



**Kolarctic**

ENPI CBC | CROSS BORDER COOPERATION

# Каталог рекомендаций №2

**“Планирование работ по восстановлению  
дорожного водоотвода на основе данных  
визуальной диагностики”**

## Функциональность водоотвода - основа «здоровья» конструкции автомобильной дороги

Каталог рекомендаций №2 - продолжение Каталога рекомендаций №1 «Устранение дефектов дорожного содержания, выявляемых на основе визуальной диагностики». Цель обоих каталогов - анализ типичных инженерных ошибок, допускаемых при содержании российских автомобильных дорог, следствии которых - повышенные издержки дорожных пользователей и издержки бюджетов на дорожное содержание.

Как показывает визуальная диагностика общего состояния дорог (Каталог №1) - наиболее частое следствие ошибок при дорожном содержании - неработающий **водоотвод**. А, как известно, в северных климатических условиях именно незащищенность дорожной конструкции от воды - главная причина низких эксплуатационных характеристик и короткого жизненного цикла.

Цель Каталога №2 - помочь дорожному инженеру визуально оценить:

- a) состояние дорожного водоотвода на участке дороги,
- b) вытекающие риски для дорожной конструкции,
- c) потребность в действиях по устранению **причин рисков** малыми средствами, до того как они неизбежно станут проблемами, требуя в разы больших ресурсов на восстановление дорожной конструкции.

Именно переход от ликвидации проблем к предупредительному устранению причин этих проблем - главный секрет дорожников соседних Северных стран, позволяющих им в рамках стесненных бюджетов поддерживать высокие эксплуатационные качества дорог, делать больше для пользователей и пользоваться уважением сообщества.

Практикой установлено: улучшение водоотвода с 4 до 1 класса продлевает срок службы дорожной конструкции более чем вдвое, а каждый правильно вложенный рубль в улучшение функциональности водоотвода возвращает-ся сообществу 6-7 кратными экономическими выгодами. Отправной пункт для заимствования полезного профессионального опыта - базовые инженерные знания и желание стать профессионалом международного уровня.



## Классификация дорожного водоотвода

Цель классификации - помочь в оценке состояния водоотвода на конкретных участках дорог как можно объективнее путем сравнения их с некой шкалой.

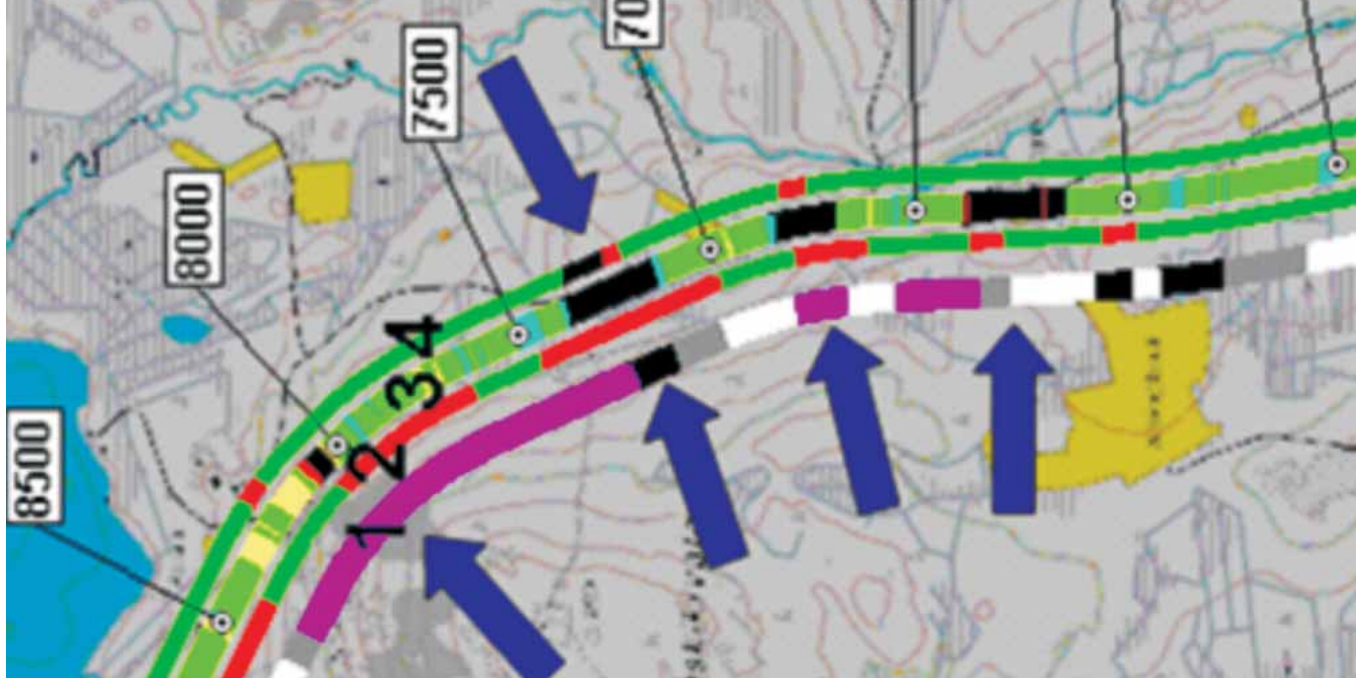
Такая формализация процесса оценки водоотвода позволяет получить качественный первичный документ для обоснования потребности в действиях по улучшению функциональности водоотвода, определения набора необходимых работ, их объема для последующего составления сметы.

Шкала классификации водоотвода, заимствованная из практики Северных стран, состоит из четырех классов:

- Класс I** - Хороший водоотвод,
- Класс II** - Адекватный водоотвод,
- Класс III** - Неадекватный водоотвод,
- Класс IV** - Отсутствие водоотвода.

Результаты «инвентаризации» дороги (сети дорог) по состоянию водоотвода с помощью классификации - оперативный план работ по содержанию водоотвода с очередностью их выполнения. Например, действия №1 - меры адресной «скорой помощи» (участки IV класса); действия №2 - меры по адресной «реанимации водоотвода» (участки класса III) и т.д. Этот дифференцированный способ организации работ содержит огромный потенциал получать максимум отдачи от каждого рубля и делать больше в рамках выделяемых средств на дорожное содержание.

*Пример результатов «инвентаризации» водоотвода на дорогах северной Финляндии с цветовым выделением участков, отнесенных к различным классам для последующего планирования очередности работ по улучшению водоотвода.*



## **КЛАССЫ СОСТОЯНИЙ ДОРОЖНОГО ВОДООТВОДА**

---

### **КЛАСС 1: ХОРОШИЙ ВОДООТВОД**

Система водоотвода функционирует хорошо:

- 1.1 Сток воды с поверхности дороги обеспечен всеми элементами (поперечный профиль покрытия + обочины + откосы насыпи);
- 1.2 Продольный водоотвод обеспечен (боковые и водоотводные канавы, продольные трубы на примыканиях). Конструкция дороги защищена от стока воды с прилегающей местности;
- 1.3 Поперечный водоотвод (водопропускные трубы) функционирует.

Дорожная конструкция полностью защищена от разрушающего воздействия воды.

### **КЛАСС 2: АДЕКВАТНЫЙ ВОДООТВОД**

- 2.1 Поверхностный водоотвод локально затруднен (например, из-за колеи, оставленной на обочине транспортным средством)
- 2.2 Функциональность продольного водоотвода снижается лишь временно (таяние снега, паводок);
- 2.3 Функционирование поперечных труб затруднено лишь весной.

Дорожная конструкция подвергается временному и непродолжительному воздействию воды с быстрым восстановлением водоотвода и просыханием дорожной конструкции.



## **КЛАССЫ СОСТОЯНИЙ ДОРОЖНОГО ВОДООТВОДА**

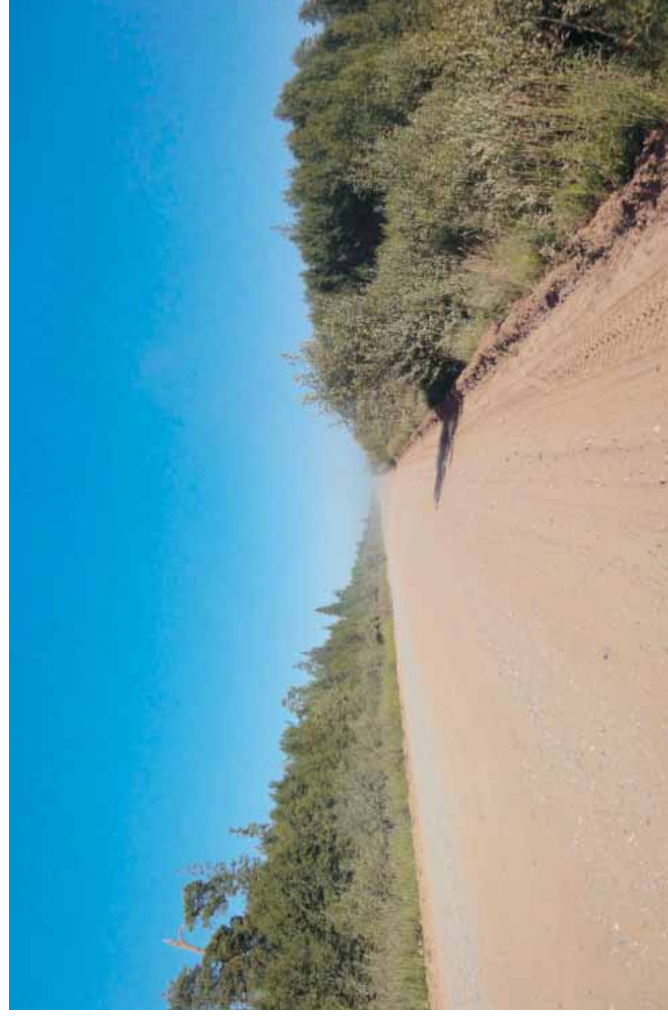
### **КЛАСС 3: НЕАДЕКВАТНЫЙ ВОДООТВОД**

- 3.1 Поверхностный водоотвод затруднен из-за препятствий для стока воды на покрытии, обочинах, откосах (нарушения поперечного профиля, кромка от грейдерования, растительность);
- 3.2 Продольный водоотвод не работает (застой воды в боковых и водоотводных канавах, неисправность труб в примыканиях), попадание воды в дорожную конструкцию с прилегающей местности (например, сток с косогора);
- 3.3 Производительность водопрпускных труб снижена (засорение, разрушения).

Дорожная конструкция плохо защищена от воздействия воды и ускоренно разрушается.

### **КЛАСС 4: ОТСУТСТВИЕ ВОДООТВОДА**

- 4.1 Отвод воды с поверхности дороги не обеспечен. В период осадков образуются лужи. Повышены риски аварийности;
- 4.2 Продольный водоотвод отсутствует или полностью утратил свою функциональность;
- 4.3 Поперечные трубы не функционируют. Дорожная конструкция не защищена от воздействия воды и имеет конструктивные дефекты, требующие восстановительных работ.





## 1 Оценка состояния дорожного водоотвода

Трава на обочинах и откосах препятствует быстрому стоку воды в канавы.  
Отсутствие канав для отвода воды от дороги в пониженную часть местности ведет к застою воды в боковых канавах и переувлажнению земляного полотна, снижая его несущую способность.  
Возможно, что объем боковых канав мал для приема стока воды в критические периоды.

**Заключение:** Класс водоотвода III - неадекватный.



## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Срезка травы на обочинах и откосах,
- ✓ Нарезка водоотводных канав,
- ✓ Проверка «наполняемости» боковых канав весной и, при необходимости, углубление канав (отметка дна канав - на 20-30см ниже основания дорожной конструкции),
- ✓ Мониторинг функциональности водоотвода.

**Результат:** Повышение качества водоотвода до Класса I.



## 2 Оценка состояния дорожного водоотвода

Растительность снижает производительность боковой канавы и продольной водопропускной трубы (примыкание), что ведет к застою воды в боковой канаве. Дорожная конструкция переувлажняется, ее несущая способность снижается, покрытие ускоренно разрушается. Состояние покрытия на участке - симптом проблемы со «здоровьем» дорожного участка.

**Заключение:** Класс водоотвода III - неадекватный.



## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Ликвидация растительности на обочине и откосах для свободного и быстрого стока воды с поверхности дороги в канаву,
- ✓ Очистка боковых канав, их углубление при необходимости (отметка дна канавы - ниже отметки основания земполотна на 20-30см),
- ✓ Очистка продольной трубы,
- ✓ Мониторинг.

**Результат:** Повышение качества водоотвода до Класса I.



### 3 Оценка состояния дорожного водоотвода

Растительность на обочинах, откосах насыпи и в боковых канавах препятствует стоку воды с поверхности дороги в канаву. Вода стоит в канавах, переувлажняя конструкцию дороги и снижая ее прочность. Чтобы сохранить дорогу в период максимальных рисков ее разрушения, требуется закрывать ее для проезда грузового транспорта до просыхания дорожной конструкции. В эти периоды дорога не работает для экономики сообщества.

**Заключение:** Класс состояния водоотвода III – неадекватный.



### Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Ликвидация растительности, препятствующей стоку воды с поверхности дороги в канаву,
- ✓ Восстановление боковых канав для быстрого отвода воды от дороги,
- ✓ Мониторинг.

**Результат:** Повышение качества водоотвода до Класса I-II ускорит просыхание дорожной конструкции и сократит период действия ограничений для движения транспорта, что выгодно для местной экономики.

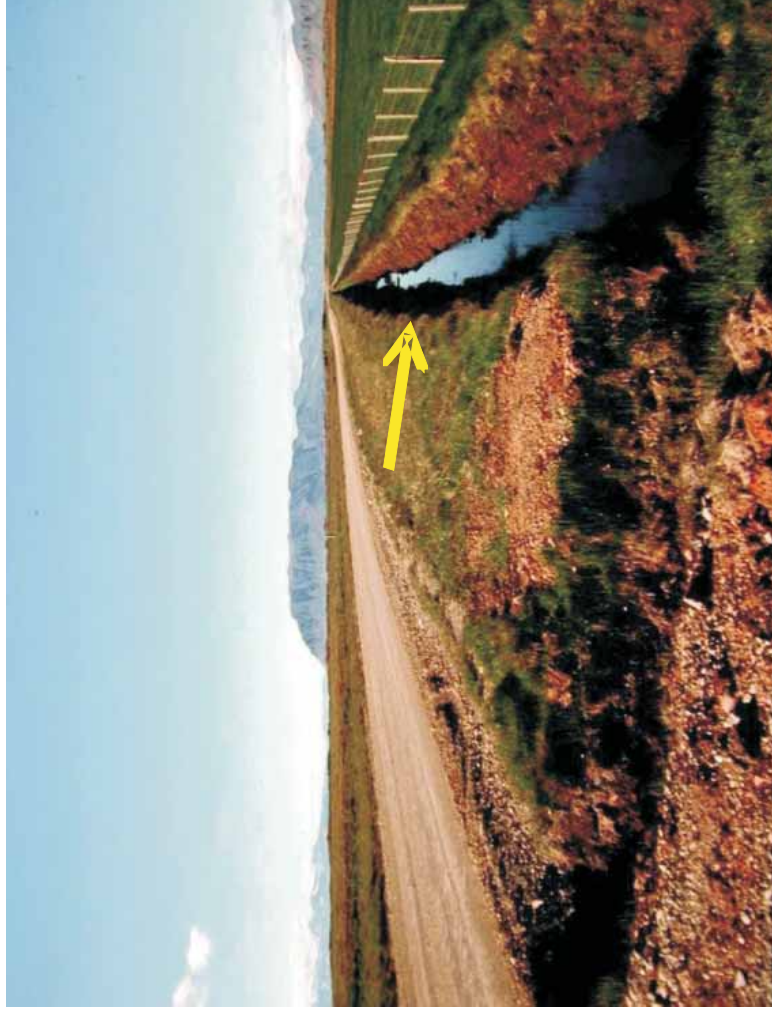




#### 4 Оценка состояния дорожного водоотвода

Утрата дорогой поперечного профиля, грунтовые кромки и растительность - препятствия для стока воды с поверхности дороги. Вода впитывается в дорожную конструкцию. Дорога проходит по болоту, но боковые канавы отсутствуют. Конструкция дороги также подпитывается водой от торфяного основания. Для поддержания проезда, дорогу приходится постоянно грейдеровать, затраты на дорожное содержание завышены.

**Заключение:** Класс состояния водоотвода IV - водоотвод отсутствует.



#### Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Восстановление поперечного профиля проезжей части, обочин, откосов,
- ✓ Нарезка боковых канав с учетом особенностей местности требует устройства канав: а) в стороне от дороги, на расстоянии 17-25м от оси; б) неглубоких (около 30 см), но широких (до 2.0м) для предупреждения запыливания канав, устроенных в торфе, под воздействием вибрации от движения транспорта,
- ✓ Мониторинг и контроль растительности.

**Результат:** Повышение качества водоотвода до Класса II.



## 5 Оценка состояния дорожного водоотвода

Хорошо выраженный поперечный профиль способствует быстрому отводу воды с покрытия и обочин. Однако растительность на откосах создает «дамбу», препятствуя стоку воды по откосу. В месте, где вода нашла в «дамбе» слабое место для выхода, образовалась промоина. С каждым дождем место будет увеличиваться. Соответственно будет увеличиваться потребность в восстановительных работах и стоимость ремонта.

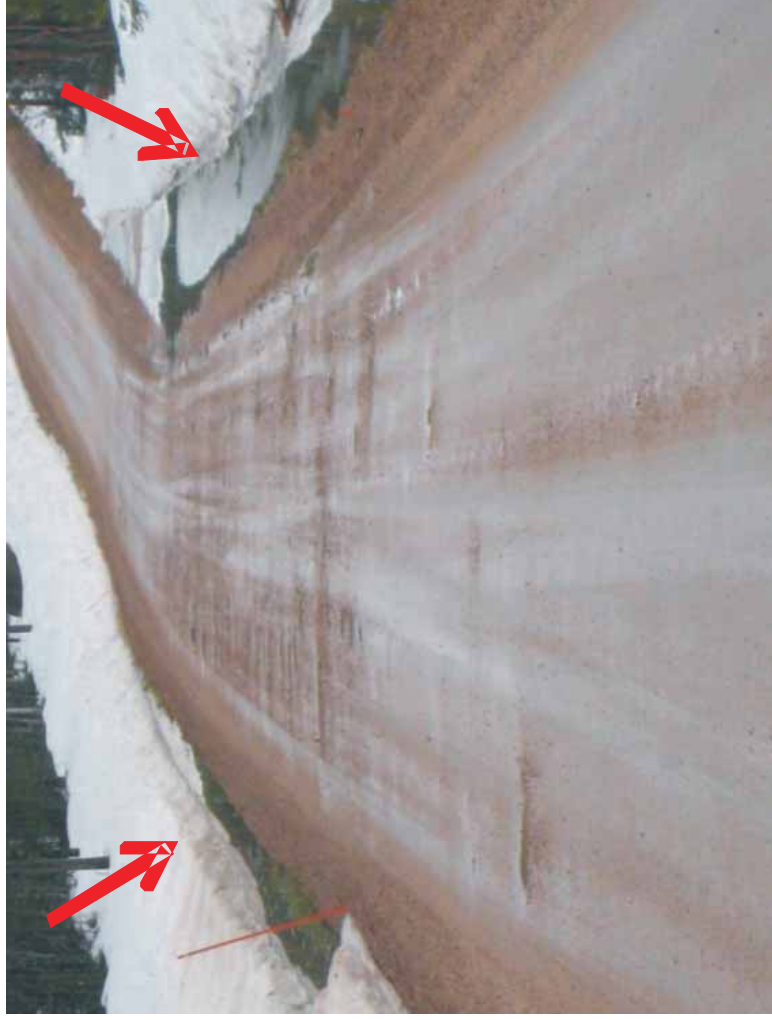
**Заключение:** Класс водоотвода III – неадекватный.



## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Удаление растительности, создающей эффект «дамбы» для стока воды по откосу насыпи,
- ✓ Устранение промоины,
- ✓ Нарезка боковых канав для отвода воды, стекающей с дорожного откоса,
- ✓ Мониторинг и контроль растительности.

**Результат:** Повышение качества водоотвода до Класса I. Предупреждение разрушений обочин и потребности в ремонте.



## 6 Оценка состояния дорожного водоотвода

Блокирование водоотводной канавы и поперечной водопропускной трубы снегом и льдом, что препятствует отводу талой воды от дороги, конструкция дороги переувлажнена, ускоренно разрушается. Следствием станет потребность в последующих масштабных восстановительных работах на участке.

**Заключение:** Класс водоотвода II – адекватный. Функциональность водоотвода снижена в критический сезон. Задача - минимизировать последствия этого периода для дорожной конструкции.



## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Проведение весной мер по открытию прохода в трубе для выпуска талой воды и отведения ее от дороги,
- ✓ Очистка трубы и входного/выходного русел, ремонт оголовков, восстановление гидроизоляции,
- ✓ Очистка прилегающих водоотводных канав, их укрепление,
- ✓ Восстановление откосов насыпи,
- ✓ Мониторинг участка.

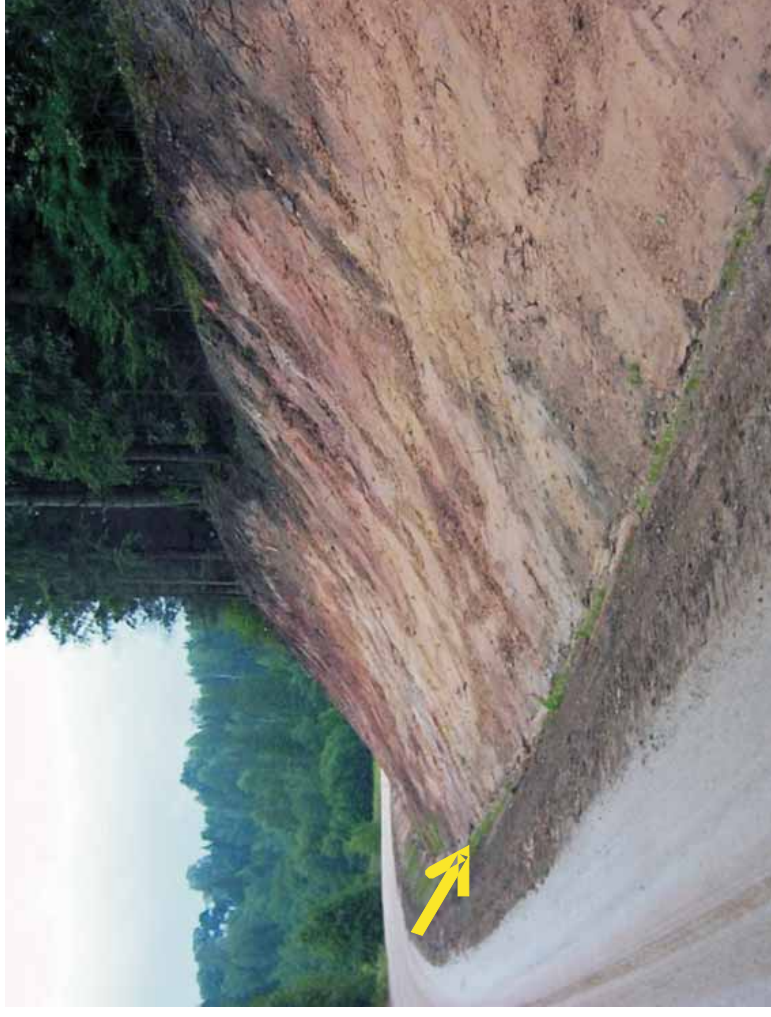
**Результат:** Повышение качества водоотвода до Класса I-II.



## 7 Оценка состояния дорожного водоотвода

1. Грунтовая «дамба» на обочине препятствует отводу воды с поверхности дороги
2. Отсутствие боковой канавы не позволяет принять и отвести воду с покрытия, а также, защитить дорогу от воды, стекающей с местности и подтекающей под дорожную конструкцию. Дорогу приходится часто грейдеровать. Следствие - утрата проектных параметров, перемешивание материала покрытия и ухудшение его качеств.

**Заключение:** Класс водоотвода IV.



## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Устройство канавы со стороны склона, достаточной для сбора воды, стекающей и с поверхности дороги и местности и ее отвода от дорожной конструкции,
- ✓ Контроль стабильности откосов канавы для предупреждения осыпания материала в канаву,
- ✓ При необходимости – укрепление откосов канавы и косогора,
- ✓ Мониторинг функциональности канавы.

**Результат:** Повышение качества водоотвода до Класса I.



## 8 Оценка состояния дорожного водоотвода

Неправильное устройство водопропускной трубы.  
Результат - застой воды в боковых канавах, переувлажнение дорожной конструкции, ее ослабление и ускоренное разрушение под воздействием транспортных нагрузок.

**Заключение:** Состояния водоотвода относится к Классу IV - т.е. водоотвод практически отсутствует.



## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Переустройство трубы, при необходимости - устройство трубы большего диаметра,
- ✓ Укрепление откосов насыпи у оголовков трубы,
- ✓ При необходимости укрепление откосов канавы,
- ✓ Мониторинг.

**Результат:** Повышение качества водоотвода до Класса I, сокращение потребности профилирования покрытия, а, значит, высвобождение средств на другие дорожные нужды.



## 9 Оценка состояния дорожного водоотвода

Водоотводная канава не функционирует, что ведет к застою воды в боковой канаве. Дорожная конструкция переувлажнена, ее несущая способность снижена, покрытие ускоренно разрушается. Его восстановление потребует много раньше планового межремонтного срока, что означает рост издержек сообщества на дорожное содержание.

**Заключение:** Класс состояния водоотвода - IV.



## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Восстановление водоотводной канавы для выпуска воды из боковой канавы в сторону от дороги, в пониженную часть местности,
- ✓ Ликвидация растительности на обочинах, восстановление профиля покрытия, обочин, откосов,
- ✓ Восстановление профиля боковой канавы,
- ✓ Мониторинг.

**Результат:** Повышение качества водоотвода как минимум до II класса и повышение несущей способности дороги.



## 10 Оценка состояния дорожного водоотвода

Блокирование льдом водопропускных труб в примыкании привело к застою талой воды в боковой канаве главной дороги. Следствие - переувлажнение участка конструкции главной дороги до примыкания. Срок службы покрытия на этом участке сокращается и его ремонт потребует значительно раньше его планового. Восстановительного ремонта потребует также примыкание. Потребности в этих затратах не возникло бы при функционировании трубы.

**Заключение:** Класс водоотвода III – неадекватный.



## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Проведение весной мер по открытию прохода в трубе для пропуска талой воды
- ✓ Очистка трубы и входного/выходного русел, ремонт оголовков трубы
- ✓ Восстановление русла канав и откосов главной и примыкающей дорог
- ✓ Мониторинг других примыканий, которые с точки зрения водоотвода и сохранности дорог - зоны повышенного риска.

**Результат:** Повышение качества водоотвода до Класса I.



## 11 Оценка состояния дорожного водоотвода

Интенсивное грейдерование дороги ухудшило ее состояние. Поперечный профиль собирает воду с обочин на проезжую часть, а не отводит ее, что жизненно важно для «здоровья» гравийной дороги. Барьерное ограждение препятствует содержанию обочины, откоса и канавы. Вероятно, ограждение было установлено из соображений предупреждения ДТП со съездом с дороги. Однако, причина повышения риска аварийности на участке - отсутствие водоотвода. **Заключение:** Класс состояния водоотвода – IV.



## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

Безопасность движения - следствие хорошего состояния дороги, а для гравийной дороги - это функциональность водоотвода. Поэтому на участке требуется:

1. Восстановить профиль дороги для отвода воды с ее поверхности и гарантии ее хорошего состояния,
2. Уполаживание откоса вместо ограждения для снижения риска съезда с дороги,
3. Мониторинг.

**Результат:** Снижение рисков ДТП и затрат на содержание участка.





## 12 Оценка состояния дорожного водоотвода

Избыточная ширина обочины в зоне примыкания позволяет транспортным средствам наезжать на нее, нарушая поперечный уклон, необходимый для быстрого отвода воды с поверхности дороги. Следствие - переувлажнение обочин, ускоряющее разрушения крошки покрытия, потребность в ремонте и повышение рисков дорожной аварийности.

**Заключение:** Класс водоотвода III – неадекватный.



## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Корректировка поперечного профиля обочины, ее уменьшение и укрепление. Возможно использование влаголюбивой растительности для повышения эстетики дороги и дополнительного осушения зоны примыкания,
- ✓ Обеспечить продольный водоотвод вдоль главной дороги (устройство трубы в примыкании),
- ✓ Мониторинг.

**Результат:** Водоотвод Класса I, устранение рисков аварийности и потребности в ремонте.



### 13 Оценка состояния дорожного водоотвода

Избыточная ширина проезжей части и слабо выраженный поперечный уклон не позволяют обеспечить быстрый отвод воды с покрытия. Вода впитывается в материал покрытия. Растительность на обочинах, откосах и отсутствие боковых канав лишают дорожную конструкцию защиты от разрушающего воздействия воды. Потребность в работах по содержанию покрытия велика.

**Заключение:** Класс состояния водоотвода IV - отсутствие водоотвода.



### Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Восстановление проектных параметров геометрии дороги для ускорения отвода воды с покрытия,
- ✓ Нарезка боковых канав и поддержание их в рабочем состоянии,
- ✓ Мониторинг.

**Результат:** Повышение качества водоотвода до Класса I-II. Сокращение потребности в работах по содержанию. Высвобождение средств на другие дорожные нужды.



## 14 Оценка состояния дорожного водоотвода

Следствие использования неподходящего материала на обочинах - их эрозия, которая неизбежно приведет к разрушению обочины, кромки покрытия и повысит риски аварийности для пользователей. Дефекты кромок покрытия особенно опасны для грузовиков с высоким расположением центра тяжести (эффект поперечного бафтинга).

**Заключение:** Класс водоотвода II - адекватный при наличии "болезни" дороги в начальной стадии, которая неизбежно перерастет в проблему - аварийность.

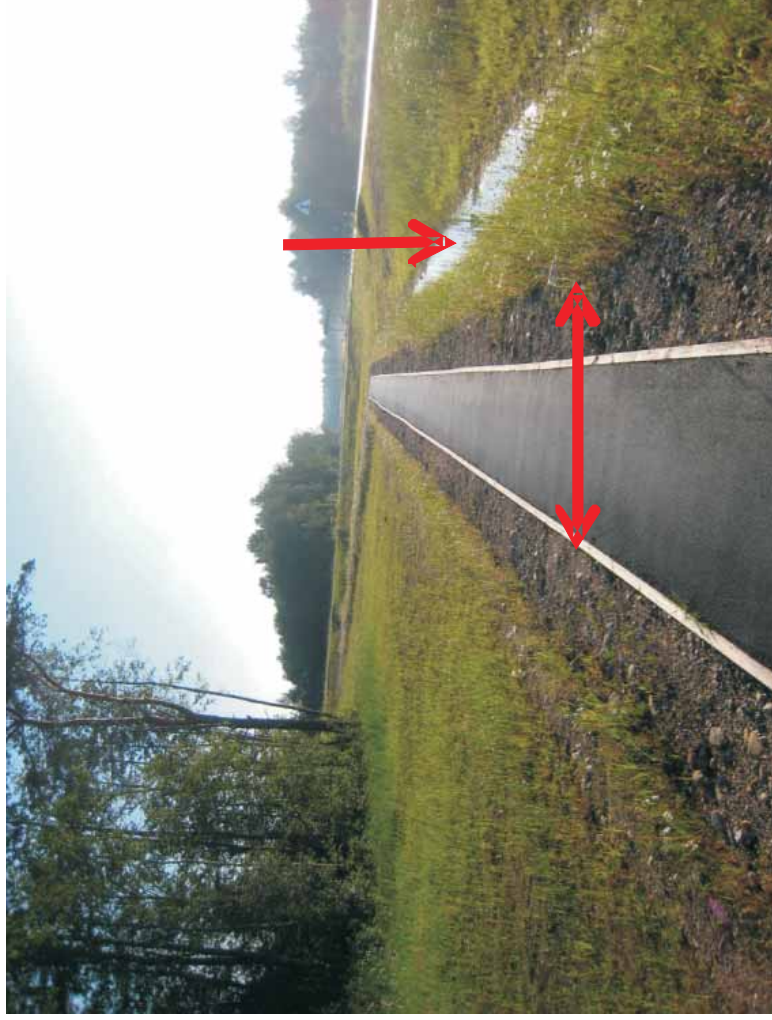


## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

Устранение дефекта требует оперативных мер, а именно:

- ✓ Укрепления обочин на участке дороги, подверженном эрозии,
- ✓ Мониторинг.

**Результат:** Предупреждение разрушения покрытия, рисков аварийности и повышенных затрат, связанных с ремонтом и возможными исками к дорожной организации со стороны пользователей.



## 15 Оценка состояния дорожного водоотвода

Велосипедная дорожка только что построена, но она не имеет шансов прослужить пользователям долго и «отработать» средства, потраченные бюджетом на ее строительство.

Причины: Нарушение принципов дорожного водоотвода - отсутствие откосов для стока воды с покрытия дорожки и застой воды в канаве рядом с дорожкой.

**Заключение:** Класс водоотвода III - неадекватный.



## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

- ✓ Устройство откосов для стока воды с покрытия дорожки,
- ✓ Выпуск застаивающейся воды из канавы между велосипедной дорожкой и дорогой,
- ✓ Мониторинг.

**Результат:** Повышение качества водоотвода до Класса I и гарантия долгого срока службы велосипедной дорожки.

**Примечание:** Принципы обеспечения водоотвода велосипедных дорожек и тротуаров аналогичны тем, что применимы к автомобильным дорогам.



## 16 Оценка состояния дорожного водоотвода

Пренебрежение содержанием обочин, откосов и канав - и концентрация внимания на содержании покрытия (здоровье которого - следствие качества водоотвода) ведет к:

1. завышенным затратам на дорожное содержание
2. хронически плохим дорожным условиям и рискам аварийности для пользователей
3. низкой репутации дорожной отрасли
4. общественному мнению, не настроенному в пользу стабильного финансирования дорожных нужд.



## Рекомендации по улучшению состояния водоотвода

**Алгоритм действий:** а) **Восстановление элементов водоотвода** до Класса I b) **обеспечивает функциональность водоотвода и гарантию минимума затрат** на содержание покрытия; с) **мониторинг** состояния элементов водоотвода и участков потенциального риска (примыканий) для **раннего выявления дефектов** водоотвода, которые неизбежно «вырастут» в проблемы, ухудшат эксплуатационные качества дороги и повысят риск ДТП; d) **оперативное устранение дефектов малыми средствами.**

## Особые случаи обеспечения дорожного водоотвода

**Водоотвод объектов придорожного сервиса: стоянок, площадок отдыха, остановок общественного транспорта**

Объект придорожного сервиса - компонент качественной дорожной инфраструктуры, обеспечивающий вклад в безопасность и комфорт пользования автомобильными дорогами. Каждый объект - требует обязательной индивидуальной проработки:

**А) По эксплуатационным требованиям** (выбор места размещения, производительности объекта, обустройства) с точки зрения удобства для пользователей, затрат на содержание объекта и роли объекта в решении социально-экономических задач (например, повышение туристической привлекательности региона, социальная мобильность населения)

**Б) По конструктивным требованиям** (совместная работа конструкции дороги и конструкции объекта придорожного сервиса).

В перечне конструктивных требований водоотвод занимает главное место.

Эта инженерная задача заключается в интеграции водоотвода дороги и объекта сервиса в единую систему в конкретных условиях. Поэтому, проектное решение, как правило, является индивидуальным. **Устройство площадок или стоянок без участия профессионалов и подготовки проектной документации недопустимо!**

**Следствие** - ущерб для дорожной конструкции, повышение рисков аварийности для пользователей и рост затрат на дорожные ремонты.



*Пример качественного устройства площадки отдыха с соблюдением водоотвода, требований безопасности и дорожной эстетики*



*Пример устройства локального выпуска воды с площадки в самом ее пониженном месте (пластиковая труба) для ускорения стока воды и предупреждения образования луж в парковочной зоне*

## Водоотвод на участках прохождения дорог в условиях косогоров и выемок

Укрепление откосов косогоров или выемок защищает боковые каналы от засорения осыпавшимся и оплывающим во время осадков грунтом, продляя их полезный срок службы.

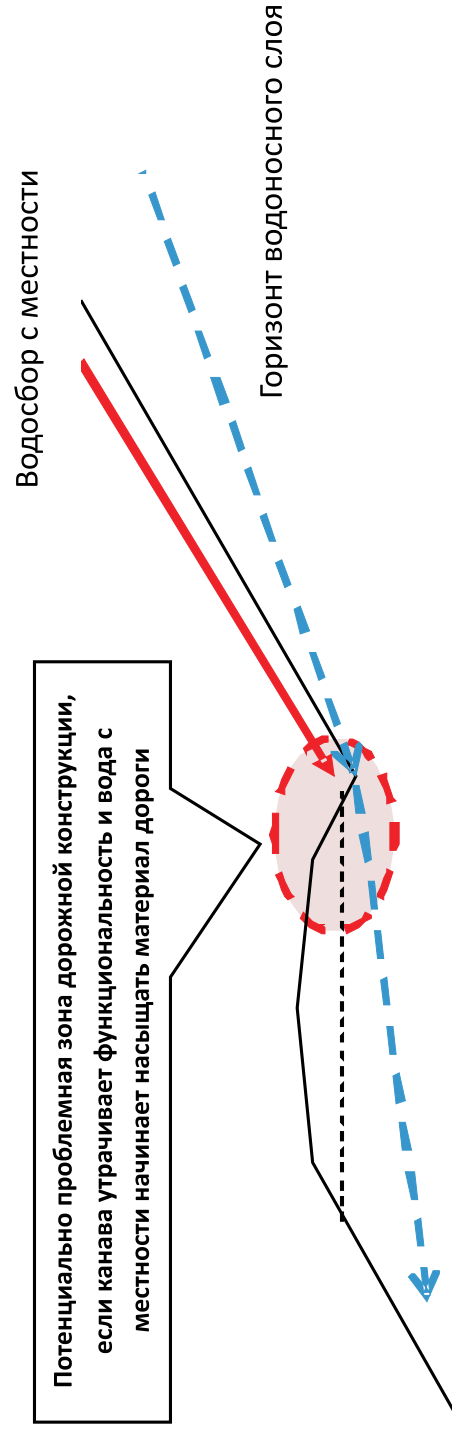
Функциональность продольных канав на участках, принимающих сток, как с поверхности дороги, так и с прилегающей местности, критически важна для поддержания наилучших эксплуатационных характеристик дорожной конструкции. Производительность канав определяется расчетом, исходя из площади предполагаемого водосбора, горизонта водоносных слоев и количества выпадающих осадков в данной местности. Изменения климата и прогнозы увеличения количества осадков в северных климатических зонах (как минимум, на 20%), требует соответствующего увеличения производительности канав, устраиваемых с нагорной стороны.



*Пример укрепления откоса габрионами на участке с повышенным риском оползания грунта*



*Пример «армирования» откоса каменным материалом с дополнительным укреплением грунта откоса засевом трав.*



## РЕКОМЕНДАЦИЯ: Отправной пункт деятельности по улучшению содержания дорожного водоотвода

Международная практика имеет эффективную методологию «**Управление активами**» для поддержания **максимума полезности активов** для общества **минимумом средств** (в нашем случае - автомобильных дорог).

Отправной пункт для введения системы управления активами - **аудит** (мостов, водопропускных труб, дорожных знаков, ограждений, ж/д переездов, системы водоотвода и т.д.).

Сумма аудитов компонентов дорожной инфраструктуры позволяет подготовить согласованные планы деятельности по устранению дефектов на основе экономически обоснованной расстановки приоритетов. Опыт Северных стран доказывает: для северных дорог **приоритет - система водоотвода**. Функционирование водоотвода повышает сохранность других компонентов дорожного актива (покрытий), снижая риски дорожной аварийности.

**Вывод:** Если средства отрасли ограничены, то их следует потратить на улучшение водоотвода, обеспечивающего максимум отдачи от каждого рубля, чтобы снизить затраты на дорожное содержание и направлять высвободившиеся ресурсы на другие нужды, например, на усиление слабых участков дорог.

**Аудит системы водоотвода** начинается с диагностики его состояния (Классы I-IV). Однако данные диагностики - «скоропортящийся товар». Поэтому диагностику водоотвода логично разделить на два этапа, двигаясь от простого - к сложному:

**Этап 1:** Визуальная диагностика для выявления очевидных дефектов, “лежащих на поверхности”, и оперативного их устранения. Работы на этой стадии могут быть выполнены силами дорожных подрядчиков.

**Каталог № 2** может помочь инженерам на этом этапе. Состояние дорог после выполнения работ по устранению дефектов на Этапе 1 существенно улучшится. Результат работы дорожников будет сразу же замечен пользователями.

**Этап 2:** Инструментальная диагностика проблемных участков и выявление неблагоприятных процессов, протекающих внутри дорожной конструкции под воздействием транспорта и среды. Затраты на инструментальную диагностику окупаются возможностью:

- ✓ выявления причин проблем на самой их ранней стадии,
- ✓ проведения профилактических или небольших улучшающих работ, не требующих больших затрат.

Работы этой стадии выполняются специализированными организациями (например, таких как Roadscanners OY - подрядчик данного Проекта).



## Этап 1 Аудит дорожного водоотвода: подготовка первичной документации

При проведении визуальной диагностики дорожного водоотвода главное - не упустить никаких «мелочей». Практическую помощь для детальной диагностики - листы контроля, которые готовятся заранее, до выезда инженеров на дорогу, а заполняются ими непосредственно на дороге.

Пример листа контроля по результатам диагностики состояния дорожного водоотвода приведен далее. Форма листов контроля может постоянно совершенствоваться самими инженерами для удобства сбора данных и ее последующей камеральной обработки.

Заполнение листов контроля должно дополняться фотосъемкой.

В процессе камеральной обработки данные листов контроля и фотоматериалы - основа для:

1. Оценки общего состояния исследуемого участка,
2. Определения очередности работ при сравнении результатов диагностики (листов контроля) нескольких участков дороги,
3. Выявления состава требующихся работ для последующей подготовки смет и оценки необходимого финансирования.

а/д. \_\_\_\_\_ Участок \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_ Аудитор \_\_\_\_\_

	Элементы системы дорожного водоотвода	Классы состояния				Примечание*
		1	2	3	4	
<b>1</b>	<b>Поверхностный водоотвод</b>					
1.1	Поперечный уклон для стока воды с проезжей части?		+			
1.2	Состояние обочин для стока воды?				+	Отс. профиля
1.3	Состояние откосов для стока воды в боковые канавы?				+	Растительность
<b>2</b>	<b>Продольный водоотвод</b>					
2.1	Имеются ли канавы?			+		Деформация
2.2	Функциональность?		Л+	П+		Застой воды - Л
2.3	Глубина/ширина?				+	Замление
2.4	Наличие препятствий для отвода?				+	Грунт
<b>3</b>	<b>Водотводные канавы</b>					<b>Не имеются</b>
3.1	Имеются ли водотводные канавы?					
3.2	Функционально ли их состояние?					
3.3	Глубина/ширина?					
3.4	Наличие застоя воды?					
3.5	Наличие препятствий для отвода?					
<b>4</b>	<b>Продольные трубы в примыканиях</b>					<b>Подъезд к деревне Н.</b>
4.1	Наличие трубы в примыкании?		+			
4.2	Функциональна ли она?			+		Засорение
<b>5</b>	<b>Укрепления канав (лотки и пр.)</b>					<b>Не имеются</b>
5.1	Состояние?					
<b>6</b>	<b>Водопропускные трубы</b>					
6.1	Функциональность трубы?		+			
6.2	Состояние?			+		Дефект Вых. оголовка
6.3	Состояние русел входное/выходное?		Вх	Вых		Вых - разрыв
	Итого		5	5	4	

**Важно!** Листы контроля не заменяют знания и опыт инженера, скорее наоборот - они стимулируют инженера на постоянное повышение своего профессионализма.

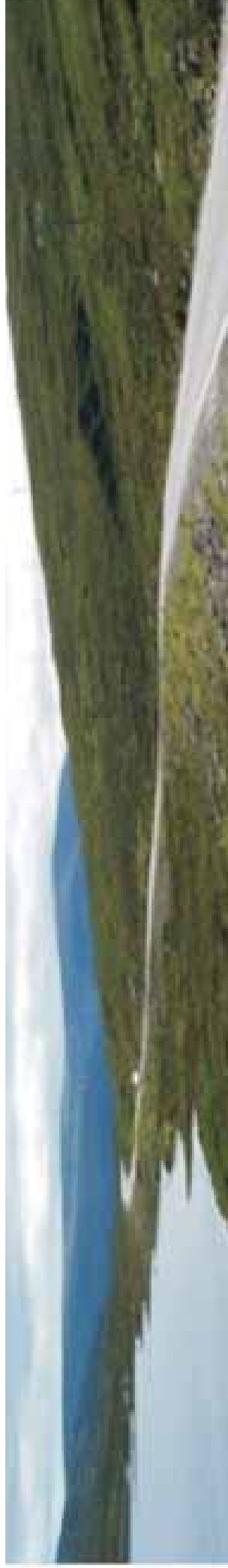
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Поддержание системы водоотвода - гарантия максимальной полезности дорог для общества в формах:

- А) Долгого полезного срока службы дорог,
- В) Минимизации потребности в ремонтах дорог на протяжении их срока службы,
- С) Предоставления наилучших эксплуатационных качеств для дорожных пользователей, как условий снижения: эксплуатационных затрат транспортных средств, логистических издержек бизнеса, негативного воздействия на окружающую среду (следствие улучшение плавности движения и экономии топлива), негативного воздействия неровных дорог на здоровье пользователей,
- Д) Улучшения мобильности бизнеса, повышение конкурентоспособности экономик, улучшение социальных услуг и качества жизни граждан северных периферийных территорий.

Затраты на поддержание водоотвода в функциональном состоянии составляют лишь 10-20% затрат на устройство покрытия. Однако, именно качество водоотвода определяет состояние и срок службы покрытия. Экономив на дорожном водоотводе, подрядчик будет вынужден потратить на содержание и ремонт покрытия как минимум в пять раз больше!

**Поэтому СМЕЩЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРИОРИТЕТА НА УЛУЧШЕНИЕ ДОРОЖНОГО ВОДООТВОДА, высвобождает огромные ресурсы, позволяя дорожной отрасли меньшими средствами дать Сообществу больше пользы, укрепляя этим авторитет отрасли, ее финансовую стабильность и возможность развития.**



## ПУТИ ПРОНИКНОВЕНИЯ ВОДЫ В ДОРОЖНУЮ КОНСТРУКЦИЮ



1. Через покрытие
2. Через трещины
3. Сквозь обочины
4. Капиллярное поднятие, всасывание и выталкивание
5. Засоренные канавы
6. Поток грунтовых вод

Буклет подготовлен в рамках Проекта 01/2010/034/КО243 «Управление дорогами с низкой интенсивностью движения в Баренц регионе».  
Предназначен для работников дорожной отрасли.

Лидирующий партнер Проекта:  
ООО «АвтоДорожный Консалтинг»  
Адрес организации: 163000, г. Архангельск, пр. Чумбарова-  
Лучинского, 23-5  
Тел./факс: +7 (8182) 65 59 21 e-mail: [adc.ltd@mail.ru](mailto:adc.ltd@mail.ru)

Информация о Проекте и программа мероприятий  
доступна на сайтах дорожных администраций:  
[www.ador.ru](http://www.ador.ru) и [www.madroad.ru](http://www.madroad.ru)



Данный проект частично  
финансируется ЕС



01/2010/034/КО243  
Управление дорогами  
с низкой интенсивностью  
движения в Баренц Регионе

