

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог существенно зависят от природных условий местности. Природные условия местности строительства дороги характеризуются комплексом погодно-климатических факторов с учетом деления территории Республики Казахстан на три дорожно-климатические зоны.

При этом Республика Казахстан характеризуется огромной территорией и разнообразием климатических условий, включая:

- резкие колебания температур от экстремально жаркого лета до суровых зим;
- значительные перепады влажности от засушливых районов до зон с высокой влажностью;
- различные типы грунтов от песчаных до глинистых и засоленных.

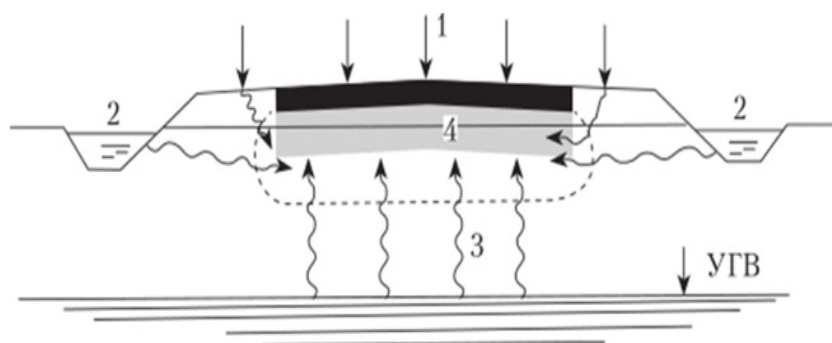
Эти факторы оказывают существенное влияние на состояние дорожного покрытия, земляного полотна и инженерных сооружений, приводя к:

- преждевременному износу дорог образование трещин, выбоин, колеиности;
- разрушению дорожного покрытия под воздействием циклов замораживания-оттаивания, температурных деформаций, пучения;
- снижению несущей способности дорог из-за переувлажнения грунтов;
- росту затрат на содержание и ремонт дорог из-за необходимости проведения частых ремонтных работ.

Существующие нормы и стандарты в дорожной отрасли предлагают нам методику расчета дорожных конструкций с учетом упрощенного и устаревшего подхода для учета водно-теплового режима грунтов земляного полотна режима (рабочего слоя конструкции).



Дорожно-климатическое районирование СП РК 3.03-104-2014*



Источники увлажнения земляного полотна
1 — атмосферные осадки; 2 — поверхностная вода;
3 — капиллярная вода от уровня грунтовых вод;
4 — уровень поверхности земли

Суть метода определяет в том, что прочностные характеристики грунтов основания (модуль упругости, угол внутреннего трения, сцепление) принимаются исходя из грубого географического местоположения дорожно-климатической зоны ДКЗ и схемы увлажнения, которая учитывает геометрическое положение дорожной конструкции относительно источников увлажнения (всего три первая — сухая и атмосферные осадки, вторая — учитывает атмосферные осадки и влияние поверхностных вод, третья — учитывает атмосферные осадки и влияние грунтовых вод).

В Республике Казахстан границы дорожно-климатических зон (ДКЗ) не пересматривались с 1960 года. В соответствии с нормативами, именно по границам ДКЗ определяется многолетняя расчётная влажность активной зоны дорожной конструкции. Однако, как видно на рисунке 1, по нормам осадков и испаряемости отсутствуют существенные различия между такими городами, как Атырау — Актобе, Кызылорда — Тараз, Актобе — Усть-Каменогорск, Усть-Каменогорск — Костанай. Согласно нормативам СП РК 3.03-104-2014, многолетние расчётные значения влажности для этих пар городов идентичны. Это указывает на то, что существующее климатическое районирование по ДКЗ недостаточно точно отражает современные природные условия и требует актуализации с использованием современных метеорологических и спутниковых данных.

Например, спутниковый снимок 2025 года, опубликованный на сайте РГП «Казгидромет», предоставляет аграриям Казахстана данные по индексу NDVI. Этот материал демонстрирует, что районирование территорий по степени увлажнения обладает гораздо большей детализацией и широтой, чем ранее предполагалось.



NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

NDVI – «Нормализованный вегетационный индекс», характеризующий плотность растительности по спектральным характеристикам, сделанный со спутника, для определения участков с недостаточным или избыточным увлажнением.

На карте почвенно-географического районирования Республики Казахстан (рисунок 4) представлены почвенные регионы, формирование которых напрямую связано с многолетними условиями увлажнения грунтов.

Мировой опыт в области учета характеристик грунтов оснований автомобильных дорог отражён в нормативных документах, директивах и руководствах ряда стран, таких как Беларусь, Украина, Китай, Германия и США. В этих странах осуществляется комплексный подход к дифференциации территорий для целей проектирования автодорог с учётом геологических и климатических особенностей.

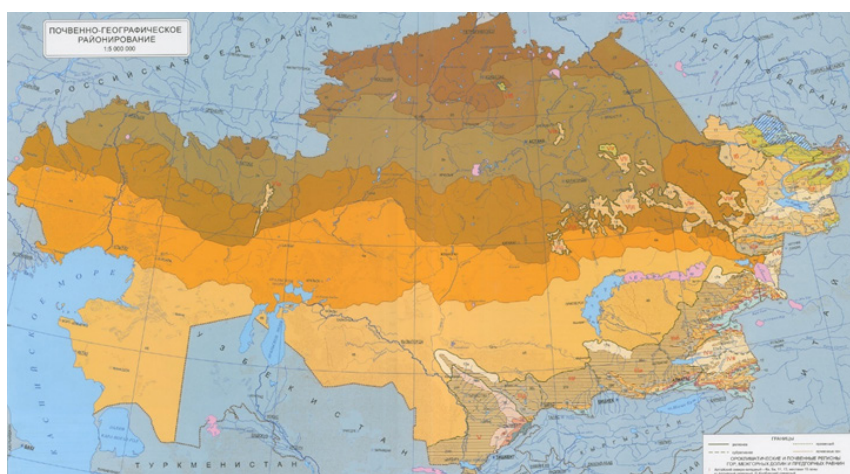
В Российской Федерации также применяется системный подход, предусматривающий обязательный учёт региональных природно-климатических условий.

Это особенно актуально для таких территорий, как Дальний Восток, Западная и Восточная Сибирь, Архангельская и Астраханская области, а также других регионов со сложными инженерно-геологическими условиями.

Из вышеизложенного предлагаем провести исследования целью которого станет научно обоснованная система дорожно-климатического районирования территории Республики Казахстан, учитывающей специфику климатических условий и их влияние на состояние автомобильных дорог.

Предлагаемые задачи исследования:

- **Сбор и анализ климатических данных** сбор и систематизация информации о температуре воздуха и грунта, влажности, осадках, ветре, глубине промерзания грунта и других климатических параметрах по всей территории Казахстана.
- **Изучение влияния климатических факторов на состояние дорог.** Анализ закономерностей влияния климатических условий на разрушение дорожного покрытия, земляного полотна и инженерных сооружений.
- **Определение критериев дорожно-климатического районирования.** Разработка системы критериев, учитывающих комплекс климатических факторов, влияющих на долговечность дорог.
- **Разработка карты дорожно-климатического районирования.** Создание карты, разделяющей территорию Казахстана на зоны с различными дорожно-климатическими условиями.
- **Вычисление и обоснование** расчетных значений характеристик глинистых грунтов земляного полотна (рабочего слоя) при расчете дорожных конструкций.
- **Разработка рекомендаций по проектированию,** строительству и эксплуатации дорог: Разработка практических рекомендаций по выбору конструкций дорожной одежды, материалов и технологий строительства, учитывающих специфику дорожно-климатических зон.
- **Получение экономического эффекта от внедрения результатов исследования.** Снижения затрат на строительство содержание и ремонт дорог, а также повышение безопасности дорожного движения.



Почвенное – географическое районирование РК

Авторы:

Главный инженер управления проектирования
АО «КаздорНИИ» Копылов В.С.
Ведущий инженер управления проектирования
АО «КаздорНИИ» Бакенов Д.Ж.