представлен простой метод проведения обследований состояния дорог для решения этой проблемы. Используя карманный компьютер с GPS, с программой для обнаружения дефектов, можно легко фиксировать недостатки на сети лесных дорог. Количество видов дефектов описано и проиллюстрировано на фотографиях в приложенном дефектном каталоге и на экране компьютера. Используя только 3 класса для каждого дефекта, легко определяемых по фотографиям на мониторе, такое обследование можно проводить в одиночку после короткого инструктажа. Данные обследования заносятся в базу данных на сервер, после чего с ними можно работать, визуализировать с применением программного обеспечения, например, Road Dostog. Результаты можно показать на различных типах ГИС-карт, в виде классифицированных дефектов, помеченных разными цветами.

Применение этого метода значительно облегчит сбор и визуализацию результатов оценки состояния дороги, удешевит эту процедуру, ускорит доступ к данным. Быстрая и качественная информация об условиях проезда по лесным дорогам облегчит планирование мероприятий по содержанию и ремонту, а также позволит рациональнее спланировать перевозки и снизить их стоимость. Документирование результатов регулярных обследований состояния дорог позволит отслеживать процессы разрушения дорог.

В проекте ROADEX представлена классификация лесных дорог на основе их проезжаемости и доступности, дан ряд предложений по установлению уровней дорожных стандартов. В рамках проекта Roadex опубликованы модели для заполнения в помощь дорожным менеджерам в установлении таких уровней (показатели для вмешательства) для различных видов разрушений на сети дорог.

Различные типы дефектов и свойства также рассматривались проектом ROADEX, в результате чего предлагается фиксировать следующие дефекты и свойства дорог: Основная проблема, связанная с разрушением дорог, - это наличие воды в дорожной конструкции: 1) неудовлетворительный водоотвод, неработающие каналы, 2) Растительность (кустарник, трава) 3) Наличие камней, булыжников, валунов 4) Выбоины 5) Колейность 6) Морозное пучение 7) Ослабление/повышенная пластичность покрытия 8) Трещины 9) Застаивающиеся на покрытии поверхностные воды 10) Дефекты водопропускных труб 11) Величина слоев износа 12) Поперечный уклон 13) Ровность по результатам измерений акселерометром.

## 2. Проблемы дорог с низкой интенсивностью движения на российской стороне Баренц региона, выявленные владельцами дорог (Партнеры проекта)

## Архангельская область (по мнению владельца дорог)

1. Снижение несущей способности дорог весной.
2. Проблемы дорожного водоотвода.
3. Неадекватность подхода по определению объемов финансирования нужд дорог в северной периферии на основе интенсивности движения.
4. Неровности дороги.
5. Отсутствие проектных решений, повышающих устойчивость дорог с низкой интенсивностью к деформациям.
6. Нехватка внимания к поддержанию эксплуатационных характеристик гравийных дорог.
7. Отсутствие должной ответственности за принимаемые решения относительно финансирования нужд дорог с низкой интенсивностью движения.
8. Недооценка важности применения экологических подходов для дорог с низкой интенсивностью.
9. Строительство и содержание дорог на торфах.

## Мурманская область (по мнению владельца дорог)

1. Отсутствие проектных решений, повышающих устойчивость дорог с низкой интенсивностью к деформациям.
2. Проблемы дорожного водоотвода.
3. Снижение несущей способности дорог весной.
4. Отсутствие должной ответственности за принимаемые решения относительно финансирования нужд дорог с низкой интенсивностью движения.
5. Неадекватность подхода по определению объемов финансирования нужд дорог в северной периферии на основе интенсивности движения.
6. Нехватка внимания к поддержанию эксплуатационных характеристик гравийных дорог.
7. Строительство и содержание дорог на торфах.
8. Неровности дороги.
9. Недооценка важности применения экологических подходов для дорог с низкой интенсивностью.

## Республика Карелия (по мнению владельца дорог)

1. Неадекватность подхода по определению объемов финансирования нужд дорог в северной периферии на основе интенсивности движения.

### Besides that, the important problems are:

Помимо этого, важными проблемами являются:

2. Отсутствие проектных решений, повышающих устойчивость дорог с низкой интенсивностью к деформациям;  
проблемы дорожного водоотвода;  
строительство и содержание дорог на торфах;  
нехватка внимания к поддержанию эксплуатационных характеристик гравийных дорог.
3. Снижение несущей способности дорог весной.  
Неровности дорог.  
Отсутствие должной ответственности за принимаемые решения относительно финансирования нужд дорог с низкой интенсивностью движения.

### 3. Сопоставление проблем дорог с низкой интенсивностью движения, выявленных в рамках проектов Roadex и проекта «Управление дорогами с низкой интенсивностью движения в Баренц региона» (на российской стороне)

#### Схожие моменты

1. Цель введения весовых ограничений на дорогах – обеспечение сохранности дорог и предотвращение разрушений в период весенней распутицы
2. Россия и страны-партнеры ROADEx осознают экономическое влияние введения весовых ограничений (как с позиции промышленных предприятий, так и транспортных компаний)
3. Определение весовых ограничений – многоэтапный процесс. В России процедура введения ограничений более бюрократична.

4. Цель и вызов – заранее спрогнозировать время введения ограничений, характер и возможные последствия весенней распутицы.
5. В каждой стране существует возможность получения официального разрешения на пользование дорогами в период весенней распутицы. В России эта процедура весьма обременительна.
6. Важно заранее проинформировать дорожных пользователей (особенно транспортные компании) о введение ограничений на проезд по дорогам.
7. Важность хорошо функционирующего водоотвода очевидна всем странам.

## Различия

1. В России значительная доля (около 90%) дорог находится в неудовлетворительном состоянии и не соответствует нормативам. Причиной тому является недофинансирование дорожных нужд и недоремонт. В странах ROADEX в целом дороги находятся в лучшем состоянии, однако финансирование ремонтных работ также значительно сократилось в последнее время.
2. В России весовые ограничения вводятся в виде ограничения нагрузок на ось ТС. В большинстве стран ROADEX ограничения определяются максимальным допустимым весов ТС, т.е. суммарным весом. Этот параметр контролировать легче.
3. В Норвегии действуют постоянные весовые ограничения, в то время как в России и других странах-партнерах ROADEX – временные.
4. Например, в Финляндии наиболее распространенным является ограничение 12 т (общий вес), что означает, что порожний грузовой автомобиль может беспрепятственно перемещаться по дороге. В некоторых случаях этот параметр может быть снижен. В России применяются 6 и 3.5т осевые нагрузки.
5. В Финляндии местоположение и степень подверженности разрушениям в период весенней распутицы ежегодно обследуются и сохраняются в базы данных. Применение весовых ограничений основывается на этой информации и на данных дорожных метеостанций, станций мониторинга ослабления несущей способности в период паводка. В России ( и других странах ROADEX) такой базы данных не существует. В Швеции, однако, имеется система, которая осуществляет мониторинг глубины промерзания,

и полученные данные используются при управлении весовыми ограничениями.

6. В России весовые ограничения в весенний период вводятся на тех дорогах, которые имеют коэффициент прочности покрытия менее 1. В странах ROADEX такой коэффициент не применяется. Кроме того, весовые ограничения по причине весенней распутицы применяются в основном на гравийных дорогах стран ROADEX. Весовые ограничения также вводятся на незначительной доле дорог с поверхностной обработкой. В странах ROADEX на установление весовых ограничений оказывают влияние различные факторы. Например, местные особенности, важность дороги с позиции жизнеобеспечения местных населенных пунктов, мнение местной бригады по содержанию дороги, т.д. В России во внимание принимаются следующие моменты по результатам многолетних наблюдений: последние 2 недели периода распутицы и две первые недели стабилизации, когда грунты максимально насыщены водой.
7. Россия – столь обширная страна, что расстояния и природно-климатические зоны значительно отличаются на Севере и Юге страны.
8. Коррупция не была выявлена ни в одной из стран-партнеров ROADEX

**Таблица 1** Сводные данные по политикам весовых ограничений в Финляндии, Норвегии, Шотландии и Швеции

	Финляндия	Норвегия	Шотландия	Швеция
Контрольно-надзорная организация	Полиция	Дорожный округ/ Департамент дорожного движения	Полиция	Полиция по предписанию дорожной администрации
Объект контроля	Осевая нагрузка	Осевая нагрузка, колесная нагрузка	Длина и ширина ТС, вес ТС на весовой плите	Осевая нагрузка
Оборудование для контроля	Портативные весы	Стационарные / портативные весы	Стационарный весовой пункт / портативные весы	Стационарные/ портативные весы

Штрафные санкции	Градуированная прогрессивная шкала штрафов	Штрафы, принудительная разгрузка ТС, изъятие лицензии	Штрафы, принудительная разгрузка ТС, изъятие лицензии	Прогрессивная шкала штрафов (для водителя и транспортной компании)
------------------	--	---	---	--