

Анализ современных методов
содержания автомобильных дорог
в развитых странах и обоснование
применения положительного
опыта в Республике Казахстан

Актуальность темы исследования

- Автомобильная дорога – это сложная система сооружений, которая требует огромных денежных затрат, природных ресурсов.
- От состояния дорожного покрытия дорог зависят многие факторы, некачественное покрытие способствует снижению скоростей движения, повышению эксплуатационных транспортных расходов, росту аварийности.
- Современная дорожная сеть Казахстана не отвечает европейским стандартам, и эта проблема препятствует развитию региональной интеграции и торгово-транспортных связей.
- В связи с чем, анализ современных методов содержания автомобильных дорог в развитых странах, и обоснование применения положительного опыта в Республике Казахстан, на сегодняшний день, является достаточно актуальной темой для исследования.

Предмет и объект исследования

- **Предметом исследования** служат теоретические, методические и практические аспекты содержания и эксплуатации автомобильных дорог.
- **Объектом исследования** являются автомобильные дороги Акмолинской области

Цель и задачи исследования

- Целью исследования является анализ современных методов содержания автомобильных дорог в развитых странах и обоснование применения положительного опыта в Республике Казахстан.

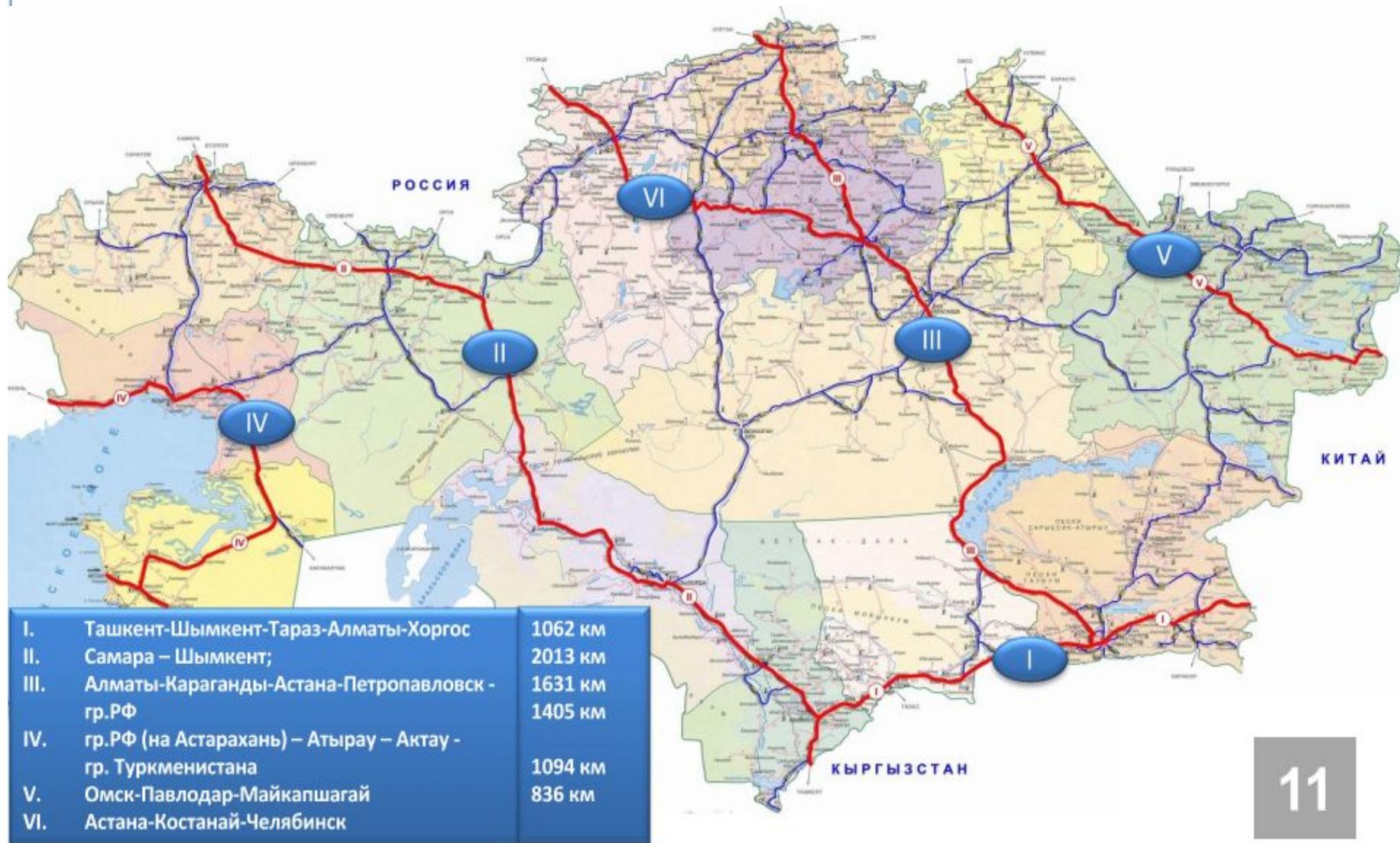
Задачи:

1. Изучить научные основы эксплуатации автомобильных дорог.
2. Рассмотреть практические аспекты эксплуатации автомобильных дорог (на примере Акмолинской области Казахстана).
3. Обосновать применение положительного зарубежного опыта эксплуатации автомобильных дорог в Республике Казахстан (на примере Акмолинской области).

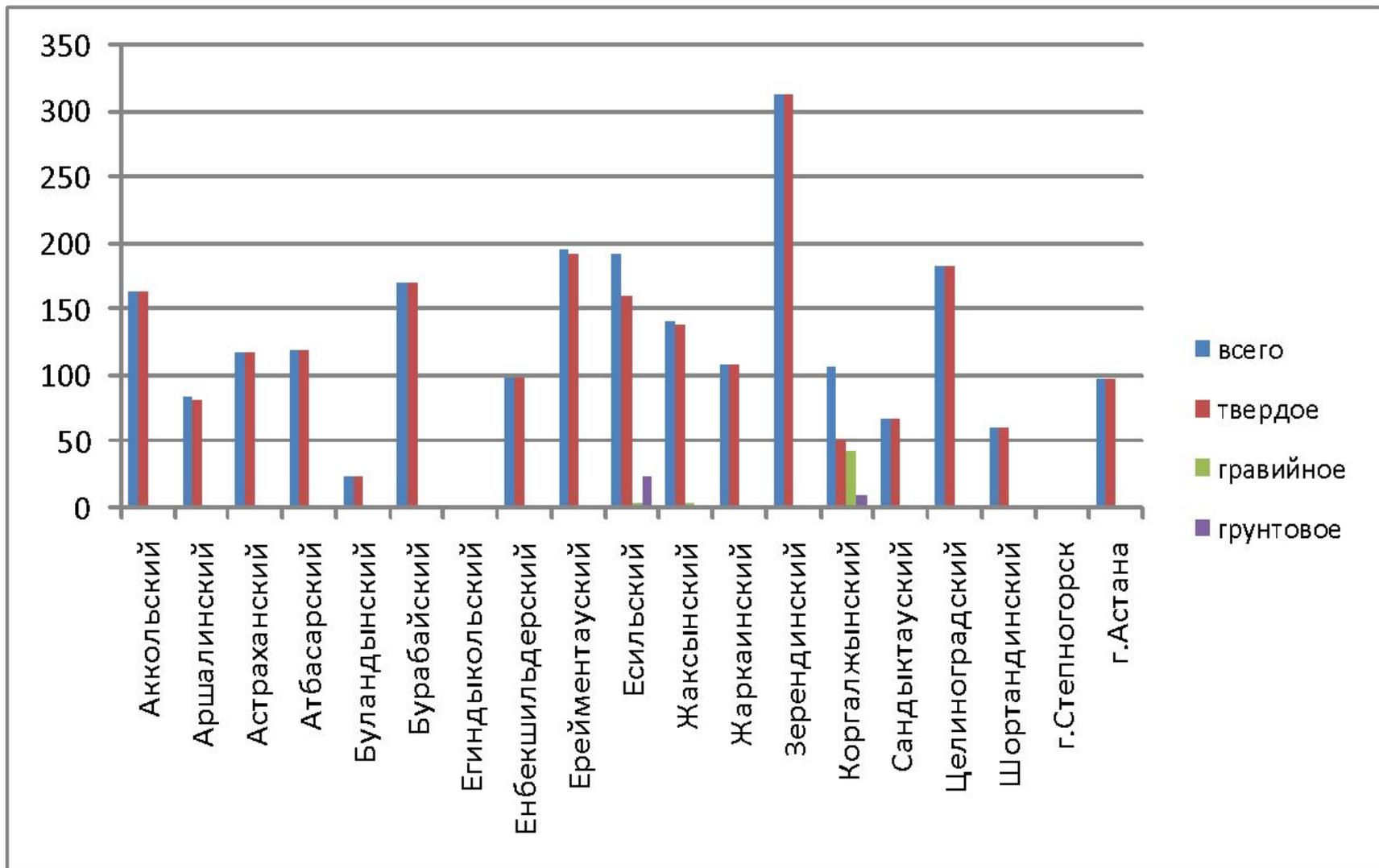
Научная новизна исследования

- Научная новизна исследования заключается в том, что впервые было проведено исследование возможности использования германской методики прогнозирования надежности дорожных одежд для казахстанских условий.

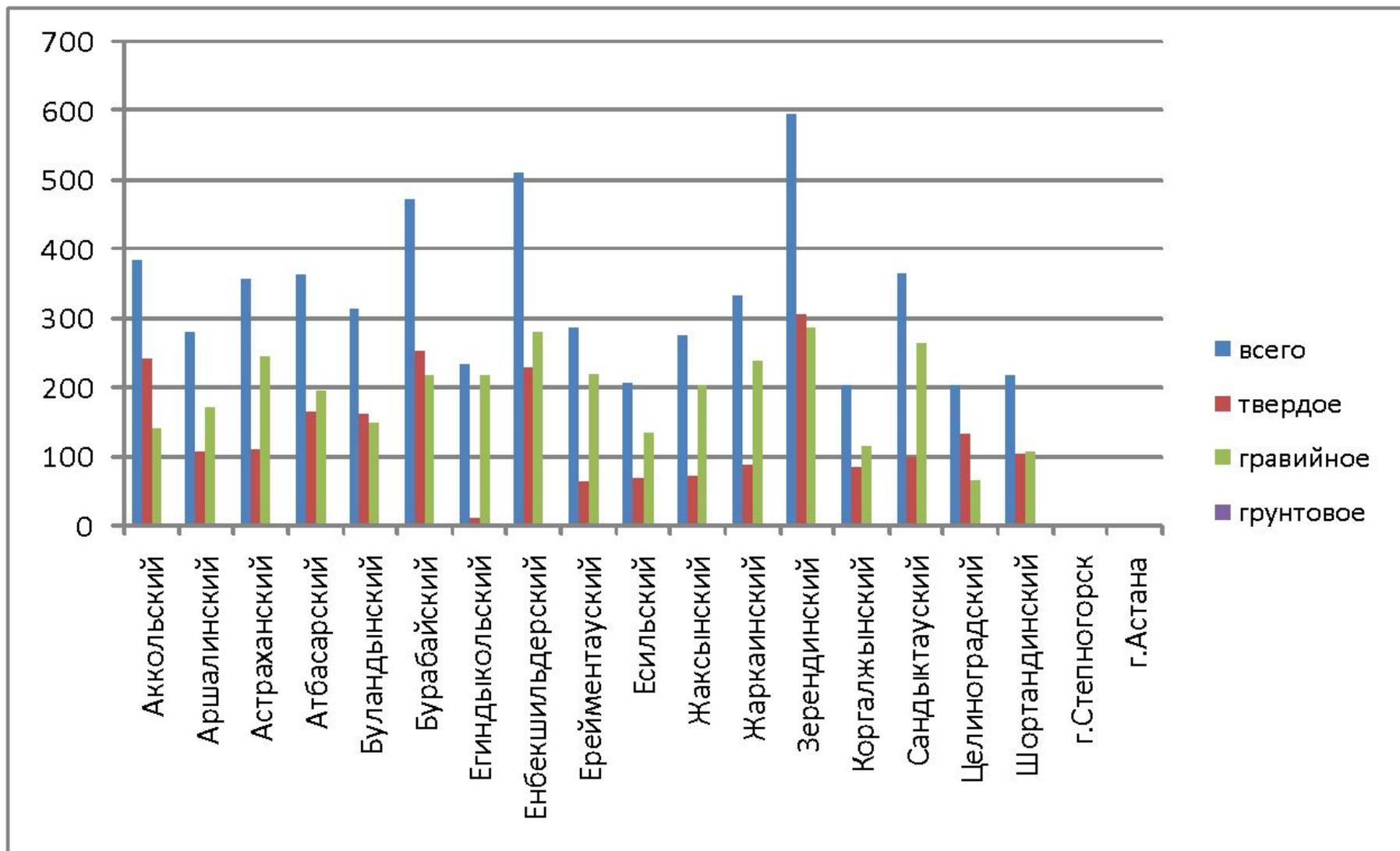
Сеть автомобильных дорог общего пользования включает более 96 тысяч км, через Казахстан проходят 5 международных автомобильных маршрутов, общей протяжённостью 23 тыс. км.



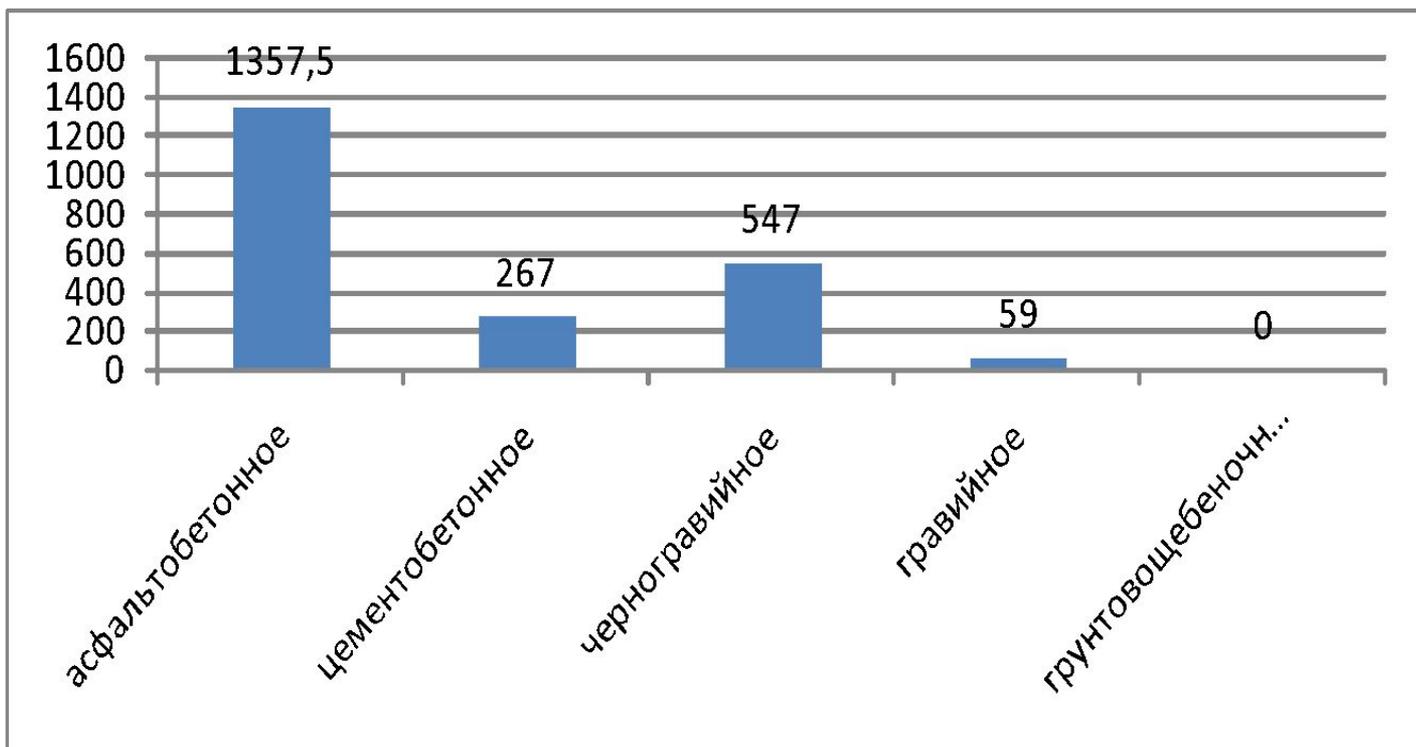
Протяженность и состояние автомобильных дорог республиканского значения Акмолинской области, км



Протяженность и состояние автомобильных дорог местного значения Акмолинской области



Покрытие автомобильных дорог Акмолинской области республиканского значения, км



Направления внедрения инновационных решений (автомобильные дороги и улицы)

Технология пропитки асфальтобетонного покрытия

Проблема: Вода разрушает асфальтобетонное покрытие

Битум в составе асфальтобетона теряет пластичные свойства, через поры и микротрещины проникает вода, в осенний – весенний период при переходе через 0° происходит шелушение, выкрашивание асфальтобетона

Решение:

- Полимерная пропитка предотвращает старение асфальтобетона и возникновение эрозии.
- На поверхности покрытия и полного отверждения образуется тонкое покрытие, препятствующее проникновению воды и газов, **защищает от** ультрафиолетового и инфракрасного солнечного излучения



Свойства и преимущества полимерной пропитки:

- Простота применения
- Быстрое высыхание (движение открывается через 3 часа после применения).
- Уменьшение водонасыщения и пористости на 30-35% по сравнению с необработанным асфальтобетонным покрытием.
- Стойкость к солевым растворам, кислотам, щелочам, бензинам и маслам.

Арматура из композиционных материалов

Материалы арматуры: стеклопластик, базальтопластик, углепластик



Композиты в 3 раза прочнее и в 4 раза легче изделий из стали

Прогноз долговечности на срок > 75 лет



Преимущества:

- Коррозионная стойкость. Высокая долговечность
- Наилучшее соотношение массы и усилия на разрыв. Более легкие прочные конструкции
- Долговечность в среде бетонов. Щелочестойкость
- Низкая плотность. Сокращение транспортных расходов



Элементы дренажных систем и водоотвода из композиционных материалов

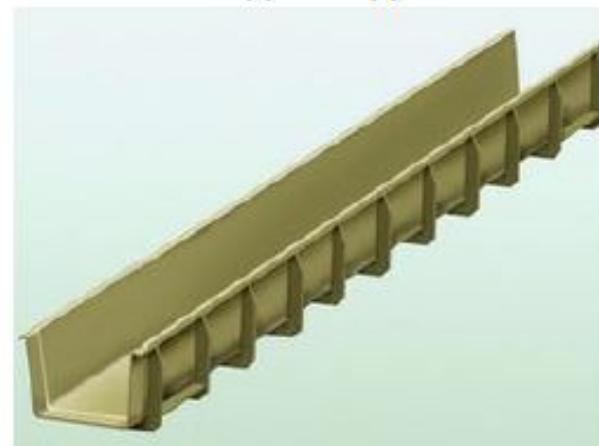
Ливневые очистные сооружения



Крышки колодцев



Водоотводы



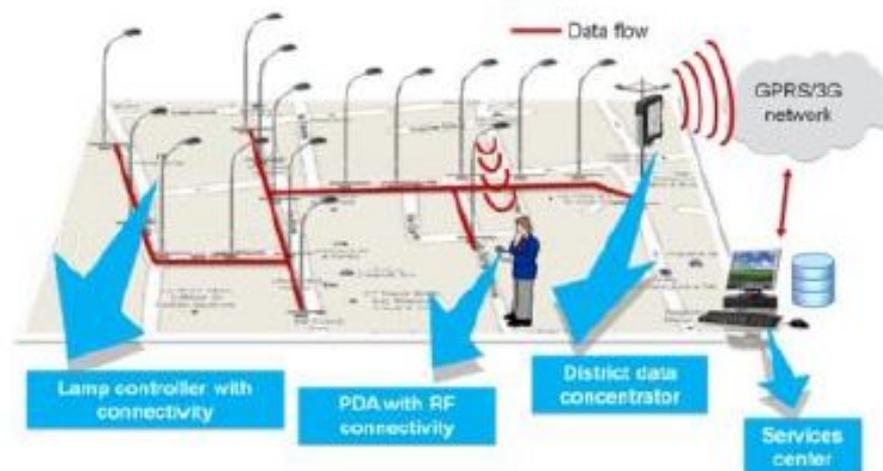
Светодиодные системы освещения



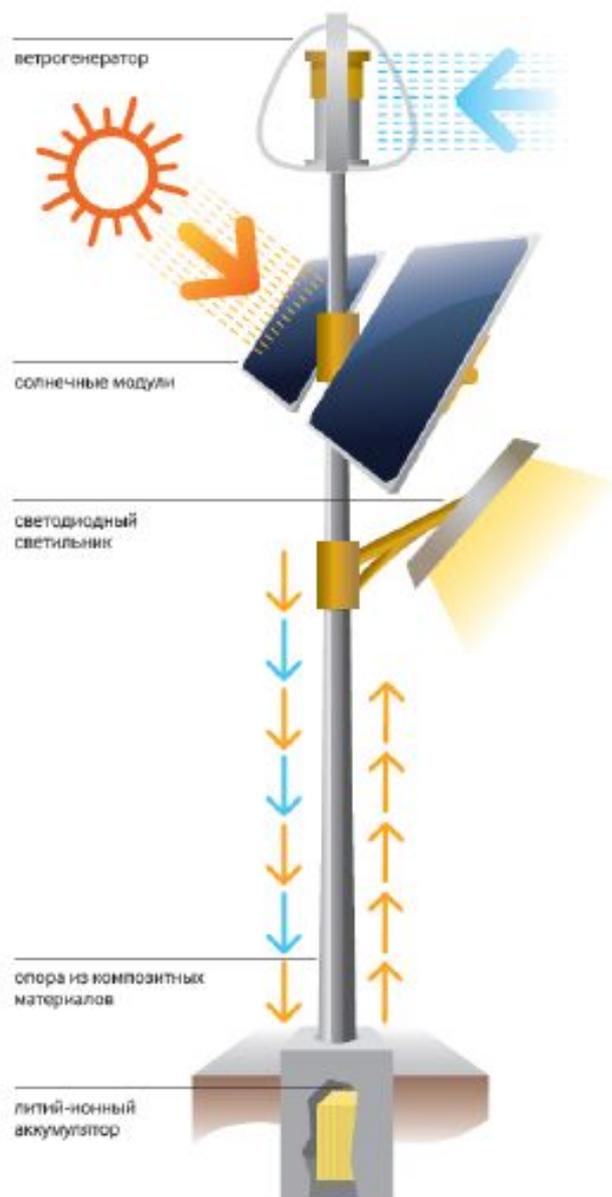
Преимущества:

- высокий ресурс (50 000 часов);
- низкое потребление электроэнергии (в 8 раз меньше ламп накаливания);
- экологичность (отсутствие ртути);
- спектр излучения близок к дневному;
- световая отдача: не менее 80 лм/Вт.

Интеллектуальная система освещения должна дополнительно снизить расход электроэнергии на 30%.



Система энергонезависимого освещения



КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Литий-ионного аккумулятора:

- Высокая емкость
- Отсутствие эффекта памяти
- Возможность заряда за 20 минут до 70% емкости
- Срок эксплуатации до 13 лет
- Широкий температурный диапазон эксплуатации

Тонкопленочных фотоэлектрических модулей:

- Высокая эффективность при частичном затенении и в пасмурную погоду
- Срок эксплуатации более 25 лет
- Устойчивость к атмосферным воздействиям, включая град и сильные порывы ветра

Светодиодного светильника

- Световой поток 9000 Лм
- Потребляемая мощность 130 Вт
- Срок эксплуатации 50 000 часов

Структурированная дорожная разметка из термоэластопластов

Термопластик - терморазмягчаемый материал в виде сыпучей смеси из полимерных связующих, минеральных наполнителей, пигментов, пластификаторов и функциональных добавок, образующей после разогрева, вымешивания и охлаждения твердое непрозрачное покрытие.



Преимущества:

- высокий уровень светоотражения;
- высокий срок службы (до 4 лет);
- шумовой эффект при пересечении шинами
- возможность примеси противоскользящей добавки
- экологически безопасный процесс нанесения (отсутствуют растворители)



Светодиодные маркеры



Основные характеристики светодиодных маркеров:

- время работы от батареи: 100 час. В режиме мигания, 60 час. В постоянном режиме
- видимость: 800 м
- источники питания: солнечная батарея, накопительная аккумуляторная батарея
- цвет светодиодов: красный, синий, белый, зеленый, желтый, янтарный

Шумовые полосы

ТИПЫ ПОЛОС

Термопластик
нагрев до
расплавленного
состояния,
нанесение ручным
или механическим
способом



Фрезерование
асфальтобетонного
покрытия



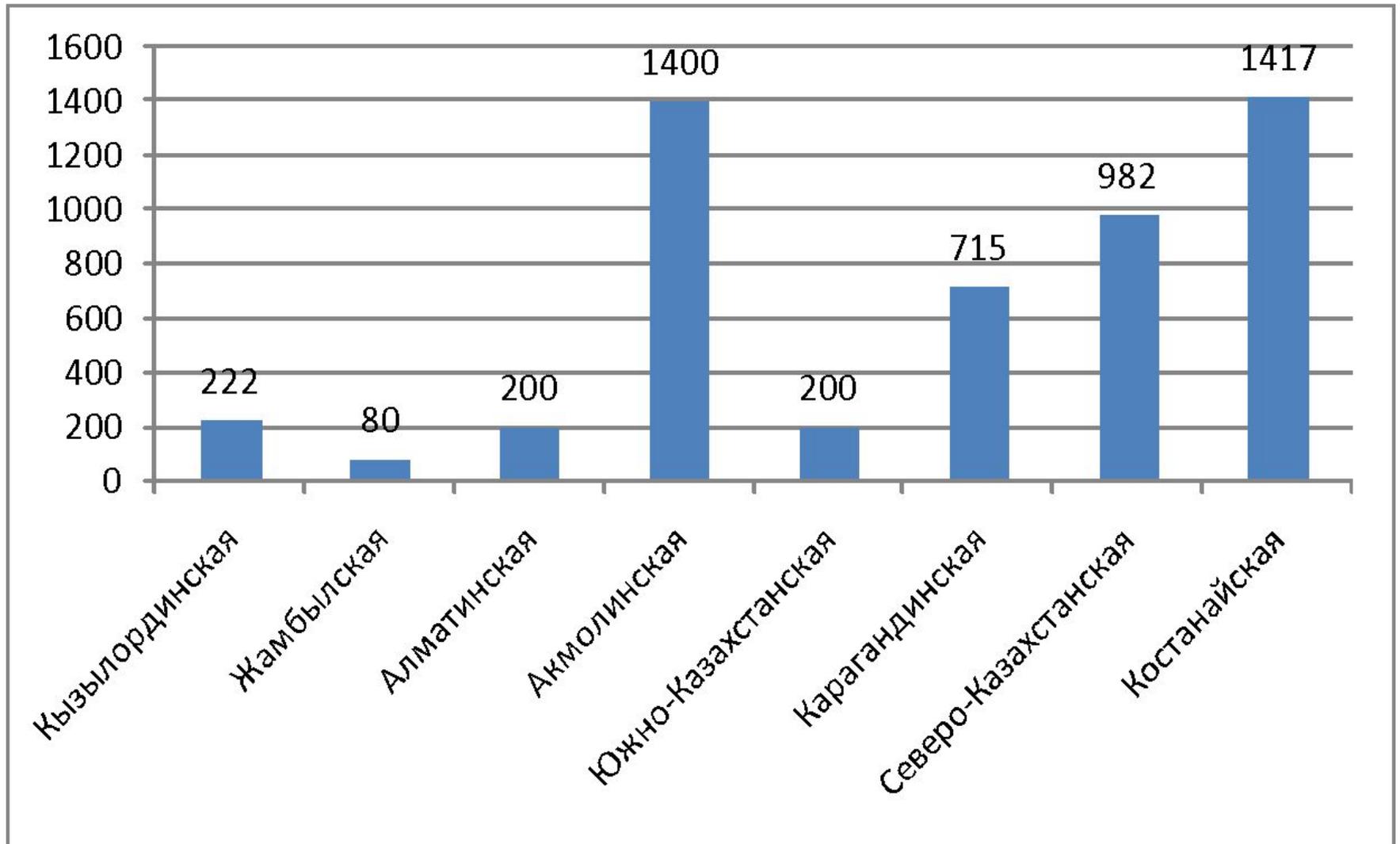
МЕСТА НАНЕСЕНИЯ ПОЛОС

Линии дорожной разметки

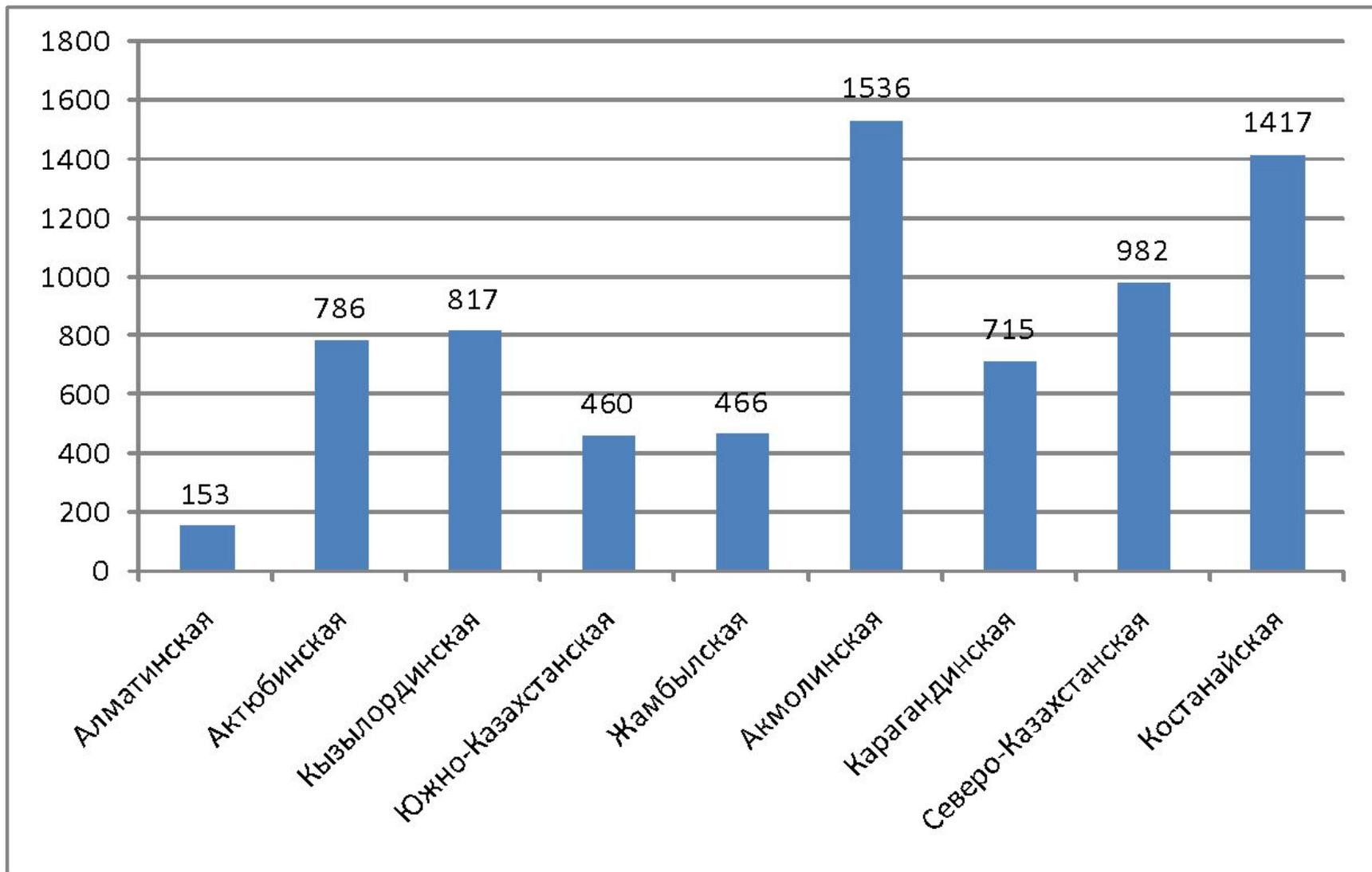
Около 20 м перед пешеходным переходом по всей ширине дороги и перед остановками транспорта на 2-х ближайших к остановке полосах

Под продольной сплошной линией разметки перед пешеходными переходами, перед остановками общественного транспорта

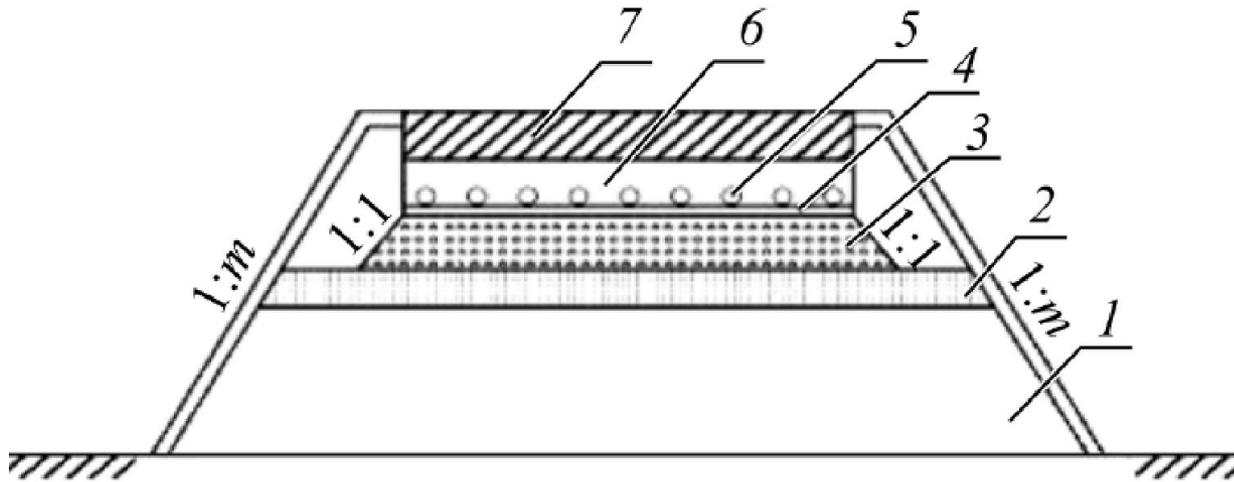
Применение системы MFV Dynatest на автодорогах Казахстана, км



Применение системы видеопаспортизации автомобильных дорог на автодорогах Казахстана, км

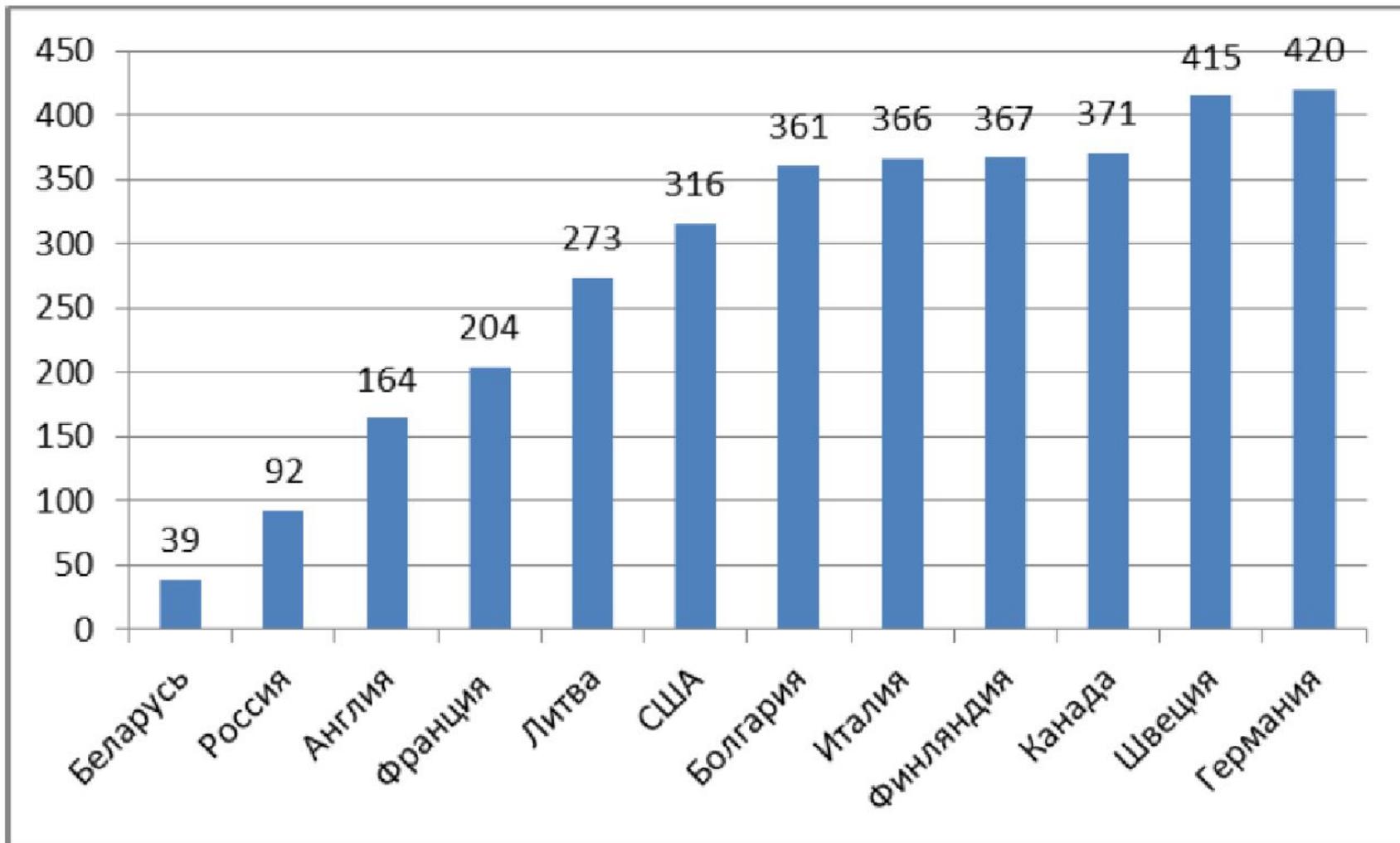


Зимнее содержание исходя из опыта зарубежных стран



Поперечный профиль дорожной одежды с использованием системы снеготаяния: 1 – грунт земляного полотна; 2 – рабочий слой из песка; 3 – фракционный щебень; 5 – трубы с теплоносителем; 6 – цементобетон; 7 – асфальтобетон.

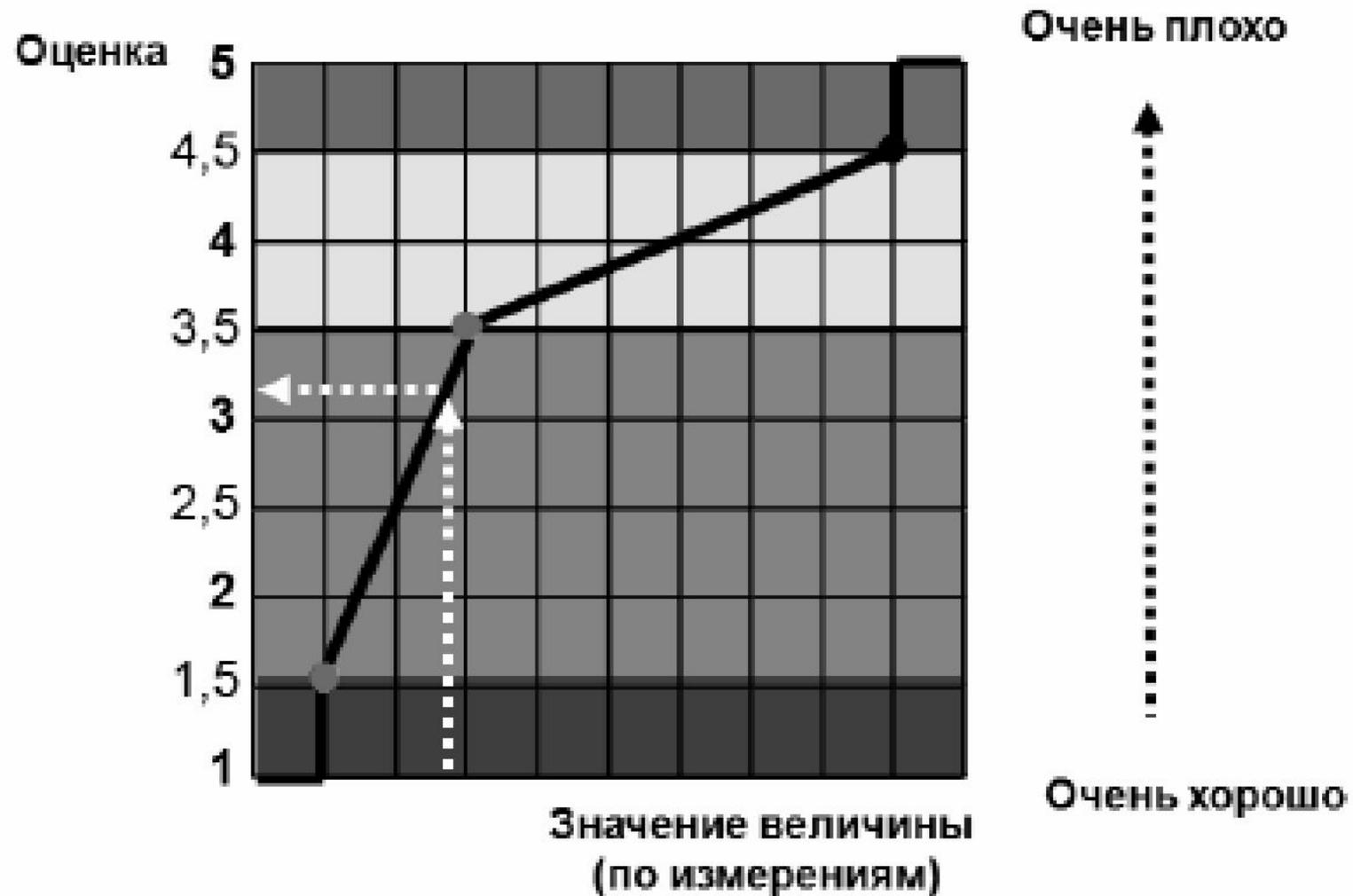
Годовые расходы на одного жителя для осуществления автодорожных работ в различных странах (в долларах США)



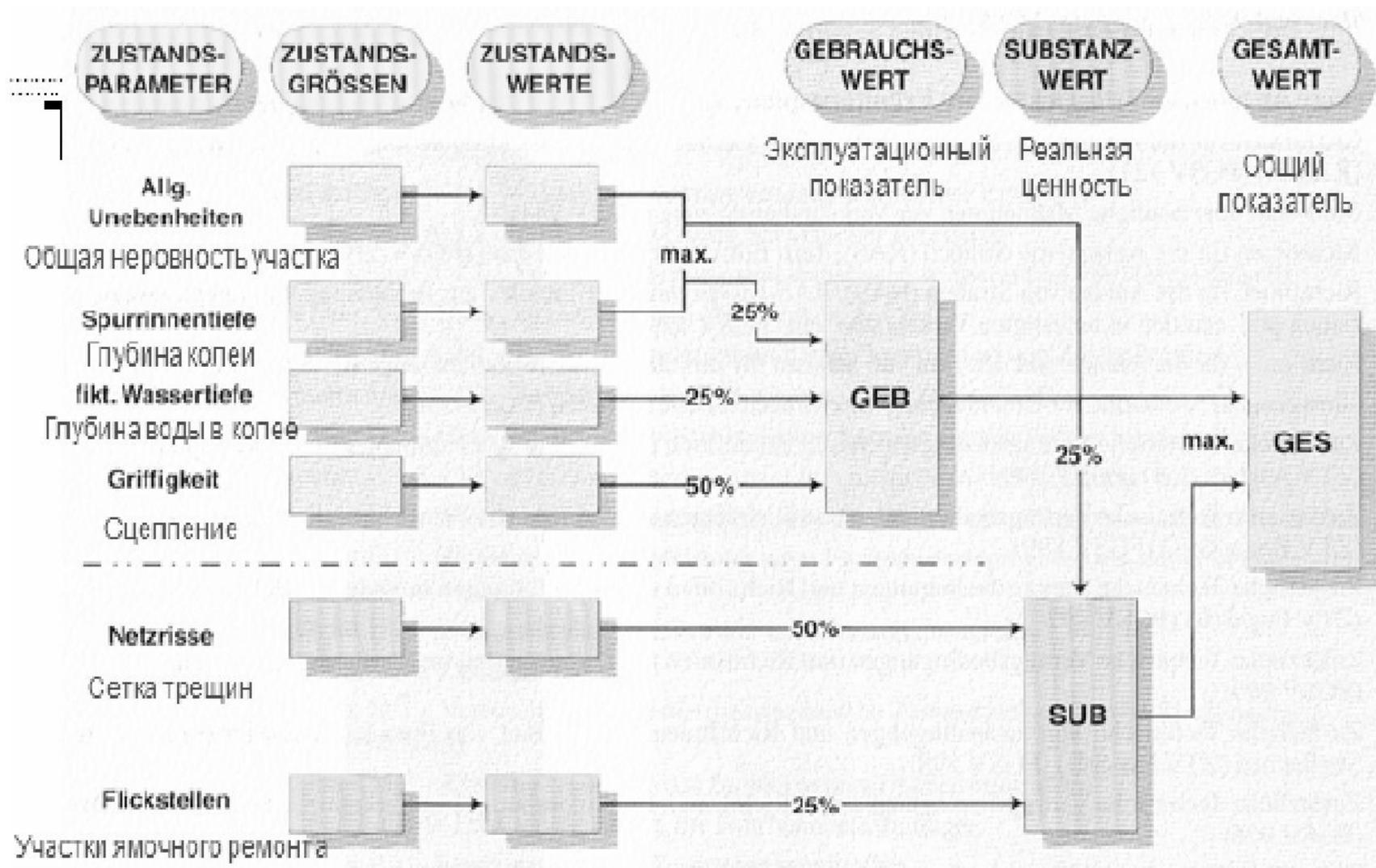
Общий алгоритм работы системы менеджмента автомобильных дорог



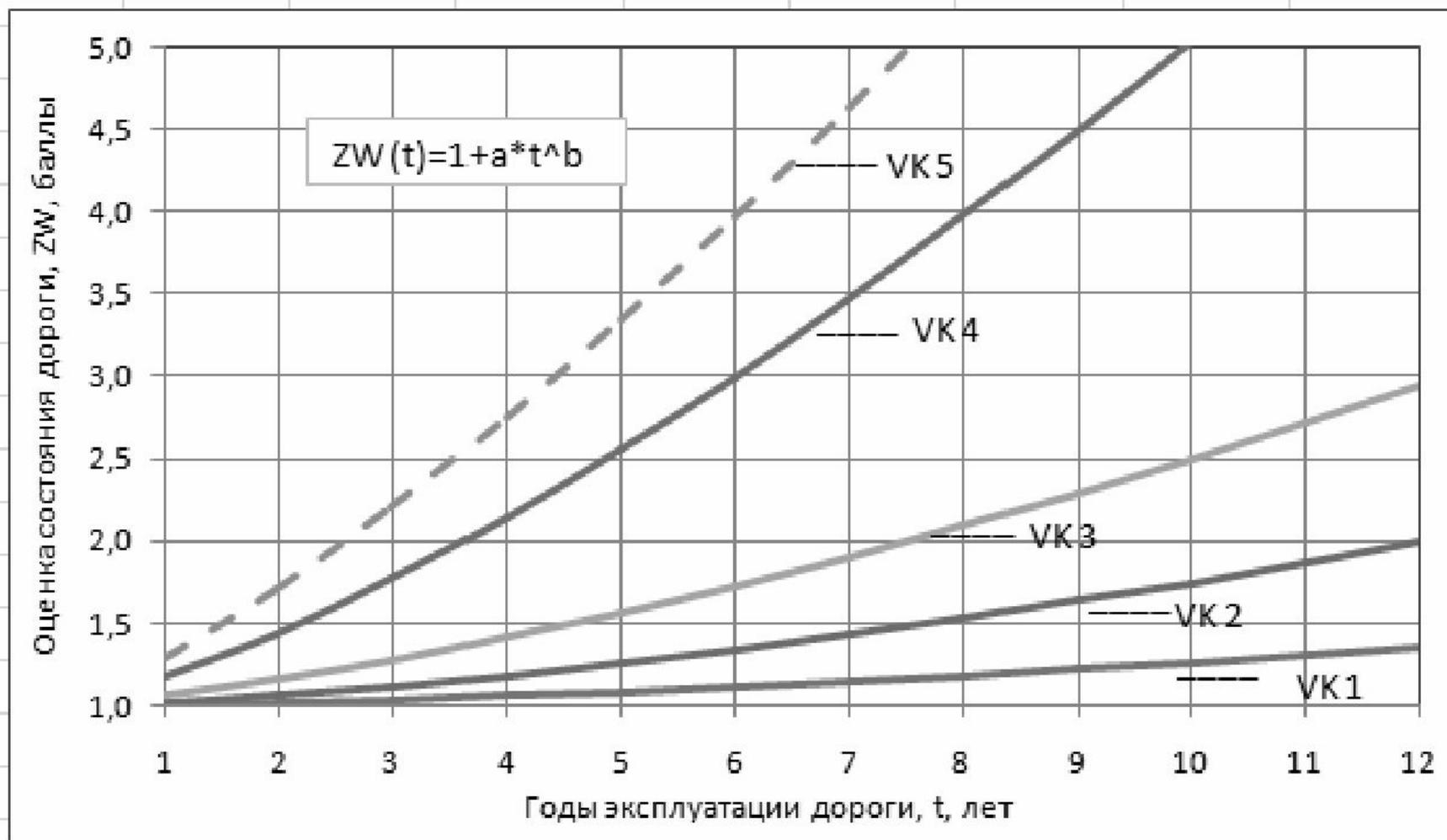
Схема перевода показателей состояния дорог Германии в балльную систему



Определение общего показателя состояния дорожной одежды



Зависимость показателя состояния дорог от лет их эксплуатации для различных «классов поведения» (VK1 - VK5)



Значения коэффициентов а и b для различных классов поведения дорог

Verlauf $ZW_i(t) = 1 + a \cdot t^b$	Verhaltensklasse	Koeffizienten	Allgemeine Unebenheiten	Spurrinnen	Risse (und) Schäden
langsam	1	a	0,0060	0,2051	0,0000088
		b	1,6310	0,5850	3,5420000
mittel	2	a	0,0210	0,3520	0,0000356
		b	1,5510	0,6320	3,4190000
schnell	3	a	0,0577	0,5246	0,0004370
		b	1,4150	0,6660	3,0000000
sehr schnell	4	a	0,1685	0,8394	0,0051000
		b	1,3800	0,6781	2,6000000

При попытке применить данную методику прогнозирования в условиях РК, был получен новый «класс поведения» (Verhaltens klasse (VK) 5), характеризуемый по меркам Германии чрезмерно быстрым темпом разрушения

Выводы

- Таким образом, можно сделать вывод о пригодности методики, используемой в Германии при прогнозировании состояния дорожных одежд, для казахстанских условий. Однако требуется выполнение более масштабных исследований для выделения различных «классов поведения» дорог для в значительной мере различных условий эксплуатации автомобильных дорог в РК.
- Вариантом улучшения качества строительства, капитального ремонта и текущего содержания автомобильных дорог является внедрение платных дорог.

- СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ