



Kolarctic

ENPI CBC | CROSS BORDER COOPERATION



01/2010/034/K0243

Зеленый путеводитель инженера-дорожника

Осознаешь ли ты себя «пассажиром корабля по имени планета Земля, пересечь с которого просто некуда?»

Глобальное потепление изменяет климат планеты, а климатические изменения меняют погоду, нарушая природные циклы, к которым адаптированы экосистемы и сам человек, его экономическая деятельность и жизненно-важные инженерные системы.

Усложняются условия деятельности многих отраслей, но более всех пострадают сельское хозяйство, энергетика, транспортная отрасль, а также, туризм, страховая деятельность и здравоохранение.

Прогнозы ученых неутешительны: для природных и технических систем наступают тяжелые времена испытаний.

Стоимость инженерных систем для сообщества возрастет, так как потребуются укреплять существующие системы, а новые - проектировать и строить с большим, чем ранее, запасом прочности.

Солнце согревает Землю, а ее атмосфера удерживает тепло, подобно стеклу парника. Это условие было главным для появления жизни на Земле.

Но загрязненная атмосфера удерживает больше тепла, чем нужно, а это ведет к перегреву поверхности суши и мирового океана, меняя климат планеты. Сложные механизмы взаимодействия солнечной энергии, круговорота воды и океанических процессов современной наукой еще не совсем поняты. Однако, несомненно: деятельность человека загрязняет атмосферу как прямо (сжигание топлива), так и косвенно (уничтожение лесов, загрязнение мирового океана).



1. Ранимость северной природы. Факты



Человек - часть природы, его здоровье и жизнь зависят от равновесия в тех экосистемах, к которым его приспособила эволюция. Его благополучие зависит от милости природы: почв, водоемов, лесов.

Нарушение равновесия в экосистеме означает необратимые последствия для всех ее участников.

Северные экосистемы более хрупкие и ранимые, а их способность сохранять равновесие при внешних воздействиях намного меньше, чем у южных экосистем.

На севере планеты сохранились последние первозданные экосистемы. Этому способствовали малочисленность населения и климат, неблагоприятный для земледелия.

Потребности человека



Ресурсы, от которых зависит сегодняшний образ жизни человечества - невозобновляемы и конечны. Ценность их растет.

Нарастание дефицита ресурсов заставляет человека усиливать свою экономическую экспансию. Площади последних ненарушенных территорий неуклонно сокращаются.

Могут ли ныне живущие люди удовлетворять свои потребности таким образом, чтобы не лишать своих потомков возможности удовлетворять их потребности?

2. Баланс возможности природы/потребности человека



Численность населения планеты растет в геометрической прогрессии. Потребностей у человечества становится все больше, а ресурсов у планеты для их удовлетворения - все меньше.

Например, проблемой №1 для человечества становится дефицит чистой питьевой воды.

Инстинкт самосохранения требует от человека срочной замены потребительского отношения к природе на единственно возможное - **бережное пользование природными ресурсами**.

Способен ли разум человека реализовать шанс на устойчивое развитие и выживание человеческого сообщества?

Принципы пользования ресурсами для устойчивого развития человечества



Устойчивое развитие - результат соблюдения трех базовых принципов природопользования:

1. Темпы потребления возобновляемых ресурсов не должны превышать темпы их восстановления;
2. Темпы потребления невозобновляемых ресурсов не должны превышать темпы разработки их возобновляемых заменителей;
3. Интенсивность выбросов загрязняющих веществ не должна превышать возможности экосистем поглощать их.

3. Результат деятельности человека



Самое продуктивное производство человечества - это производство мусора и отходов.

В среднем, каждый житель планеты, потребляя ресурсы цивилизации, ежегодно «благодарит» природу парой кубометров бытового мусора.

К этому надо добавить отходы предприятий, которые производят различные блага для жизнедеятельности современного человека (электроэнергию и тепло, продукты питания и упаковку, бумагу, технику, дороги и т.д.).

Утилизации природой некоторых видов отходов и мусора требует столетий.

А сколько мусора оставляешь своим потомкам ты?

Бережливость и аккуратность во всем



Чем рациональнее используются ресурсы, тем меньше отходов, тем меньше стресс для экосистем, тем выше шансы для выживания самого человека как биологического вида.

С каждым сбоем в привычных природных механизмах человек все реалистичнее осознает свою уязвимость и, поэтому, новая волна экономического развития в XXI веке принимает за основу:

1. Ресурсосбережение,
2. Повышение безопасности всех видов на основе новых принципов и инновационных технологий и, в первую очередь, экологической безопасности. Это - основной акцент научно-технической революции современности.

Хочешь ли ты быть среди лидеров научно-технического прогресса?

4. Влияние автодорожной инфраструктуры на окружающую среду

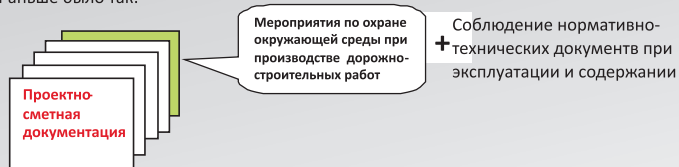


Полное воздействие автодорожной инфраструктуры на окружающую среду складывается из составляющих:

1. Дорожное строительство - изъятие земель, нарушение экосистем;
2. Эксплуатация и содержание дорог - загазованность, шум, химикаты;
3. Производство автотранспортных средств и их утилизация;
4. Эксплуатация и содержание автотранспортных средств, утилизация расходных компонентов;
5. Добыча углеводородов, производство ГСМ, утилизация масел
6. Дорожное движение - выбросы, шум.

Принятие глобальной ответственности и «зеленый кодекс чести» мировой дорожной отрасли

Раньше было так:



А теперь «зеленый конвейер» дорожной отрасли должен выглядеть так:



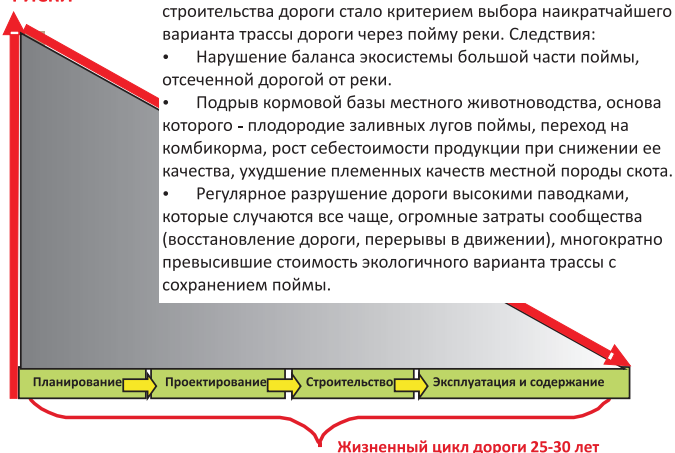
Жизненный цикл дороги 25-30 лет

Международная дорожная федерация сформулировала обязательства устойчивого развития мировой дорожной отрасли:

1. Сокращение «вклада» отрасли в разрушение природы через повышение экологической ответственности каждой организации и каждого профессионала.
2. Смещение акцента с «охраны окружающей среды» на предупреждение вредного влияния на природные экосистемы в составе каждой стадии жизненного цикла дороги.
3. Принятие «зеленой» идеи как руководящего принципа для управления деятельностью и пользования ресурсами.
4. Постоянное повышение «зеленых» качеств инфраструктуры.

5. Планирование - период максимальных рисков ошибок с нежелательными последствиями для окружающей среды и сообщества

РИСКИ



Практика показывает:

- Риски дорожного проекта - это результат плохой проработки проекта на стадии планирования. Поэтому дальновидный потенциальный инвестор в первую очередь проверяет полноту и качество оценок, выполненных на стадии планирования, где важнейшим компонентом является - «Оценка воздействия проекта на окружающую среду (ОВОС)».

Планирование - стадия максимальных возможностей предупредить негативное влияние инфраструктуры на окружающую среду и изменений климата - на инфраструктуру



Требования к решениям, принимаемым на стадии планирования:

- Оптимизация: а) возможностей экосистем выдерживать нагрузки от строительства, содержания и пользования дорогой без потери устойчивости; б) затрат дорожной отрасли в течение жизненного цикла дороги; с) эксплуатационных издержек пользователей и сообщества.
- Оценка экономических, социальных и экологических последствий принимаемых решений.

6. Проектирование - поле для профессиональной деятельности экологически ответственных инженеров



Основа проектных решений - понимание механических свойств грунтов в районе планируемой дороги. Один из самых сложных грунтов - торф, который:

- широко распространен на болотистом севере и является домом для множества уникальных форм жизни;
- содержит до 95% воды и обладает переменным сопротивлением сдвигу, т.е. торф текуч и неоднороден;
- легко деформируется под воздействием разных факторов (температур, осадков, нагрузок);
- трасса одной дороги может быть «цепочкой» из множества звеньев - индивидуальных инженерных решений.

Устойчивость экосистем - базовое условие для инженерных решений, задача которых - ограничить воздействие дороги на экосистемы.

Проектирование - стадия разработки инженерных решений с ограничением воздействия на уникальные местные экосистемы



Тенденции, определяющие технологии проектирования, строительства и содержания дорог в районах особых экосистем, какими являются болота:

1. Усиление экологической ответственности инженеров, соблюдение принципа «не навреди», ужесточение экологических требований;
2. Финансовые ограничения, требующие адресных инновационных инженерных решений;
3. Улучшение понимания причин проблем дорог, проходящих в сложных местностях (например, на болотах). Акцент - устранение причин, ведущих к проблемам, не дожидаясь, когда проблемы встанут «в полный рост». Это требует точности инженерных решений, которые, ограничивая масштабы дорожно-строительных работ и степень воздействия на экосистемы, позволят повысить прочность дорожных конструкций и их устойчивость к нарастающим внешним воздействиям из-за изменения климата.

7. Строительство - правила хорошего тона



Чтобы уменьшить стресс для окружающей среды при производстве строительных работ - **НЕ СЛЕДУЕТ:**

- Выходить за границы строительной площадки;
- Разбрасывать бытовой и строительный мусор;
- Рубить и портить деревья на территории, прилегающей к стройплощадке, загрязнять почву разливами ГСМ, допускать сток воды с площадки на местность и в водоемы с дождевой и талой водой;
- Эксплуатировать неисправную технику, оставлять ее с работающим двигателем;
- Игнорировать обязанность заботиться о безопасности пользователей.

Строительство - стадия осознанных действий

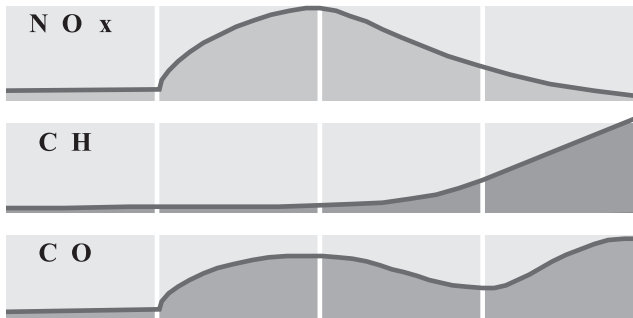


Чтобы компенсировать негативное воздействие дорожного строительства на местные экосистемы **СЛЕДУЕТ:**

- Убрать весь мусор после завершения дорожно-строительных работ, засыпать грунтом следы пребывания техники;
- Рекультивировать участки с нарушенным органическим слоем. Помни, что без твоей помощи северной природе на это потребуются годы;
- Сделать придорожные посадки, которые будут снижать вредное влияние движения на прилегающие территории, снижат загазованность, шум, уменьшат вероятность снежных заносов дороги, сделают ее живописнее, а значит - безопаснее и привлекательнее для пользователей.

8. Эксплуатация дорог - решение задач по сдерживанию влияния дорожного движения на окружающую среду - Снижение загазованности

Холостые обороты Разгон Маршевый режим Торможение



Механизм выбросов автотранспорта (Международная дорожная федерация)

Факт: Наиболее экономичный, а значит и экологичный режим движения автомобиля - плавный маршевый. Чем чаще автомобилю приходится разгоняться, тормозить и снова разгоняться, тем больше топлива он сжигает, тем больше выбросы вредных химических веществ. Часть из них оседает на прилегающих территориях, отравляя местные экосистемы, а часть - поднимается в атмосферу, усиливая концентрацию парниковых газов.

Задача по арифметике. Дано: Выбоина на покрытии, заставляющая автомобили тормозить и разгоняться снова. При этом дополнительный расход бензина в среднем составляет 75 мл. Интенсивность движения на дороге - 800 автомобилей/сутки.

Каков ущерб от этой выбоины за сутки, за год: а) для сообщества? б) для окружающей среды?

Думал ли ты об этом?

Эксплуатация - стадия поддержания максимума полезности инфраструктуры для пользователей и минимума ее влияния на природу и здоровье



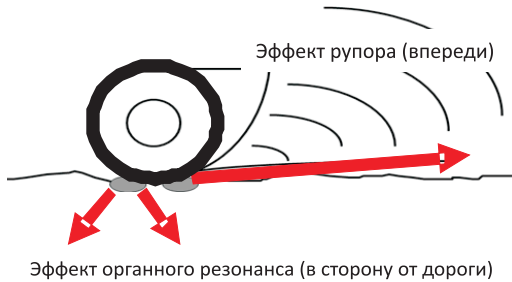
Цель стадии эксплуатации - обеспечение плавности движения транспортных потоков различными мерами, например:

- Замена X-образных перекрестков на развязки с круговым движением для исключения конфликтов между потоками;
- Канализирование потоков с помощью направляющих островков для гарантии безопасных траекторий отклонения и вливания в потоки;
- Круглогодичное поддержание покрытия в состоянии, обеспечивающем плавность движения потоков;
- Предупреждение внезапного выхода пешеходов или животных на проезжую часть;
- Установка информационных знаков для ориентации иногородних водителей.

9. Эксплуатация дорог - решение задач по снижению влияния дорожного движения на окружающую среду - Снижение шума

Источники шума:

1. Двигатель
2. Контакт покрышки и покрытия дороги (удары, вибрации, нагнетание воздуха).



Механизм генерации шума от автотранспорта и распространения шумовых волн

(Международная дорожная федерация)

Европейские страны имеют более жесткое регулирование уровней шума, чем Россия. Это значит, что российские требования к шумозащите будут ужесточаться. Это потребует от российских инженеров решений по снижению уровня шума от дорожного движения. А знаешь ли ты, что:

- Чем выше отметки покрытия дороги по отношению к местности, тем больше расстояния на которые распространяется шум от дороги?
- Чем выше скорость движения, и чем ниже плавность потоков, тем выше уровни шума?
- Чем ближе расположен «гаситель» шума к его источнику, тем выше его эффект по снижению уровня шума (а значит, ниже затраты на защиту от шума)?

Эксплуатация - стадия поддержания максимума полезности инфраструктуры для пользователей и минимума ее влияния на природу и здоровье



Наилучшие гасители шумовых волн:

- Грунт, работающий как поглотитель шума (откосы выемок, земляные противозумовые валы);
- Природные материалы, работающие как поглотители и рассеиватели шума (в зависимости от конструкции противозумовых стенок). Мировой опыт решений по снижению уровня транспортного шума богат и разнообразен;
- Посадки (деревья и кустарники), работающие как поглотители шума, результативность которых зависит от типа деревьев и густоты посадок. Полоса посадок шириной 10-25 м может полностью поглощать шумовые волны.

10. Содержание дорог - необходимость повышения готовности дорожной отрасли к реагированию



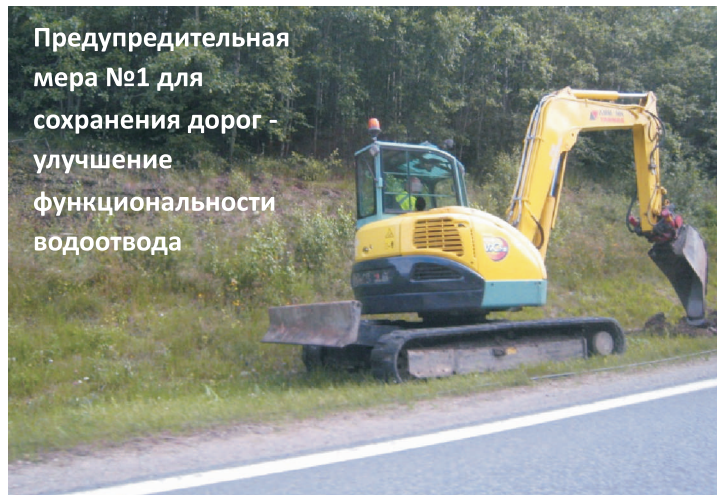
Прогноз: Изменения климата сильно повлияет на дороги. Связь между изменениями климата и изменениями условий функционирования дорог очевидна. В первую очередь изменится влажность среды из-за явлений, разрушительных для дорог, а именно: наводнений, подъема уровня грунтовых вод, эрозии откосов, оттаивания вечной мерзлоты (на снимке - разрушение дороги, построенной на вечной мерзлоте).

Следствия:

- Недостаток производительности существующего водоотвода дорог;
- Ускоренное разрушение искусственных сооружений;
- Быстрое развитие колеиности;
- Нарастания процессов морозного пучения из-за увеличения количества циклов замерзания/оттаивания;
- Ускоренное разрушение покрытий.

Результат: Нарушение целостности сети, рост логистических издержек пользователей и рисков аварийности, рост потребности в дорожных ремонтах и затрат на содержание дорог как зимой, так и летом.

Содержание - стадия предупредительных действий для сохранения функциональности дорожных конструкций



Предупредительная мера №1 для сохранения дорог - улучшение функциональности водоотвода

Действия, ожидаемые от дорожной отрасли:

- Улучшение знания критических участков сети дорог с повышенными рисками разрушений;
- Реализация мер для снижения рисков (геотехнических, гидрологических, аварийности);
- Мониторинг сети (аудит);
- Оперативное реагирование на первые признаки разрушений;
- Усиление внимания мерам по стабилизации откосов, повышению устойчивости дорожных конструкций к морозным деформациям;
- Повышение качества содержания водоотвода для предупреждения появления дорожных дефектов (колеиности, просадок земполотна, трещин, выбоин покрытий).
- Анализ причин проблем, последствий, эффективности мер, развитие доказательной базы для адаптации проектирования, строительства и содержания, технологических требований к новым условиям.

11. Северная специфика - продолжительный период зимнего содержания дорог



Погода - главный источник проблем для дорожной инфраструктуры и движения. Изменение климата увеличивает амплитуду погодных изменений и продолжительность периода зимнего содержания.

Как следствие, возрастут требования сообщества к готовности дорожной отрасли оперативно:

- Мобилизовать ресурсы для помощи пользователям в сложных условиях: снегопады, ледяные дожди (на снимке), резкие перепады температур, туманы;
- Устранять последствия стихийных явлений.

На севере доля зимнего содержания уже достигает 70% от общих затрат на содержание сетей дорог. Это означает, что мобилизации подлежат не финансовые, а другие ресурсы отрасли.

Знаешь ли ты, какие отраслевые ресурсы становятся критически важными?

Решение задачи: “Зимнее содержание дорожной сети”:

Действие 1: Развитие исходных данных - ресурса «ИНФОРМАЦИЯ»:

1. Знания характеристик своей сети и участков, наиболее чувствительных к изменениям погоды (внутренний ресурс).
2. Знание прогноза погоды (внешний ресурс)

+

Действие 2: Оперативный выбор на основе ресурсов «ПРОФЕССИОНАЛЫ» и «ИНФОРМАЦИЯ»:

- A. Правильного времени
- B. Правильного места
- C. Правильного действия



РЕЗУЛЬТАТ

РЕШЕНИЯ в условиях погодных изменений, оптимизирующие:

Снижение рисков ДТП

+

Снижение издержек дорожной отрасли и пользователей

+

Снижение рисков для окружающей среды (соль)

Информация для пользователей в реальном времени о развитии опасных дорожных условий становится критически важной для снижения рисков ДТП.

Эффект информирования усиливают **технологии** - меры по **снижению скользкости** покрытия. Профилактика скользкости заметно снижает затраты дорожной отрасли - экономия соли может достигать 80%, если покрытие обработать раствором соли перед тем, как станет подмораживать.

Однако в каждом случае, выбор наилучшего решения из числа возможных - за **профессионалами - инженерами**, их опытом, знанием местности, сети и интенсивности движения. Компьютерные технологии не заменяют профессионалов, а лишь помогают им принимать более точные решения. Поэтому, **информация, профессионалы и технологии** - критические ресурсы дорожной отрасли, определяющие безопасность движения и степень разрушающего воздействия зимнего дорожного содержания на местные экосистемы, элементы инфраструктуры и автомобили.

12. Твой углеродный след

Каждый человек, семья, организация, событие, произведенный продукт или услуга - это потребители энергии и ресурсов, а значит, и источники выбросов. Выбросы измеряются в эквиваленте - кубическая тонна двуокиси углерода (CO₂). Размер такой единицы измерения - 8.3м x 8.3м x 8.3м.

В среднем ежегодное потребление жителя индустриальной страны оставляет углеродный след 11 тонн CO₂, а жителя планеты - 4 тонны CO₂. Если бы каждый человек потреблял столько же ресурсов, сколько потребляет житель США (более 20 тонн CO₂), то человечеству понадобилось бы уже семь планет Земля.

Развивающиеся страны (Бразилия, Россия, Индия, Китай) стремительно догоняют развитые страны по уровням потребления.

Как остановить эту гонку к финишу?

А каков твой углеродный след? Посчитай!

В интернете есть он-лайн калькуляторы персонального углеродного следа. Например, найди сайт на русском языке www.ecowars.tv , раздел

РАЗНОЕ: Личный углеродный след.



Сегодня в среднем ежегодный углеродный след жителя планеты - 4 тонны CO₂.



Цель - сокращение величины углеродного следа жителя планеты вдвое. Чтобы развитие человечества было устойчивым, этот след не должен превышать 2 тонны CO₂ в год.

13. Как уменьшить углеродный след?

Универсальная формула уменьшения «углеродного следа» включает три слагаемых:

Сокращение потребления + Повторное использование + Переработка

Цель: Ничто не должно попадать на свалки, все имеет свою ценность и, поэтому, должно занять свое место в зеленой цепочке поставок - отходы одного производства - это ресурсы для другого производства.



Глобальная ответственность дорожной отрасли

Страны, осознающие ответственность за будущее планеты и человечества (а Россия входит в эту группу), приняли обязательства и договорились об уменьшении своего углеродного следа, чтобы «отдать экономию» другим, пока еще менее экологически ответственным странам. Эти обязательства записаны в Киотском протоколе.

Общая цель - переломить опасную тенденцию увеличения глобального углеродного следа человечества и добиться его сокращения вдвое.

Ужесточение экологических стандартов для промышленности и транспорта воспринимается обществом как норма.

Научные организации установили углеродный след от производства десятков тысяч видов продукции - от продуктов питания, одежды, бытовой техники и упаковки до строительных материалов и объектов. Перечень продуктов с оценкой углеродного следа постоянно расширяется.

Автомобильные дороги - входят в перечень экологически сертифицируемой продукции.

Сегодня в развитых странах Европы потребители выбирают продукцию тех компаний, которые компенсировали природе потребленные ресурсы (например, восстановили вырубку леса), использовали экологически чистую энергию (солнца, ветра, приливов) или переработанные отходы, что подтверждается сертификатами специальных экологических организаций. Рынки сбыта экологически безответственных продуктов быстро сужаются, их шансы найти своего покупателя стремительно тают. Поэтому экологичность продукции и организаций становится синонимом их конкурентоспособности.

Получение знака «Зеленая дорога» по результатам сертификации - это доказательство профессионализма и этической зрелости отрасли.

Россия - член ВТО и массовая экологическая сертификация - перспектива самого ближайшего будущего.

Персональная ответственность инженера-дорожника

Отправной точкой для сокращения личного углеродного следа служит его первоначальная оценка с помощью он-лайн калькулятора. Знание исходной величины позволит тебе выстроить персональную экологическую стратегию с учетом влияния на количество выбросов CO₂:

- прямого (например, отказ от лишней поездки на автомобиле),
- косвенного (например, выбор в пользу экологичных продуктов и организаций).

Какие действия могут пополнить твою персональную стратегию как человека разумного и экологически ответственного профессионала?

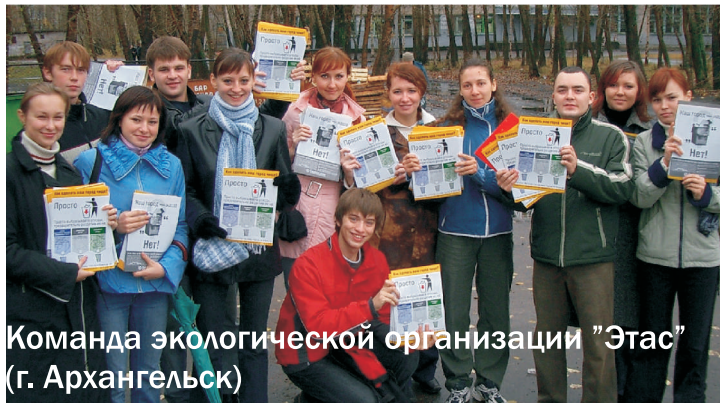
Рекомендации:

1. Сокращай зависимость от автомобиля (ходи больше пешком, пользуйся велосипедом и общественным транспортом);
2. Экономь электроэнергию, тепло, воду;
3. Береги насаждения, почву и водоемы;
4. Не оставляй после себя мусор, не жги пластик, резину и другие материалы, выделяющие при горении опасные для экосистем и здоровья вещества;
5. Собирай и утилизируй по правилам опасные для природы компоненты (лампы, батареи, аккумуляторы, отработавшее масло и т.д.);
6. Экономно и осторожно пользуйся химическими продуктами (топливо, смолы, краски и т.п.) не допуская их прямого попадания в экосистемы;
7. Используй повторно и перерабатывай все, что возможно;
8. Наблюдай за влиянием дорог и дорожного движения на окружающее, анализируй проблемы, ищи инженерные решения для их устранения и предупреждения вреда экосистемам в последующих дорожных проектах;
9. Расширяй применение успешного опыта;
10. Старайся быть примером экологически ответственного поведения;

Оставь после себя потомкам не только свой дом, но и доброе имя.

Поколение XXI

Обычная игра современного европейского ребенка - посчитать перед сном, на сколько он уменьшил свой углеродный след за прошедший день и «подвинулся» на этой планете, чтобы дать возможность улучшить жизнь детям из бедных стран.



Команда экологической организации "Этас"
(г. Архангельск)



Факт: Молодежь XXI века осознает себя шире границ своего двора, города или страны и понимает, что ни на воздухе, ни на воде не может быть заборов и границ. Экологические проблемы глобальны, они касаются каждого жителя планеты.

Осознаешь ли это ты?

Буклет подготовлен в рамках Проекта 01/2010/034/К0243 «Управление дорогами с низкой интенсивностью движения в Баренц регионе» при участии отдела экологии и природопользования департамента городского хозяйства мэрии г. Архангельска.
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

Информация о Проекте и программа мероприятий доступна на сайтах дорожных администраций:
www.ador.ru и www.madroad.ru



Данный проект частично финансируется ЕС



01/2010/034/К0243
Управление дорогами
с низкой интенсивностью
движения в Баренц Регионе